

IDENTIFIKASI DIVERSITAS MAKROFAUNA TANAH DI AREA TAMBANG PANAS BUMI MUTUBUSA DESA SOKORIA KECAMATAN NDONA TIMUR

Fatria Ika Ndati Rhengi¹⁾, Agustinus J P Ana Saga^{1,*)}, Philipus N. Supardi¹⁾

¹⁾Program Study agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Flores Kampus I, Jln, Samratulangi XX, Paupire, kabupaten Ende, Nusa Tenggara Timur

^{*)}Email: needysagga@gmail.com

ABSTRACT

Identification of Soil Macrofaunal Diversity In The Mutubusa Geothermal Mining Area, Sokoria Village, Timur Ndonga District. Soil macrofauna are animals that have a body size of 2-20 mm. The main place of life for macrofauna is not only above but also underground. The purpose of this study was to determine the diversity of soil macrofauna and environmental conditions on forest land and agricultural land in the Mutubusa Geothermal Mine area. The selection of research sites using purposive sampling method and the sampling technique was carried out by the monolith sampling method. Observational variables in this study were diversity index, relative frequency, density index, relative density. The results of the diversity analysis show that there are ten types of soil macrofauna, that is ; Cockroaches, Millipedes, Spiders, Ants, Conch, Earthworms, Crickets, Grasshoppers ($H' = 1.67$), Mixed Fields ($H' = 1.32$) and Coffee Fields ($H' = 1.28$). While the density of soil macrofauna in candlenut land is 2.9%, forest land is 0.2%, mixed land is 1.5% and coffee land is 0.4%. The highest important value index in candlenut land was snail species, amounting to 39%, while in forest and mixed land, the highest important value index was ant species, respectively, 41% and 67%.

Key words: *Important Value Index, Land Use Systems, Soil Animals*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki berbagai sumber daya alam yang berlimpah, baik itu sumber daya alam hayati maupun sumber daya alam non-hayati. Sumber daya alam non-hayati di Indonesia yaitu sumber daya mineral, antara lain, emas, minyak bumi dan batu bara. Sumber daya alam merupakan salah satu modal dasar dalam pembangunan nasional, oleh karena itu

harus dimanfaatkan sebaik mungkin untuk kepentingan rakyat dengan memperhatikan aspek kelestarian lingkungan. Salah satu kegiatan dalam memanfaatkan sumber daya alam adalah kegiatan penambangan panas bumi (Alyani *et al.*, 2011). Kegiatan tersebut sangat mempengaruhi kondisi tanah.

Tanah merupakan bagian kerak bumi yang tersusun dari mineral dan bahan

mendukung kehidupan tumbuhan dengan menyediakan hara dan air sekaligus sebagai penopang akar. Genesis dan faktor lingkungan menjadi faktor pembentukan tanah diantaranya bahan induk, iklim, organisme (Mikro dan makro) topografi dan waktu (Setiawan *et al.*, 2014).

Berdasarkan wawancara dengan para pekerja Tambang Panas Bumi Motubusa di Desa Sokaria Kecamatan Ndonga Timur yang berdiri sejak tahun 2017, bahwa lokasi tambang ini dulunya merupakan lahan pertanian yang kemudian dibeli oleh pihak PT yang sekarang dijadikan lahan pertambangan dan tidak ada masalah yang berdampak terhadap pertanian akibat pertambangan tersebut, kegiatan petani tetap berlangsung seperti biasanya.

Sektor pertambangan merupakan salah satu penggerak roda perekonomian dan pembangunan nasional yang terbesar bagi Indonesia termasuk tambang panas bumi. Tambang di Indonesia umumnya dilakukan dengan sistem tambang terbuka (*open pit mining*) sehingga berdampak terhadap kerusakan lingkungan. Dampak kerusakan lingkungan antara lain seperti berkurangnya makrofauna tanah, hal ini karena disebabkan oleh berbagai faktor seperti faktor makanan habis atau terdekomposisi, suhu, pH dan lingkungan (habitat) yang tidak sesuai dengan pola kehidupan makrofauna tanah akibat kegiatan tambang. Salah satu peran

makrofauna tanah yaitu dapat menduga kualitas lahan. Keadaan makrofauna yang sangat dinamis di dalam tanah akibat pengaruh pengelolaan dan penggunaan lahan, menjadi salah satu latar belakang yang tepat untuk mengetahui aktivitas dan populasi keanekaragaman makrofauna tanah pada beberapa penggunaan lahan dan pengelolaan lahan pada ekosistem alami ataupun pada tahap sistem pertanian yang berbeda (Rousseau *et al.*, 2013; Handayani & Winara, 2020).

Makrofauna tanah adalah makrofauna yang memiliki tempat hidup utama di atas maupun dalam tanah. Hewan ini berperan dalam proses pembusukan sisa tanaman sehingga menjadi unsure hara. Golongan organisme tanah berdasarkan ukurannya dibagi menjadi tiga kelompok yaitu makrofauna, mikrofauna dan mesofauna. Fauna yang termasuk makrofauna seperti cacing tanah, Arthropoda yaitu Crustacea seperti kepiting, Chilopoda seperti kelabang, Diplopoda kaki seribu, Arachnida seperti laba-laba, kalajengking dan serangga (Insecta), seperti kelabang, kumbang, rayap, lalat, jangkrik, lebah, semut, serta hewan-hewan kecil lain yang bersarang dalam tanah (Nurhayati *et al.*, 2017).

Fungsi ekosistem yang baik selalu berbanding lurus dengan Diversitas makrofauna tanah dan belum banyak dianalisis. Perubahan penggunaan lahan

berhubungan dengan Penurunan diversitas dan perubahan peran makrofauna tanah. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan beberapa makro fauna tanah akan hilang dan keseimbangan populasi makrofauna tanah yang berperan sebagai unsur hara N akan terganggu. Oleh karena tingginya peranan makrofauna tanah serta spesifikasi fungsinya, maka beberapa peneliti telah mempromosikan makrofauna tanah sebagai bioindikator kesehatan tanah (Qifli *et al.*, 2014).

Peran makrofauna tanah lainnya adalah dalam perombakan materi tumbuhan dan hewan yang mati, pengangkutan materi organik dari permukaan ke dalam tanah, perbaikan struktur tanah, dan proses pembentukan tanah. Dengan demikian makrofauna tanah berperan aktif untuk menjaga kesuburan tanah atau kesehatan tanah (Wibowo *et al.*, 2014).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sokoria, Kecamatan Ndonga Timur, Kabupaten Ende. Waktu penelitian yaitu dari bulan September - November 2021.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alkohol 70%, makrofauna tanah dan tanah. Sedangkan peralatan yang digunakan dalam penelitian

ini yaitu soil tester, roll meter, beaker glass, botol sampel dan kamera.

Pelaksanaan Penelitian

Penentuan Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode purposive, yaitu pengambilan lokasi penelitian dengan mempertimbangkan alasan yang diketahui dari daerah penelitian tersebut yaitu lokasi penelitian berada dekat jaraknya ± 2 m dengan tambang panas bumi yang mana tambang di daerah tersebut ada 3 lokal dan masih beroperasi sampai sekarang (Zulkifli, 2017).

Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel makrofauna dengan menggunakan metode purposive dan ditentukan tiga titik sampel. Dari ketiga titik sampel ini diambil secara acak dan diulang sebanyak tiga kali berturut-turut dengan ukuran yang sama. Setiap titik sampel yang sudah ditentukan dengan ukuran P = 80 m dan L = 100 m, setiap titik sampel masing-masing mempunyai transit kotak yang berukuran 1x1 m. Fauna tanah yang sudah dipisahkan disimpan dalam botol plastik.

Variabel Pengamatan

Variabel Diversitas

1. Indeks Keragaman

Keanekaragaman spesies merupakan ciri tingkatan komunitas berdasarkan

organisasi biologinya. Keanekaragaman spesies dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Keanekaragaman spesies yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena interaksi spesies yang terjadi dalam komunitas itu sangat tinggi. Suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies. Sebaliknya suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman spesies yang rendah jika komunitas itu disusun oleh sedikit spesies dan jika hanya ada sedikit saja spesies yang dominan (Nurrohman, 2018)

2. Frekuensi Relatif

Frekuensi relative (RFi) adalah perbandingan antara frekuensi jenis (Fi) dan total frekuensi seluruh jenis (ΣF) (Permadi *et al.*, 2016)

3. Kerapatan relatif

Kerapatan relative (RDi) adalah perbandingan antara jumlah tegakan jenis ke-I (Ni) dan total tegakan seluruh jenis (Σn) (Permadi *et al.*, 2016).

4. Indeks Kerapatan

Kerapatan adalah jumlah individu suatu jenis tumbuhan dalam suatu luasan tertentu, misalnya 100 individu/ha. Frekuensi suatu jenis tumbuhan adalah jumlah petak contoh dimana ditemukannya jenis tersebut dari sejumlah petak contoh yang dibuat. Biasanya frekuensi

dinyatakan dalam besaran persentase (Dervis, 2013)

Variabel Lingkungan

1. pH Tanah

Penentuan nilai pH tanah menggunakan metode pH meter. Tingkat keasaman tanah juga merupakan faktor yang mempengaruhi kehidupan organisme tanah. pH tanah ideal untuk kehidupan organisme tanah yaitu 6 – 7 (Rusnadi, 2018)

2. Suhu

Penentuan nilai suhu menggunakan termometer suhu tanah. Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, dengan demikian suhu tanah akan menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Fluktuasi suhu tanah lebih rendah dari udara, sehingga suhu tanah sangat tergantung dari suhu udara. Suhu tanah lapisan atas mengalami fluktuasi dalam satu hari satu malam tergantung musim. Fluktuasi juga tergantung pada keadaan cuaca, topografi daerah dan keadaan tanah (Suin, 2012)

3. Kadar organik tanah

Penentuan nilai C-organik menggunakan metode *Walkey & Black* Presentase kandungan bahan organik biasanya hanya 2%, tetapi sangat mempengaruhi sifat fisika dan kimiawi

tanah. Menurut Brady, kemantapan agregat tanah dipengaruhi oleh sifat fisika tanah dan sebagai penyedia unsur-unsur hara, energiyang membantu berkembangnya makrofauna tanah (Rizqiyyah, 2016).

4. Kejenuhan Basa

Dasar penetapannya adalah koloid tanah (mineral liat dan humus) bermuatan negatif, sehingga dapat meyerap kation-kation. Kation-kation dapat ditukar (dd) (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} dan Na^{+}) dalam kompleks jerapan tanah ditukar dengan kation NH_4^{+} yang terjerap diganti dengan NH_4^{+} dari larutan NaCl , sehingga dapat diukur sebagai KTK. Kation-kation dapat ditukar (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} dan Na^{+}) ditetapkan dengan Flamefotometer dan ASS. NH_4^{+} (KTK) dietapkan secara kalorimetri dengan metode Biru Indofenol (Sulaeman *et al.*, 2005).

5. Analisis Data

Sampel tanah dianalisis secara deskriptif, untuk menghitung keanekaragaman dan kerapatan makro fauna tanah yang lebih akurat, lalu dideskripsikan dengan membandingkan kriteria keragaman dan kerapatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Keragaman Makrofuna Tanah

Hasil identifikasi keberadaan makro fauna tanah pada area Panas Bumi Mutubusa. Identifikasi keberadaan makrofauna tanah diambil dari 4 sisi area tambang yaitu lahan kemiri, lahan hutan, lahan campuran dan lahan kopi. Masing-masing lahan ditentukan 3 titik sampel, pengambilanya secara acak dan dilakukan sebanyak 3 kali secara berturut-turut dengan ukuran yang sama berdasarkan petak-petakan yang ada. Hasil identifikasi disajikan pada Table1.

Tabel 1. Populasi keragaman, dan kerapatan fauna tanah yang ditemukan pada ekosistem area tambang.

No	Jenis Makrofauna		Lokasi				Keterangan
	Tanah		Lahan	Lahan	Lahan	Lahan	
	Nama ilmiah	Nama Indonesia	kemiri	hutan	campuran	kopi	
1	<i>Blattodea</i>	Kecoa	22	174	0	254	Makrofauna
2	<i>Chilopoda</i>	Kaki Seribu	5	0	0	0	Makrofauna
3	<i>Araneus</i> <i>Diadematus</i>	Laba-Laba	16	175	31	0	Makrofauna
4	<i>Formica</i> <i>Cinera</i>	Semut	65	294	307	918	Makrofauna
5	<i>Meghimatium</i> <i>Bilineatum</i>	Bekicot	71	195	122	486	Makrofauna
6	<i>Lumbricina</i>	Cacing Tanah	69	73	15	118	Makrofauna
7	<i>Grylloidea</i>	Jangkrik	5	46	33	80	Makrofauna
8	<i>Malacosoma</i> <i>Americanum</i>	Ulat Bulu	0	3	1	0	Makrofauna
9	<i>Gastropoda</i>	Siput	0	0	23	0	Makrofauna
10	<i>Celeoptera</i>	Kumbang	0	0	11	0	Makrofauna
Indeks Diversitas (H')			1,6	1,67	1,32	1,28	Sedang
Indeks Kerapatan			2,90%	0,20%	1,50%	0,40%	Rendah

Dari Tabel 1 Menunjukkan bahwa keberadaan makrofauna tanah pada area pertambangan motubusa pada lahan kemiri memiliki kelimpahan makrofauna tanah sebanyak 253 individu, pada lahan hutan memiliki kelimpahan sebanyak 960 individu, pada lahan campuran memiliki kelimpahan sebanyak 543 individu sedangkan pada lahan kopi memiliki kelimpahan tertinggi sebanyak 1856 individu. Perbedaan total individu pada

keempat lahan ini diduga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang beragam. Selain itu perbedaan terjadi karena perbedaan materi organik (seresah dan sisa tanaman) yang ada di area tersebut netral dengan bahan organik dan unsur hara yang tinggi, akan dijumpai makrofauna tanah golongan semut (Hilwan, 2013).

Dari Tabel 1 menunjukkan hasil identifikasi makrofauna pada lahan kopi, makrofauna dengan jumlah tertinggi adalah

semut dengan total 918 ekor. Hal ini disebabkan oleh adanya seresah dan gulma di lahan kopi yang merupakan kondisi habitat yang paling disukai oleh semut untuk beraktivitas dan bersarang sehingga spesies ini juga melimpah. Semut dapat ditemukan pada semua tipe habitat, sedangkan umumnya ditemukan pada vegetasi tumbuhan walaupun ditemukan juga di atas permukaan tanah, semut pekerja bersifat omnivora, memakan serangga hidup dan mati, biji-bijian, eksudat tanaman dan makanan rumah tangga. Semut dan tanaman kopi juga mempunyai hubungan timbal balik saling menguntungkan. Selama ribuan tahun tanaman kopi telah menyediakan makanan dan perlindungan bagi koloni semut. Sebaliknya semut-semut tersebut juga melindungi tanaman kopi tersebut (Nugroho *et al.*, 2014).

Makrofauna sangat penting bagi dunia pertanian untuk memperbaiki lahan serta meningkatkan kesuburan bagi tanah. Makrofauna tanah juga digunakan sebagai indikator kesuburan tanah. Keberadaan makrofauna tanah sangat bergantung pada ketersediaan energi dan sumber makanan untuk melangsungkan hidupnya, seperti bahan organik dan biomasa hidup dan semuanya berkaitan dengan aliran siklus karbon dalam tanah. Dengan ketersediaan energi dan hara bagi makrofauna tanah tersebut, maka perkembangan dan aktivitas

makrofauna tanah akan berlangsung baik dan timbal baliknya akan memberikan dampak positif bagi kesuburan tanah. Adapun golongan makrofauna seperti (cacing tanah, rayap dan semut) berperan penting sebagai perekayasa lingkungan dalam proses dekomposisi dan distribusi bahan organik. Partikel-partikel tanah diangkut ke berbagai tempat oleh aktivitas cacing tanah (Achmad *et al.*, 2018).

2. Indeks Keanekaragaman

Dari Tabel 1 di atas dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara jumlah indeks keragaman pada lahan kemiri, lahan hutan, lahan campuran, dan lahan kopi. Dimana indeks keragaman pada lahan hutan lebih tinggi dari ketiga lahan lainnya. Hal ini disebabkan oleh adanya kondisi vegetasi serta ketebalan seresah yang ada di atas permukaan tanah sesuai dengan syarat hidup makrofauna tanah untuk menjamin kelangsungan hidupnya sangat tergantung pada kondisi lingkungannya. Makrofauna tanah lebih menyukai keadaan lembab dan masam lemah sampai netral. Hal ini menunjukkan bahwa spesies yang menghuni di ekosistem hutan kopi lebih tinggi pada stasiun 3. Hasil ini juga menunjukkan bahwa indeks keragaman yang diamati cenderung tergolong rendah, sedang sampai tinggi hal ini menunjukkan bahwa komunitas spesies dilokasi pengamatan cenderung stabil meskipun didominasi oleh spesies tertentu (Wibowo *et al.*, 2017).

3. Indeks Kerapatan Makrofauna Tanah

Perbedaan populasi makrofauna tanah di masing – masing kondisi lahan dipengaruhi oleh berbagai jenis tanaman penutup tanah seperti tumbuhan kayu kecil atau rumput-rumputan yang ada pada lahan tersebut. Dengan kondisi yang sudah diamati, maka perlu melakukan penanaman sampingan seperti pohon pelindung atau rumputan yang tidak merugikan tanaman pokok, sehingga selalu menjaga kondisi iklim yang terjadi. Seperti kelembaban sangat berpengaruh terhadap adanya jenis makrofauna tanah penting dalam melakukan proses perombakan agregat tanah yang penting.

Kerapatan merupakan jumlah individu suatu jenis di suatu luasan atau

daerah tertentu dibagi dengan luas petak ukuran setiap lahan. Pada Tabel 1 tampak pada satu lokasi penelitian dibagi menjadi empat lahan pengamatan dimana jumlah kepadatan individu makrofauna tanah pada lahan kemiri lebih tinggi dibandingkan dengan kepadatan makrofauna tanah pada ketiga lahan lainnya, tetapi ketiga lahan tersebut menunjukkan populasinya pada lahan kopi masih dalam keadaan seimbang.

4. Frekuensi Relatif, Kerapatan Relatif Dan Indeks Nilai Penting

Hasil analisis frekuensi relative, kerapatan relative dan indeks nilai penting dari makrofauna tanah di daera panas bumi mutubusa ditampilkan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Frekuensi Relatif (FK), Kerapatan Relatif (KR) Dan Indeks Nilai Penting(INP)

Lokasi	Makrofauna	FR %	KR %	INP %
Lahan Kemiri	Bekicot	10	0,2	39
	Kakiseribu	10	0,01	12
	laba – laba	10	0,06	16
	Semut	10	0,27	38
	Kecoa	10	0,08	19
	cacing tanah	10	0,24	35
	Jangkrik	10	0,02	12
Lahan Hutan	Semut	10	0,3	41
	laba – laba	10	0,18	28
	Kecoa	10	0,18	28
	Bekicot	10	0,2	30
	cacing tanah	10	0,07	18
	Jangkrik	10	0,04	15
	Semut	10	0,56	67
Lahan Campuran	laba – laba	10	0,05	16
	Bekicot	10	0,22	32
	cacing tanah	10	0,02	13
	Jangkrik	10	6,07	61
	Siput	10	0,04	14
	Kumbang	10	0,11	21
	Semut	10	0,49	59
Lahan Kopi	Kecoa	10	0,13	24
	Bekicot	10	0,26	36
	cacing tanah	10	0,06	16
	Jangkrik	10	4.31	43

Ket. FR = Frekuensi Relativ, KR = Kerapatan Relative, INP = Indeks Nilai Penting

Kerapatan relatif makrofauna tanah dimana jumlah seluruh individu dibagi dengan jumlah individu semua spesies disetiap lahan. Pada Tabel 2 menunjukan pada suatu lokasi dibagi menjadi empat

lahan pengamatan, jumlah kerapatan relatif makrofauna tanah pada lahan campuran lebih tinggi dibandingkan dengan kerapatan relatif makrofauna tanah pada lahan kemiri, lahan hutan dan lahan kopi.

Kerapatan relatif adalah persentase dari jumlah individu jenis yang bersangkutan. Penghitungan diperoleh dari jumlah individu jenis yang bersangkutan dikalikan seratus persen. Kerapatan relatif nyatakan dalam persen.

Dari Table 2 untuk mengetahui jenis makrofauna tanah yang dominan disuatu lokasi dapat dilihat dengan nilai tertinggi INP. Pada lahan kemiri menunjukkan bahwa INP tertinggi pada spesies bekicot dengan nilai 39, sedangkan nilai INP terendah adalah jangkrik dan kaki seribu dengan nilai sama yaitu 12. Nilai INP bekicot lebih tinggi dibanding dengan spesies lainnya karena didukung oleh faktor lingkungan yang baik.

Lahan hutan menunjukkan bahwa pada INP tertinggi pada spesies semut dengan nilai 41, Sedangkan nilai INP terendah adalah jangkrik dengan nilai 15. Nilai INP semut lebih tinggi dibandingkan dengan spesies lainnya karena didukung oleh faktor lingkungan yang baik.

Pada lahan campuran menunjukkan bahwa INP tertinggi pada spesies semut dengan nilai 67, sedangkan nilai INP Tabel 3. Variabel Lingkungan

terendah adalah cacing tanah dengan nilai 13 dan siput dengan nilai 14. Nilai INP semut lebih tinggi dibanding dengan spesies lainnya karena didukung oleh faktor lingkungan yang baik.

Lahan kopi menunjukkan bahwa INP tertinggi pada spesies semut dengan nilai 59, sedangkan nilai INP terendah adalah cacing tanah dengan nilai 16. Nilai INP semut lebih tinggi dibandingkan dengan spesies lainnya karena didukung oleh faktor lingkungan yang baik.

Menurut Handayani *et al.* (2013), jenis yang dominan mempunyai produktivitas yang besar, dan dalam menentukan suatu jenis makrofauna yang perlu diketahui adalah luas lahan. Keberadaan jenis-jenis spesies pada lokasi penelitian menjadi suatu indikator bahwa spesies tersebut berada pada habitat yang sesuai dan mendukung pertumbuhannya.

5. Variable Lingkungan

Variabel lingkungan juga dianalisis dalam penelitian ini. Variabel tersebut adalah pH tanah, suhu dan kandungan C-Organik seperti pada Tabel 3.

Lokasi	Variabel lingkungan		
	pH	Suhu	C organic
Lahan kemiri	6,5	27,4 ⁰ C	3,27
Lahan hutan	5,6	25,4 ⁰ C	3,71
Lahan campuran	6,4	32,9 ⁰ C	3,21
Lahan kopi	6,2	24,5 ⁰ C	1,91

Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, dengan demikian suhu tanah akan menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Fluktuasi suhu tanah lebih rendah dari suhu udara, dan suhu tanah sangat tergantung dari suhu udara. Suhu tanah lapisan atas mengalami fluktuasi dalam satu hari satu malam dan tergantung musim. Fluktuasi itu juga tergantung pada keadaan cuaca, topografi daerah dan keadaan tanah.

Suhu tanah dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, semakin rendah intensitas cahaya maka suhu tanah semakin rendah. Suhu tanah sangat terkait erat dengan kelembaban tanah, jika kondisi kelembaban lingkungan sangat tinggi hewan dapat mati atau bermigrasi ke tempat lain. Kondisi yang kering kadang-kadang juga mengurangi adanya jenis tertentu karena berkurangnya populasi. Disamping itu kelembaban juga mengontrol berbagai macam aktivitas hewan antara lain, aktivitas bergerak dan makan (Yulipriyanto, 2010). Jenis-jenis makrofauna tanah memiliki variasi suhu yang berbeda dalam mempertahankan tubuhnya (Suin, 2012).

Suhu tanah paling tinggi tampak padalahan campuran pada penelitian didapatkan suhu rata-rata 24,5-32,9. Pada lahan kopi terdapat lebih banyak

makrofauna tanah dengan suhu yang baik yaitu pada suhu rendah 24,5 makrofauna tanah cenderung meningkat pada suhu tanah yang lebih rendah dan populasi makrofauna tanah akan menurun dengan semakin tingginya intensitas cahaya yang masuk, kondisi penutupan tajuk yang rapat di lahan kopi dapat menghalangi sinar matahari langsung yang menuju ke lantai tanah sehingga lebih banyak kehidupan makrofauna di lahan kopi (Wulandari, 2013)

Derajat keasaman (pH) tanah sangat penting dalam ekologi hewan tanah karena kepadatan dan keberadaan hewan tanah sangat tergantung pada pH tanah. Hewan tanah ada yang memilih hidup pada tanah dengan pH rendah dan ada pula yang memilih hidup pada pH tinggi. pH tanah sangat penting dalam ekologi fauna tanah karena keberadaan dan kepadatan fauna tanah sangat tergantung pada pH tanah.

Pada lokasi penelitian diperoleh rata-rata pH antara 5,6-6,5. Kondisi pH ini, menurut Kramadibrata dalam Suin (2012) mengarah ke kondisi netral. Pengukuran pH tanah sangat penting dalam ekologi hewan tanah karena keberadaan dan kepadatan hewan tanah sangat bergantung pada pH tanah. Hasil pengukuran pH tanah menunjukkan hasil yang tertinggi pada lahan kemiri dengan nilai pH 6,5 dan hasil terendah pada lahan hutan dengan nilai pH 5,6. Nilai pH tanah tersebut dapat dikaitkan dengan kandungan bahan organik tanah.

Adapun nilai pH tanah dapat berubah-ubah ini disebabkan karena pengaruh lingkungan yang berupa introduksi bahan-bahan tertentu ke dalam tanah sebagai akibat dari aktivitas alam yang berupa hujan, letusan gunung berapi, pasang surut dan sebagainya (Suin, 2012).

C-Organik tanah sangat menentukan kepadatan populasi organisme tanah salah satunya adalah fauna tanah dimana semakin tinggi kandungan organik tanah maka akan semakin beranekaragaman fauna tanah yang terdapat pada suatu ekosistem. Komposisi dan jenis serasah daun menentukan jenis fauna tanah yang terdapat di daerah tersebut dan banyaknya tersedia serasah menentukan kepadatan fauna tanah. Material bahan organik merupakan sisa tumbuhan dan hewan organisme tanah, baik yang telah terdekomposisi maupun yang sedang terdekomposisi (Suin, 2012).

Dari hasil pengukuran menunjukkan nilai tertinggi pada lahan hutan dengan kisaran 3,71 dan nilai terendah pada lahan kopi dengan kisaran 1,91. Menurut Supriyadi dalam Suin (2012) kandungan bahan organik (C-organik) dalam tanah mencerminkan kualitas tanah, di mana kandungan bahan organik dikatakan sangat rendah apabila 2%, kandungan bahan organik yang berkisar 2-10% memiliki peranan yang sangat penting (Suin, 2012).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang ada maka dapat ditarik kesimpulan bahwa: Keragaman makrofauna tanah yang ditemukan pada area tambang panas bumi mutubusa menunjukkan adanya hasil sebagai berikut: pada lahan kemiri terdapat 7 jenis makrofauna, lahan hutan terdapat 6 jenis makrofauna, lahan campuran terdapat 7 jenis makrofauna dan lahan kopi terdapat 5 jenis makrofauna. Dengan jumlah diversitas makrofauna pada lahan kemiri sebanyak 253 individu, lahan hutan sebanyak 960 individu, lahan campuran sebanyak 543 individu dan lahan kopi sebanyak 1856 individu. Pada lahan kemiri ($H' 1,60$), lahan hutan ($H' 1,67$), lahan campuran ($H' 1,32$) dan lahan kopi ($H' 1,28$). Sedangkan kerapatan makrofauna tanah pada lahan kemiri 2,9% lahan hutan 0,2%, lahan campuran 1,5% dan lahan kopi 0,4%. Pada lahan kemiri INP tertinggi pada spesies bekicot dengan nilai 39%, lahan hutan INP tertinggi pada spesies semut dengan nilai 41%, lahan campuran INP tertinggi pada spesies semut dengan nilai 67% dan lahan kopi INP tertinggi pada spesies semut dengan nilai 59%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua dan seluruh keluarga, lembaga pendidikan Universitas

Flores, Aparat desa dan petani di Desa Sokoria dan seluruh pihak yang telah membantu kelancaran jalannya penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Antri Lilin Ima Silaban, R. a. (2017).
Lectura: Jurnal Pendidikan.

Achmad,dkk.(2018). Hubungan Bahan Organik dengan Keberadaan Fauna Tanah pada Umur Rehabilitasi Lahan Pasca Tambang yang Berbeda.

Dan, S., Spesies, K., Urkhotimah, N., Ikmat, a. G. U. S. H., & Itiek, D. a. N. T. (2017). Di Cagar alam Dungus Iwul , Kabupaten Bogor (Composition , Structure and Diversity Of Species Plant In Dungus Iwul Nature Reserve , Bogor District).

Derviş, B. (2013a). analisis Vegetasi. Journal Of Chemical Information and Modeling.

Derviş, B. (2013b). Journal Of Chemical Information and Modeling. Falahudin. (2012). Peranan Semut Rangrang (Oecophylla Smaragdina) Dalam Pengendalian Biologis Pada Perkebunan Kelapa Sawit.

Handayani,dkk.(2013) Keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna Tanah pada areal Bekas Tambang Timah di Kabupaten Belitung,Provinsi

Kepulauan Bangka-Belitung.

Handayani Wuri dan Winara Aji. Keanekaragaman makrofauna tanah pada beberapa

Penggunaan lahan gambut. Jurnal Agroforestri Indonesia Vol. 3 No.2. (77 - 88).

<https://scholar.archive.org/work/vv7bb5ti5vg3xagpor7uzrfk7a/access/wayback/http://ejournal.forda-mof.org/ejournal-litbang/index.php/JAI/article/download/6146/5262>

Hilwan, I., & Handayani, E. P. (2013). Keanekaragaman Mesofauna Dan Makrofauna Tanah Pada areal Bekas Tambang Timah Di Kabupaten Belitung , Provinsi Kepulauan Bangka-Belitung.

Hapid, dkk.(2019).Keanekaragaman jenis rayap pada lahan agroforestri dan Kebun kemiri di desa bakubakulu kecamatan palolo kabupaten Sigi.

Hilwan,dkk.(2013). Diversity of Mesofauna and Macrofauna of Soil at Tin Post-Mined area in Belitung Residence, Province of Bangka-Belitung.

Kusumaningsari, S. D., Studi, P., Sumberdaya, M., Perikanan, J., & Diponegoro, U. (2015). <http://ejournal->

- s1.undip.ac.id/index.php/maquares. 4, 58–64.
- Nurrohman, E., Rahardjanto, a., & Wahyuni, S. (2016). Keanekaragaman Makrofauna Tanah Di Kawasan Perkebunan Coklat (*Theobroma Cacao L.*) Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah Dan Sumber Belajar Biologi.
- Nursalam, 2016, Metode Penelitian. (2013). Jenis Tanaman, Kerapatan, Dan Stratifikasi Tajuk Pada Hutan Kemasyarakatan Kelompok Tani Rukun Makmur 1 Di Register 30 Gunung Tanggamus, Lampung.
- Nurrohman dkk.,2016. Keanekaragaman Makrofauna Tanah Di Kawasan Perkebunan Coklat (*Theobroma cacao L.*) Sebaga Bioindikator Kesuburan Tanah Dan Sumber Belajar Biologi.
- Parmadi, E. H., Dewiyanti, I., & Karina, S. (2016). Indeks Nilai Penting Vegetasi Mangrove Di Kawasan Kuala Idi , Kabupaten aceh Timur.
- Qifli, a. K. M., Hairiah, K., & Suprayogo, D. (2014).Seresah asal Hutan alami Dan agroforestri Kopi.
- Risman,dkk.(2017) Penggambaran Makrofauna Dan Mesofauna Tanah Dibawah Tegakan Karet (*Hevea Brazilliensis*) Di Lahan Gambut.
- Setiawan, M., Rauf, a., & Hidayat, B. (2014). Evaluasi Status Hara Tanah Berdasarkan Posisi Lahan Di Kebun Inti Tanaman Gambir (*Uncaria Gambir Roxb.*) Kabupaten Pakpak Bharat.
- Suin, N. M. 2012. Ekologi Hewan Tanah. Bumi aksara Jakarta.Pusat antar Universitas Ilmu Hayati.
- Tarbiyah, F., Keguruan, D. a. N., Islam, U., & Raden, N. (2018). Dwiki Sigap Satrio.
- Winara, a., Penelitian, B., Pengembangan, D., agroforestry, T., & Raya Ciamis-Banjar, J. (2018). Keragaman Makrofauna Tanah Pada agroforestri Jati (*Tectona Grandis*) Dan Jalawure (*Tacca Leontopetaloides*) (The Diversity Of Soil Macrofauna On agroforestry Teak (*Tectona Grandis*) and Polynesian arrowroot (*Tacca Leontopetaloides*)).
- Wahyuni,dkk. (2018). Studi Hubungan Keanekaragaman Makrofauna Tanah dengan Kandungan C-Organik dan Organophosfat Tanah di Perkebunan Cokelat (*Theobroma cacao L.*) Kalibaru Banyuwangi.

Rhengi: Identifikasi diversitas makrofauna tanah di Area Tambang Panas Bumi Mutubusa

- Wibowo,dkk.(2017). Keanekaragaman Tanah terhadap Produktivitas Lahan. Makrofauna Tanah Pada Berbagai Tekno Hutan Tanaman. Tipe Tegakan Di areal Bekas Tambang Silika Di Holcim Educational Forest, Sukabumi, Jawa Barat.
- Widyati, Enny. 2013. Pentingnya Keragaman Fungsional Organisme
- Yulipriyanto 2010.Biologi tanah dan strategi pengelolaannya/ Graha Ilmu.Yogyakarta.
- Zulfadli, Muyassir, & Fikrinda.(2012). Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan Volume 01 No 1 Juni 2012.