

Keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna Tanah pada Areal Bekas Tambang Timah di Kabupaten Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka-Belitung

Diversity of Mesofauna and Macrofauna of Soil at Tin Post-Mined Area in Belitung Residence, Province of Bangka-Belitung

Iwan Hilwan¹ dan Eko Putranti Handayani¹

¹Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan IPB

ABSTRACT

The existence of mesofauna and macrofauna of soil depend on availability of energy and feed resources for sustainable their life, such as organic matter and biomass which is related with carbon cycle in the soil. Availability of energy and nutrient for soilfauna, could be growth and their activities will be in good perform and give positif impact to soil fertility. The obyective this study to identify species diversity of mesofauna and macrofauna of soil and to analyse environment factors which is influence on availability of mesofauna and macrofauna of soil at several ages tin post-mined area in Belitung Residence. The benefit this research to provide information and suggestion to monitor diversity of mesofauna and macrofauna of soil at tin post-mined area and environmental changes in physical and chemical soil properties, with the result that can determine next treatments for reclamation activity in tin post-mined area. The result showed that the age of tin post-mined area is very important factor to influence of species diversity level of mesofauna and macrofauna of soil. This factor is direct related with development of vegetation and dynamic of physical and chemical soil properties. Sample plot in Batu Itam village with vegetation like secondary forest have highest value of richness index and heteroginity index than sample plot in Aik Merbau village and Tanjung Pendam village which is vegetation as shrub.

Key words: *mesofauna and macrofauna of soil, species diversity, physic and chemical soil*

PENDAHULUAN

Hutan tropika di hampir seluruh wilayah Indonesia telah mengalami berbagai gangguan baik yang berasal dari aktivitas manusia maupun bencana alam yang mengakibatkan kerusakan dan terdegradasinya kualitas sumberdaya hutan dan lingkungan. Salah satu kegiatan perusakan hutan yang dapat menimbulkan perubahan kandungan hara tanah dan hilangnya lapisan atas tanah yang mendorong erosi permukaan adalah aktivitas pertambangan. Terbukanya tajuk akibat kegiatan pertambangan ini juga dapat menyebabkan habisnya lapisan tanah yang subur dan membawa serasah sebagai pelindung sekaligus simpanan hara sebelum terjadinya dekomposisi oleh organisme tanah. Kehidupan fauna tanah sangat tergantung pada habitatnya, karena keberadaan dan kepadatan populasi suatu jenis fauna tanah di suatu daerah sangat ditentukan oleh faktor lingkungan, yaitu lingkungan biotik dan lingkungan abiotik.

Organisme yang hidup di dalam tanah ada yang bermanfaat, ada yang mengganggu, dan ada pula yang tidak bermanfaat tetapi juga tidak mengganggu. Organisme yang bermanfaat antara lain cacing tanah dan bakteri tertentu yang dapat mengubah CO (karbon monoksida) yang beracun menjadi CO₂ (karbon dioksida) atau mengikat N dari udara (Hardjowigeno

1987). Berbagai organisme yang hidup di dalam tanah sanggup mengadakan perubahan-perubahan besar, terutama dalam lapisan atas tanah (*top soil*), dimana terdapat akar-akar tanaman dan perolehan bahan makanan yang mudah. Akar-akar tanaman yang mati dengan cepat dapat dibusukkan oleh jamur, bakteri dan golongan organisme lainnya (Sutedjo *et al.* 1996 dalam Rahmawaty 2004).

Keberadaan mesofauna dan makrofauna dalam tanah sangat tergantung pada ketersediaan energi dan sumber makanan untuk melangsungkan hidupnya, seperti bahan organik dan biomassa hidup yang seluruhnya berkaitan dengan aliran siklus karbon dalam tanah. Dengan ketersediaan energi dan hara bagi mesofauna tanah tersebut, maka perkembangan dan aktivitas mesofauna dan makrofauna tanah akan berlangsung baik dan secara timbal baliknya akan memberikan dampak positif bagi kesuburan tanah. Dalam sistem tanah, interaksi fauna tanah tampaknya sulit dihindarkan, karena biota tanah banyak terlibat dalam suatu jaring-jaring makanan dalam tanah. Meskipun sebagai penghasil senyawa-senyawa organik tanah dalam ekosistem tanah, namun tidak berarti berfungsi sebagai subsistem produsen (Arief 2001).

Tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui keanekaragaman jenis mesofauna dan makrofauna tanah serta menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi

keberadaan jenis mesofauna dan makrofauna tanah pada berbagai usia lahan pasca tambang timah di Kabupaten Belitung. Adapun manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi dan masukan guna memantau perkembangan keanekaragaman mesofauna dan makrofauna tanah pasca kegiatan pertambangan timah, serta perubahan-perubahan yang muncul pada sifat fisik-kimia tanah, sehingga dapat ditentukan perlakuan-perlakuan berikutnya untuk kegiatan reklamasi lahan bekas tambang timah.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di tiga lokasi bekas tambang timah di Kabupaten Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka-Belitung, yaitu: Lokasi 1 di Desa Tanjung Pandam, Kecamatan Tanjung Pandan, telah 12 tahun pasca tambang; Lokasi 2 di Desa Aik Merbau, Kecamatan Tanjung Pandan, telah 19 tahun pasca tambang; dan Lokasi 3 di Desa Batu Itam, Kecamatan Tanjung Pandan, telah 30 tahun pasca tambang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Juli 2008.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan antara lain: pita meter, bak plastik (30 x 30 cm), kantung plastik, label, *Centrifuge tube*, timbangan (kapasitas 2 kg), pinset, kertas pH, cangkul, tali raffia, gelas ukur, sarung tangan plastik, GPS, kamera digital, kaca pembesar, alat tulis dan kalkulator. Bahan yang digunakan adalah akuades dan alkohol 70%.

Metode Pengambilan Data

Prosedur pengambilan fauna tanah di lapangan. Membuat 15 plot contoh seluas 1m x 1m yang ditempatkan secara acak pada setiap lokasi. Mengeruk secara cepat seluruh tanah pada kedalaman 0 - 10 cm dan menempatkannya pada bak plastik. Menggoyang-goyangkan bak plastik dan menangkap fauna tanah dan memasukkannya ke dalam kantung plastik transparan.

Prosedur pengambilan contoh tanah. Contoh tanah diambil dari plot contoh 1m x 1m (plot contoh sama dengan pengambilan fauna tanah) pada kedalaman 0 - 10 cm menggunakan cangkul dan golok. Contoh tanah dari ke-15 plot contoh tersebut kemudian dicampur secara merata (contoh tanah komposit), selanjutnya diambil sebanyak 0,5 kg.

Prosedur pengambilan data vegetasi

Pembuatan petak pengamatan. Pada Lokasi 1 dan 2, dibuat plot contoh yang letaknya tersebar secara acak. Pada lokasi 3, plot contoh berupa kombinasi antara cara

jalur dengan cara garis berpetak dengan lebar 20 m dan panjang 1000 m.

Pengambilan data vegetasi. Membuat petak pengamatan dengan metode *nested sampling*, dengan ukuran 20m x 20m untuk pohon, 10m x 10m untuk tiang, 5m x 5m untuk pancang, dan 2m x 2m untuk semai dan tumbuhan bawah. Data yang dikumpulkan adalah: nama jenis, tinggi, dan diameter setinggi dada untuk tingkat pohon dan tiang. Untuk tingkat semai, tumbuhan bawah, dan pancang, cukup dicatat nama jenis dan jumlah individu. Adapun kriteria semai, pancang, tiang, dan pohon adalah: Semai: permudaan, mulai dari kecambah sampai dengan tinggi 1,5 m; Pancang: semua anakan yang memiliki tinggi > 1,5 m dan diameter < 10 cm; Tiang: semua anakan dengan diameter batang 10 cm – 20 cm; dan Pohon: tumbuhan berkayu yang memiliki diameter batang > 20 cm.

Prosedur analisis sifat fisik tanah

Penentuan kelas tekstur tanah dengan metode uji rasa rabaan. Mengambil setengah genggam contoh tanah dan membuang benda-benda asing, sehingga menyisakan pisahan tanah halus. Menambahkan sedikit air (jika tanahnya kering), membiarkannya terserap tanah, di kepal-kepal dan diuli dengan jari telunjuk dan ibu jari sampai kebasahan merata dan hancur menjadi individu-individu jarak tanah. Menambahkan contoh tanah atau air jika keadaan contoh tanah terlalu basah atau kering, dilakukan pengulian sampai contoh tanah tersebut berada pada titik letaknya, yaitu suatu keadaan tanah jika ditingkatkan kebasahannya akan menempel pada jari-jari tangan.

Penentuan tipe struktur tanah. Mengambil contoh tanah terusik dari penampang dan pada jeluk yang dikehendaki sebanyak $\pm 20 \text{ cm}^3$, kemudian ditempatkan pada bak plastik. Mengeringkan contoh tanah hingga mencapai kapasitas lapangannya (1-2 hari). Mengamati gumpalan-gumpalan tanah pada bak plastik untuk memerikan ada atau tidak ada bidang belah alami, khususnya pada gumpalan berukuran besar.

Penetapan kelas struktur tanah. Mengambil contoh tanah terusik dari penampang pada jeluk yang dikehendaki sebanyak $\pm 20 \text{ cm}^3$, kemudian ditempatkan pada bak plastik. Memilah gumpalan tanah yang terbentuk berdasarkan bentuk gumpalannya. Memilah masing-masing bentuk gumpalan ke dalam beberapa kelompok ukuran sesuai keadaan. Memerikan tipe struktur yang merajai untuk masing-masing kelompok ukuran dan menetapkan kelas strukturnya.

Penetapan mutu struktur tanah. Mengambil contoh tanah terusik dari penampang pada jeluk yang dikehendaki sebanyak $\pm 20 \text{ cm}^3$, kemudian ditempatkan pada bak plastik. Memilah massa tanah dengan panduan klasifikasi mutu struktur tanah seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi mutu struktur tanah untuk penetapan di lapangan

Mutu Struktur	Uraian
Tidak membentuk	Dicirikan oleh tidak terlihatnya agregasi, atau terlihat adanya agregasi tetapi tidak memperlihatkan adanya bidang belah alami.
Lemah	Struktur terbentuk sangat lemah/buruk dengan batas tidak tegas. Jika massa tanah direpik akan hancur menjadi campuran: struktur utuh sedikit, struktur remuk cukup banyak, dan massa tidak teragregasi banyak
Sedang/cukup mantap	Kelas ini dibagi menjadi dua sub-kelas, yaitu: sangat lemah dan agak lemah. Struktur terbentuk tegas dan berkembang baik. Jika massa tanah direpik akan hancur menjadi campuran: struktur utuh tegas banyak, struktur remuk sedikit, dan massa tidak teragregasi.
Teguh	Struktur tegas dan tertaut lemah pada struktur lain. Jika massa tanah direpik akan hancur menjadi campuran: struktur hancur/patah sedikit dan massa tidak teragregasi sedikit atau tidak ada.

Sumber: Purwowododo 2005

Prosedur analisis sifat kimia tanah

Penetapan besaran pH suatu contoh tanah. Menyiapkan contoh tanah kering angin yang telah dihaluskan sebanyak 50 g. Mencuplik contoh tanah dan memasukkannya ke dalam tabung uji sebanyak satu satuan volume (misalnya tinggi 1 cm), diberi larutan pengekstrak (H_2O 1 : 2,5) setinggi 2,5 cm atau 5 cm, dikocok selama 5 menit, kemudian didiamkan supaya terjadi pengendapan. Mencelupkan kertas pH ke dalam

larutan supernatant untuk setiap tabung selama 1 menit, kemudian dikeringkan selama 3 menit. Mencocokkan warna yang terbentuk pada kertas indikator pH dengan warna-warna baku pH yang terdapat pada kotak kertas indikator pH dan menetapkan besaran pH-nya. Kategori kemasaman/kealkalian contoh tanah yang diuji dengan pengekstrak air suling (H_2O) ditetapkan dengan menggunakan kriteria seperti pada Tabel 2 (Olson 1981 dalam Purwowododo 2005).

Tabel 2 Kategori kemasaman/kealkalian contoh tanah

No.	Kategori Kemasaman/Kealkalian	Kisaran Besaran pH
1.	Luar biasa masam	< 4,4
2.	Sangat masam	4,5 – 5,0
3.	Masam	5,1 – 5,5
4.	Cukup masam	5,6 – 6,0
5.	Agak masam	6,1 – 6,5
6.	Netral	6,6 – 7,3
7.	Agak alkalin	7,4 – 7,8
8.	Cukup alkalin	7,9 – 8,4
9.	Sangat alkalin	8,5 – 9,0
10.	Luar biasa alkalin	> 9,0

Analisis Fauna Tanah

1. Indeks Kekayaan Jenis Margalef (R_1)

$$R_1 = \frac{S-1}{\ln N}$$

Keterangan: R_1 = indeks kekayaan jenis Margalef, S = banyaknya jenis fauna tanah yang tertangkap, N = populasi seluruh jenis fauna tanah yang tertangkap.

2. Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

$$H' = -\sum \left(\frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan: H' = Indeks Keanekaragaman Jenis, n_i = INP jenis ke-I, dan N = total INP

Nilai H' berkisar antara 1,5 – 3,5. Nilai $H' < 1,5$ menunjukkan keanekaragaman yang rendah, $1,5 < H' < 3,5$ menunjukkan keanekaragaman sedang, dan $H' > 3,5$ menunjukkan keanekaragaman yang tinggi (Magurran 1988 dalam Angreini 2002).

Analisis Vegetasi

Indeks Nilai Penting (INP). Indeks Nilai Penting merupakan jumlah dari kerapatan relatif (KR), frekuensi

relatif (FR), dan dominasi relatif (DR) (Soerianegara dan Indrawan 2005).

Kerapatan suatu jenis (K) = $\frac{\text{Jumlah individu suatu jenis btg/ha}}{\text{Luas petak contoh}}$

Kerapatan Relatif (KR) = $\frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$

Frekuensi suatu jenis (F) = $\frac{\text{Jumlah petak ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak}}$

Frekuensi Relatif (FR) = $\frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$

Dominasi suatu jenis (D) = $\frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}} \times \text{cm}^2/\text{ha}$

Dominasi Relatif (DR) = $\frac{\text{Dominasi suatu jenis}}{\text{Dominasi seluruh jenis}} \times 100\%$

Indeks Nilai Penting (INP) = Strata Semai, Pancang, atau Tumbuhan Bawah:

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{FR} (\%)$$

Strata Tiang atau Pohon:

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR} (\%)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik dan Kimia Tanah. Untuk sifat fisik tanah, kelas tekstur serta struktur tanah di 3 lokasi pengamatan

berbeda-beda, tetapi pada sifat kimia tanah khususnya tingkat keasaman tanah memiliki pH yang sama, yakni 5,0 atau sangat masam (Lihat Tabel 3).

Tabel 3 Sifat fisik dan kimia tanah di lokasi pengamatan

No.	Lokasi	Lama waktu pasca tambang (th)	pH	Kelas tekstur tanah	Struktur Tanah		
					Tipe	Kelas	Mutu
1.	Desa Tj. Pendam	12	5,0 (sangat masam)	Pasir	Prisma	Halus	Tidak berbentuk
2.	Desa Aik Merbau	19	5,0 (sangat masam)	Pasir geluhan	Butiran	Medium	Lemah
3.	Desa Batu Itam	30	5,0 (sangat masam)	Geluh pasiran	Butiran	Medium	Sedang

Kondisi Vegetasi

Tipe vegetasi di Lokasi 1 (Desa Tanjung pendam) dan Lokasi 2 (Desa Aik Merbau) sama-sama berupa semak belukar, sedangkan di Lokasi 3 (Desa Batu Itam) sudah berupa hutan sekunder. Hal ini menunjukkan faktor waktu sangat memengaruhi tipe vegetasi yang

terbentuk. Yang menarik, jenis dominan pada semak belukar di ketiga lokasi pengamatan berbeda-beda. Adapun jenis dominan di lokasi 3 pada keempat strata pertumbuhan di hutan sekunder memiliki kesamaan, yaitu jenis puspa (*Schima wallichii* (DC.) Korth.). Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Rekapitulasi jumlah jenis dan jumlah individu vegetasi di setiap lokasi

No.	Lokasi	Lama waktu pasca tambang	Tingkat pertumbuhan	Jumlah Jenis	Kerapatan (N/ha)	Nama jenis	INP (%)
1.	Desa Tanjung Pendam	12 th	Tbhn bawah	9	728	<i>Eragrostis tenella</i>	62,10
2.	Desa Aik Merbau	19 th	Tbhn bawah	19	966	<i>Pennisetum purpureum</i>	58,92
3.	Desa Batu Itam	30 th	Tbhn bawah	10	301	<i>Melastoma malabathricum</i>	55,24
				14	500	<i>Schima wallichii</i>	73,61
				14	191	<i>Schima wallichii</i>	81,12
				12	34	<i>Schima wallichii</i>	87,37
				10	37	<i>Schima wallichii</i>	104,09

Keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna Tanah

pengamatan memiliki perbedaan dalam penyebaran dan populasi, seperti yang terlihat pada Tabel 5.

Mesofauna dan makrofauna tanah di tiga lokasi

Tabel 5 Jenis-jenis mesofauna dan makrofauna tanah di lokasi pengamatan

No.	Jenis Mesofauna dan Makrofauna Tanah		Lokasi			Keterangan
	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Desa Tj. Pendam	Desa Aik Merbau	Desa Batu Itam	
1.	<i>Achatina fulica</i> (Linné)	Bekicot besar	-	●	-	Makrofauna
2.	<i>Armadillidium vulgare</i> (Latreille)	Trenggiling mentik	-	-	●	Makrofauna
3.	<i>Bibio</i> sp. (Geoffroy)	Larva lalat St.Marks	●	-	-	Mesofauna
4.	<i>Chelisoches</i> sp.	Cocopet hitam	-	-	●	Mesofauna
5.	<i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus)	Kumbang koksinele	-	●	-	Makrofauna
6.	<i>Cryptocercus</i> sp. (Scudder)	Kecoak sungut pendek	-	-	●	Makrofauna
7.	<i>Polyrhachis dives</i> (Smith)	Semut hitam mengkilap	●	●	-	Makrofauna
8.	<i>Odontomachus rixosus</i> (Smith, F.)	Semut bertanduk	-	-	●	Makrofauna
9.	<i>Pachymerium ferrugineum</i> (C. L. Koch)	Kelabang jangkar bumi	-	-	●	Makrofauna
10.	<i>Valanga nigricornis</i> (Drum)	Belalang	-	●	-	Makrofauna
11.	<i>Neotermes</i> sp. (Holmgren)	Rayap tanah	-	●	●	Mesofauna
12.	<i>Lumbricus terrestris</i> (L.)	Cacing tanah	-	●	●	Makrofauna
13.	<i>Formica cinera</i> (Mayr)	Semut merah	●	●	●	Makrofauna

14.	<i>Crematogaster</i> sp. (Lund)	Semut hitam	●	●	●	Makrofauna
15.	<i>Philoscia muscorum</i> (Scopoli)	Kutu kayu pipih	-	-	●	Mesofauna
16.	<i>Pholcus phalangioides</i> (Fuesslin)	Laba-laba permanen	●	-	-	Makrofauna
17.	<i>Paralaoma servilis</i> (Shuttleworth)	Bekicot <i>a</i>	-	●	-	Makrofauna
18.	<i>Salticus</i> sp. (Blackwall)	Laba-laba pelompat	-	●	●	Makrofauna
19.	<i>Phyllophaga</i> sp. (Linnaeus)	Kumbang hitam	-	-	●	Makrofauna
20.	<i>Talitroides dorrieni</i> (Rafinesque)	Udang serasah	-	-	●	Mesofauna
21.	<i>Unidentified</i>	Kutu kayu mengkilap	-	●	●	Mesofauna
22.	<i>Harpaphe</i> sp. (Wood)	Orange millipede	-	-	●	Makrofauna

Keterangan:

- = tidak ada

● = ada

Dari Tabel 5 diketahui jumlah jenis makrofauna tanah (16 spesies) lebih banyak dibandingkan dengan mesofauna tanah (6 spesies). Makrofauna tanah mempunyai peranan penting dalam dekomposisi bahan organik tanah guna menyediakan unsur hara. Makrofauna akan meremah-remah substansi nabati yang mati, kemudian bahan tersebut dikeluarkan dalam bentuk kotoran. Kotoran organisme perombak ini akan ditumbuhi bakteri untuk diuraikan lebih lanjut dengan bantuan enzim spesifik sehingga terjadi proses mineralisasi.

Makrofauna yang disebut saprofaugus diantaranya adalah cacing tanah, termite, semut, dan millipede atau kaki seribu. Makrofauna ini tidak mempunyai peran melapuk bahan organik untuk dirinya sendiri saja, tetapi juga melapuk untuk merangsang serangan mikrobia hasil remahan makroorganisme tersebut. Karena itu, terdapat berbagai macam tanah dengan komposisi organisme tanah dan mikroorganisme tanah yang berbeda pula. Kondisi tanah asam yang miskin hara dengan ciri bahan organik yang berserabut akan didominasi oleh mite kecil, cacing enchytracid, dan collembola yang berasosiasi dengan cendawan. Pada kondisi yang agak netral dengan bahan organik yang masak dan unsur hara tinggi, akan dijumpai organisme tanah golongan invertebrata dan kaki seribu yang berasosiasi dengan bakteri. Sedangkan tanah dengan pH netral didominasi oleh cacing (Handayanto 1996 dalam Arief 2001).

Keberadaan mesofauna tanah dalam tanah sangat bergantung pada ketersediaan energi dan sumber makanan untuk melangsungkan hidupnya, seperti bahan organik dan biomassa hidup yang semuanya berkaitan dengan aliran siklus karbon dalam tanah. Dengan ketersediaan energi dan hara bagi mesofauna tanah tersebut, maka perkembangan dan aktivitas mesofauna tanah akan berlangsung baik dan timbal baliknya akan memberikan dampak positif bagi kesuburan tanah. Jika dilihat dari jenis-jenis yang ditemukan di ketiga lokasi, keberadaan mesofauna tanah di lahan bekas tambang masih sangat kurang. Hal ini disebabkan ketersediaan sumber makanan sebagai energi bagi mesofauna tanah masih sangat sedikit.

Koloni mesofauna tanah seperti rayap pada hakikatnya merupakan suatu sistem tertutup yang di dalam tanah terjadi suatu proses makan-memakan (predasi) individu yang tampaknya tidak sehat ataupun yang mati akan dimakan oleh koloni mesofauna itu

sendiri. Hasil pelumatan dan pengunyahan (*ingested*) menambah senyawa organik yang dikenal sebagai reproduksi sekunder (*alates*). Alates ini merupakan senyawa organik yang kaya lemak dan protein. Selain itu, rayap mempunyai peranan sebagai perombak primer dari serasah tanaman di permukaan tanah dan sebagai perombak humus dalam tanah (Collins 1992 dalam Arief 2001).

Peranan biota tanah lainnya, seperti cacing tanah, mampu mempertahankan produktivitas tanah secara langsung melalui respirasi dan mineralisasi ataupun melalui interaksinya dengan mikroorganisme tanah yang menentukan immobilisasi, pelepasan dan penyimpanan unsur hara, dinamika air, serta bahan organik di dalam tanah (Levelle *et al.* 1994 dalam Arief 2001). Peranan nyata cacing tanah adalah pembentukan agregat tanah yang stabil dan struktur yang baik untuk drainase dan aerasi (Daniel dan Anderson 1992 dalam Arief 2001).

Semut dapat menggali sejumlah besar tanah sehingga menyebabkan terangkatnya nutrisi tanah. Serangga-serangga tertentu memanfaatkan sarang semut dalam tanah sebagai tempat tinggal. Ini karena sarang semut menyediakan perlindungan yang relatif stabil dari fluktuasi kondisi lingkungan luar. Semut bersimbiosis dengan berbagai serangga, tumbuhan, dan fungi. Simbiosis ini saling menguntungkan dan mengambil beragam bentuk. Tanpa bersimbiosis dengan semut, organisme-organisme tersebut akan menurun populasinya hingga punah. Selain sebagai pemangsa, semut juga adalah mangsa yang penting bagi berbagai serangga, laba-laba, reptil, burung, kodok, mamalia, bahkan tumbuhan karnivora.

Jenis molusca yang hidup di atas tanah yang terpenting adalah bekicot. Bekicot dapat ditemukan hampir di seluruh penjuru dunia, mereka hidup di lingkungan lembab, terutama tanah. Fauna ini memakan sisa-sisa tanaman yang membusuk dan juga makan tanaman hidup.

Kumbang koksinele (*Coccinella septempunctata* L.) termasuk ke dalam filum Arthropoda, kelas Insecta, ordo Coleoptera. Jenis kumbang ini yang berjumlah 5000 jenis digolongkan dalam famili Coccinellida. Kumbang ini tersebar luas di seluruh penjuru dunia, dan banyak ditemukan di rerumputan, bunga, semak-semak, dan pepohonan. Kumbang koksinele memakan serangga-serangga yang merugikan seperti ulat, acarica, dan kumbang merah (Hariyanti *et al.* 2007).

Cocopet hitam merupakan hewan yang aktif pada malam hari dan sisanya bersembunyi pada siang hari dan berlindung dalam gelap, biasanya pada celah yang sempit atau di balik kayu lapuk dan batu, tumbuhan mati, kotoran hewan, kompos atau humus (Stehr 1987 dalam Angreini 2002).

Kekayaan Jenis (R_1) Mesofauna dan Makrofauna Tanah

Jumlah jenis serta kerapatan individu fauna tanah pada ketiga lokasi memiliki nilai yang tidak sama. Pada

Lokasi 3 yang sudah 30 tahun tidak ditambang dan telah ditumbuhi hutan sekunder memiliki jumlah spesies dan kerapatan yang tertinggi, disusul oleh Lokasi 2 dan Lokasi 1 (Tabel 6). Pada Lokasi 2 dan 1 lahan bekas tambang ditumbuhi vegetasi semak belukar. Dengan demikian faktor waktu yang secara langsung terkait dengan jenis vegetasi yang tumbuh di atas lahan bekas tambang, sangat menentukan jumlah spesies serta kerapatan jenis fauna tanah yang berkembang.

Tabel 6 Jumlah spesies (S) dan kerapatan individu (N) fauna tanah

No.	Famili	Lokasi 1		Lokasi 2		Lokasi 3	
		S	N	S	N	S	N
1.	Myrmicidae	2	159	2	178	2	208
2.	Lumbricidae	-	-	1	11	1	82
3.	Kalotermitidae	-	-	1	56	1	51
4.	Formicidae	1	4	1	6	1	33
5.	Geophilidae	-	-	-	-	1	13
6.	Talitridae	-	-	-	-	1	12
7.	Armadillidiidae	-	-	-	-	1	9
8.	Tridaoniscidae	-	-	1	1	1	6
9.	Cryptoceridae	-	-	-	-	1	4
10.	Chelisochidae	-	-	-	-	1	3
11.	Oniscidae	-	-	-	-	1	3
12.	Salticidae	-	-	1	1	1	1
13.	Scarabaeidae	-	-	-	-	1	1
14.	Xystodesmidae	-	-	-	-	1	1
15.	Coccinellidae	-	-	1	2	-	-
16.	Gryllidae	-	-	1	2	-	-
17.	Punctidae	-	-	1	2	-	-
18.	Achatinidae	-	-	1	1	-	-
19.	Bibionidae	1	3	-	-	-	-
20.	Pholcidae	1	1	-	-	-	-
	Jumlah	5	167	11	260	15	427
	R_1	0,78		1,80		2,52	

Keterangan:

S = Jumlah jenis

N = Jumlah individu

Perbedaan jumlah spesies fauna tanah pada berbagai kondisi lahan disebabkan oleh adanya keragaman jenis dan keadaan tumbuhan penutup tanah, sifat-sifat fisik dan kimia tanah (Purwowidodo & Wulandari 1998

dalam Latifah 2002). Pada Tabel 7 tampak pada ketiga lokasi pengamatan, jumlah spesies dan kerapatan individu makrofauna tanah lebih tinggi dibandingkan dengan mesofauna tanah.

Tabel 7 Kerapatan individu mesofauna dan makrofauna tanah

No.	Lokasi	Lama waktu pasca tambang (th)	Jumlah individu		Jumlah total
			Mesofauna	Makrofauna	
1.	Desa Tj. Pendam	12	3	164	167
2.	Desa Aik Merbau	19	57	203	260
3.	Desa Batu Itam	30	76	351	427

Indeks Keanekaragaman Jenis (H') Mesofauna dan Makrofauna Tanah

Indeks keanekaragaman jenis (H') fauna tanah bervariasi. Nilai H' tertinggi ditemukan di Lokasi 3, selanjutnya berturut-turut di Lokasi 2 dan Lokasi 1 (Tabel 8).

Tabel 8 Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

No.	Lokasi	Lama waktu pasca tambang (th)	H'
1.	Desa Tanjung Pendam	12	1,15
2.	Desa Aik Merbau	19	1,85
3.	Desa Batu Itam	30	2,18

Tampak pada Tabel 8, tingkat keanekaragaman jenis pada Lokasi 2 dan 3 sudah masuk kategori sedang, adapun pada Lokasi 1 masih rendah. Seperti halnya Indeks Kekayaan Jenis (R_1), Indeks Keanekaragaman Jenis (H') juga sangat dipengaruhi oleh faktor waktu yaitu lamanya lahan tidak ditambang lagi. Faktor waktu ini berkaitan erat dengan tipe vegetasi yang berkembang di atasnya. Dengan demikian, semakin lama lahan dibiarkan dan tidak ditambang lagi serta tidak mengalami gangguan berarti, dan vegetasi yang tumbuh sudah menyerupai hutan, maka jumlah spesies dan kelimpahan individu fauna tanah akan meningkat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Faktor waktu yakni lamanya lahan bekas tambang timah dibiarkan tidak terganggu lagi yang secara langsung terkait dengan perkembangan vegetasi di atasnya serta perubahan sifat fisik dan kimia tanah, sangat menentukan tingkat keanekaragaman jenis fauna tanah (mesofauna dan makrofauna). Lokasi 3 (Desa Batu Itam) yang vegetasinya telah menyerupai hutan memiliki nilai R_1 dan H' lebih tinggi dibandingkan di Lokasi 2 (Desa Aik Merbau) dan Lokasi 1 (Desa Tanjung Pendam) yang masih berupa tumbuhan bawah (semak belukar).

Saran

Penelitian ini merupakan langkah awal, sehingga diperlukan penelitian lanjutan guna mengetahui faktor-faktor lingkungan lainnya yang dapat memengaruhi keberadaan dan keanekaragaman mesofauna dan makrofauna tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Angreini M. 2002. Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Beberapa Penutupan Lahan di Curug Cilember, Cisarua-Bogor [skripsi]. Jurusan Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Tidak diterbitkan.
- Arief A. 2001. *Hutan & Kehutanan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hardjowigeno S. 1987. *Ilmu Tanah*. Bogor: Akademika Pressindo.
- Soerianegara I dan A Indrawan. 2005. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor. Laboratorium Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Hariyanti R, *et al.* 2007. *Ensiklopedia Pengetahuan*, vol. 1. Solo: PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Latifah U. 2002. Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pada Berbagai Tipe Penutupan Lahan di Curug Cilember, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor [skripsi] Jurusan Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Tidak diterbitkan.
- Purwowododo. 1986. *Tanah dan Erosi*. Bogor: Kenari.
- Rahmawaty. 2004. *Studi Keanekaragaman Mesofauna Tanah di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit (Desa Sibolangit, Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Daerah Tingkat II Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara)*. Skripsi pada Jurusan Kehutanan, Program Studi Manajemen Hutan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. <http://library.usu.ac.id/download/fp/hutan-rahmawaty12.pdf> [19 Agustus 2008].