

**PERTANIAN**

**Keanekaragaman Meso-Makrofauna Tanah dan Sifat-Sifat Fisika Kimia Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan di Desa Sumbermalang Kecamatan Wringin Bondowoso**

*Soil Meso-Macrofauna Diversity and Soil Physical-Chemical Properties on Several Land Uses in Sumbermalang Village District of Wringin Bondowoso*

**Sholehudin', Tri Candra Setiawati', Marga Mandala'**

Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jember (UNEJ)

Jln. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto, Jember 68121

\*E-mail : Sool.soil@yahoo.com

**ABSTRACT**

The use of forest land and rice fields in Sumbermalang Village, District of Wringin, Bondowoso has diversity of vegetation and soil. The diversity of vegetation and soil can cause a variety of different meso-macrofauna. This research aimed to study the variety index of soil meso-macrofauna on several land uses in Sumbermalang Village and to identify the relationship of soil meso-macrofauna diversity index and soil physical-chemical properties on the use of forest land, dry land and rice field. This research was conducted in Sumbermalang Village, District of Wringin, Bondowoso with early field survey for determining the vegetation and sampling points. On each land use was determined every 10 points of area of 1 m x 1 m size to a depth of 30 cm, then the soil was taken. The dug soil was poured with inhibiting solution (5-10 liter solution, 70% Alcohol and waiting for 30 minutes) in purpose of stimulating the soil meso-macrofauna to come up to the surface). Soil sampling was used for soil physical and chemical analysis. The results showed that soil meso-macrofauna diversity index in Sumbermalang Village, District of Wringin, Bondowoso on the use of forest land was 0.89 which was higher than that of dry land by 0.62 and rice field by 0.61. There is no significant correlation between soil meso-macrofauna diversity index ( $H'$ ) and soil physical and chemical properties.

*Keywords: Land use, Diversity index, Meso-macrofauna*

**ABSTRAK**

Penggunaan lahan hutan, tegal dan sawah di Desa Sumbermalang Kecamatan Wringin Bondowoso mempunyai keragaman vegetasi dan tanah. Keragaman vegetasi dan tanah dapat menyebabkan adanya keanekaragaman meso-makro fauna yang berbeda. Penelitian bertujuan untuk mempelajari indeks keanekaragaman meso-makro fauna tanah pada beberapa penggunaan lahan di Desa Sumbermalang dan mengetahui hubungan indeks keanekaragaman meso-makro fauna tanah dengan sifat fisika-kimia tanah pada penggunaan lahan hutan, tegal dan sawah. Penelitian ini dilakukan di Desa Sumbermalang Kecamatan Wringin Bondowoso dengan metode awal survei lapang untuk menentukan vegetasi dan titik pengambilan sampel, pada setiap penggunaan lahan ditentukan 10 area titik masing-masing ukuran 1 m x 1 m sampai kedalaman 30 cm, kemudian tanah diangkat. Tanah hasil galian dituangi larutan pengganggu (5-10 liter larutan Alkohol 70% dan menunggu selama 30 menit) dengan tujuan dapat menstimulasi meso-makrofauna tanah untuk muncul ke permukaan). pengambilan sampel tanah untuk analisis fisika dan kimia tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Indeks keanekaragaman meso-makro fauna tanah di Desa Sumbermalang Kecamatan Wringin Bondowoso pada penggunaan lahan hutan sebesar 0,89 yang memiliki indeks keanekaragaman lebih tinggi dari pada penggunaan lahan tegal yaitu 0,62 dan sawah sebesar 0,61. tidak ada korelasi nyata antara indeks keanekaragaman meso-makro fauna tanah ( $H'$ ) dengan sifat fisika dan kimia tanah.

**Kata kunci:** penggunaan lahan, indeks keanekaragaman, meso-makro fauna

Septa A., T. C. Setiawati, Mandala. 2014. Keanekaragaman Meso-Makrofauna Tanah dan Sifat-Sifat Fisika Kimia Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan di Desa Sumbermalang Kecamatan Wringin Bondowoso. *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(1): xx-xx

**PENDAHULUAN**

Tanah merupakan sumber energi dan hara bagi biota tanah (Mekalew. 2001). Komponen dari biota tanah adalah akar tanaman, mikrobia, mikro fauna tanah, meso fauna tanah dan makro fauna tanah. Sumber hara tersebut berasal dari semua komponen tanah yaitu mineral tanah, bahan organik tanah, udara dan air tanah. Organisme-organisme yang berkedudukan didalam tanah, sanggup mengadakan perubahan-perubahan besar didalam tanah, terutama dalam lapisan atas (top soil), tempat terdapat akar-akar tanaman dan perolehan bahan makanan yang mudah (Sutedjo dkk., 1996)

Penggunaan lahan hutan, tegal dan sawah didesa Sumbermalang mempunyai vegetasi tanaman yang berbeda-beda, hal ini menyebabkan adanya keanekaragaman meso-makro fauna yang berbeda. Sejalan dengan perbedaan vegetasi tanaman keanekaragaman meso-makro fauna tersebut, maka hal ini cukup menarik untuk diteliti dan dikaji populasi fauna tanahnya. pada penggunaan lahan hutan vegetasi tanaman yang seragam yaitu pohon jati. Untuk penggunaan lahan tegal vegetasi tanaman tidak seragam yaitu tanaman ketela pohon, jagung, dan pohon sengon. Pada penggunaan lahan sawah vegetasi tanaman seragam yaitu tanaman padi.

Fauna tanah adalah fauna yang hidup di tanah, baik yang

hidup di permukaan maupun yang terdapat di dalam tanah (Suin, 1997). Jika telah mengalami kematian, fauna-fauna tersebut memberikan masukan bagi tumbuhan yang masih hidup. Fauna tanah berdasarkan ukuran tubuhnya menurut Wallwork (1970) dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu: mikrofauna (20µm-200µm), mesofauna (200µm-1cm) dan makrofauna (lebih dari 1cm).

Kondisi sifat fisik tanah ini sangat tergantung pada jenis mineral sehingga variasinya cukup besar antara jenis tanah. Posisitas tanah, stabilitas agregat sangat menentukan suplai air, oksigen dan unsur hara yang dibutuhkan meso-makrofauna tanah. Sifat fisik ini sangat penting dalam aktivitas meso-makrofauna tanah, karena pada umumnya meso-makrofauna tanah menyukai kelembaban tetapi tetap beraerasi baik (Nurida, 2001).

Keberadaan meso- makrofauna tanah sangat berperan dalam proses yang terjadi dalam tanah diantaranya proses dekomposisi, aliran karbon, bioturbasi, siklus unsur hara dan agregasi tanah. Diversitas makrofauna dapat digunakan sebagai bioindikator ketersediaan unsur hara dalam tanah (Maftuhah, et al., 2001).

Indeks Keanekaragaman jenis menurut Shannon and Wiener (dalam Ludwig and Reynold, 1988) bahwa Indeks keanekaragaman digunakan luas dalam ekologi komunitas. Karakteristiknya adalah apabila  $H' = 0$  maka hanya terdapat satu jenis yang hidup dalam satu komunitas.  $H'$  maksimum jika kelimpahan jenis-jenis penyusun terdistribusi secara sempurna tingkat diversitas berbanding lurus dengan kemantapan suatu komunitas. Semakin tinggi tingkat diversitas jenis maka semakin mantap komunitas tersebut

Penelitian ini bertujuan Untuk mempelajari keanekaragaman meso-makro fauna tanah pada beberpa penggunaan lahan di Desa Sumbermalang Kecamatan Wringin Bondowoso. Untuk mengetahui indeks keanekaragaman meso-makrofauna tanah pada beberapa penggunaan lahan di Desa Sumbermalang Kecamatan Wringin Bondowoso.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Sumbermalang Kecamatan Wringin Bondowoso, Secara geografis desa Sumbermalang terletak pada posisi 113°35'20" - 113°39'08" BT dan 07°58'51" - 07°65'14" LS. Topografi desa SumberMalang pegunungan atau perbukitan, desa ini memiliki luas yang berada pada ketinggian ± 733 m dpl dengan curah hujan rata-rata 680 mm/ tahun. Luas desa Sumbermalang ± 1852 Ha dengan penggunaan lahan sebagian besar untuk areal tegal, hutan, sawah dan lain-lain. Vegetasi tanaman yang seragam pada lahan hutan yaitu pohon jati, lahan tegal memiliki vegetasi tanaman campuran meliputi tanaman singkong, sengon, padi gogo dan lainnya

Teknik sampling menggunakan *purposive random sampling*. Pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan kompleksnya lahan, luasnya areal pada setiap penggunaan lahan, dan kemudahan pencapaian lokasi. Penetapan lokasi titik sampel dilakukan secara acak (*random*). Pengambilan contoh tanah ditentukan dengan kedalaman 0 – 30 cm dan diambil 10 contoh tanah dalam setiap penggunaan lahan. Contoh tanah yang diambil adalah contoh tanah terusik dan contoh tanah tak terusik. Contoh tanah terusik digunakan untuk analisis tekstur, berat jenis partikel, pH, nitrogen total dan carbon organik, sedangkan contoh tanah tidak terusik menggunakan ring sampel untuk berat volume tanah.

Analisis yang dilakukan adalah analisis sifat fisika yang meliputi: Tekstur tanah metode pipet, BV dan BJP dan analisis kimia meliputi pH tanah, menggunakan alat pH meter, N-Total, menggunakan metode Kjehdahl, melalui tiga proses; pertama destruksi menggunakan ekstrak  $H_2SO_4$  pekat, Destilasi menggunakan ekstrak NaOH 10%, dan proses Titrisasi

menggunakan ekstraksi  $H_2SO_4$  0,05N, kadar bahan organik, menggunakan metode Curmis, menggunakan ekstraksi  $K_2Cr_2O_7$  2N dan  $H_2SO_4$  pekat, diencerkan dengan aqudest, filtrate bening diukur dengan spektrofometer dengan panjang gelombang 561 nm.

Perhitungan meso-makro fauna pada setiap penggunaan lahan ditentukan 10 area titik sempel, masing-masing titik sampel berukuran 1m x 1m dengan kedalaman 30 cm, tanah dicangkul kemudian tanah diangkat dan di alaskan plastik. Tanah hasil galian dituangi larutan peenggangu (5-10liter larutan Alkohol 70% dan menunggu selama 30 menit), dengan tujuan dapat menstimulasi meso-makrofauna tanah untuk muncul ke permukaan. Setelah itu dilakukan pemilahan dan menghitung populasi meso-makrofauna tanah yang ditemukan.

Metode yang digunakan untuk analisis data Indeks keanekaragaman meso-makro fauna tanah dari Shannon and Wiener (dalam Ludwig and Reynold, 1988) adalah :

$$H' = - \sum_{i=1}^n pi \ln pi$$

$P_i = n_i/N$

$N_i$  = jumlah individu suku ke- $i$

$N$  = total jumlah individu

$S$  = total jumlah suku dalam sampel

Nilai  $H'$  berkisar antara 1,5 – 3,5

<1,5 : Keanekaragaman rendah

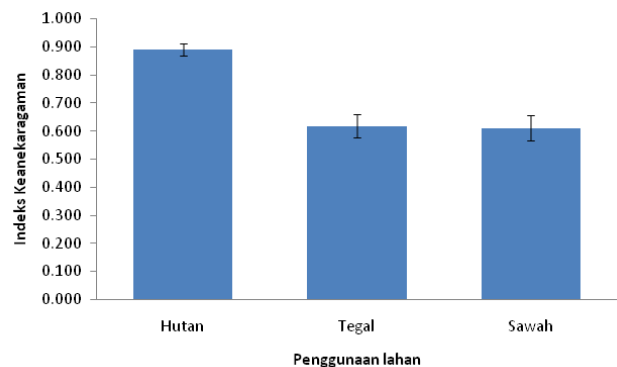
1,5 – 3,5 : Keanekaragaman sedang

>3,5 : Keanekaragaman tinggi.

## HASIL

### Indeks Keanekaragaman Meso-Makro Fauna Tanah Pada Penggunaan Lahan Hutan, Tegal dan Sawah.

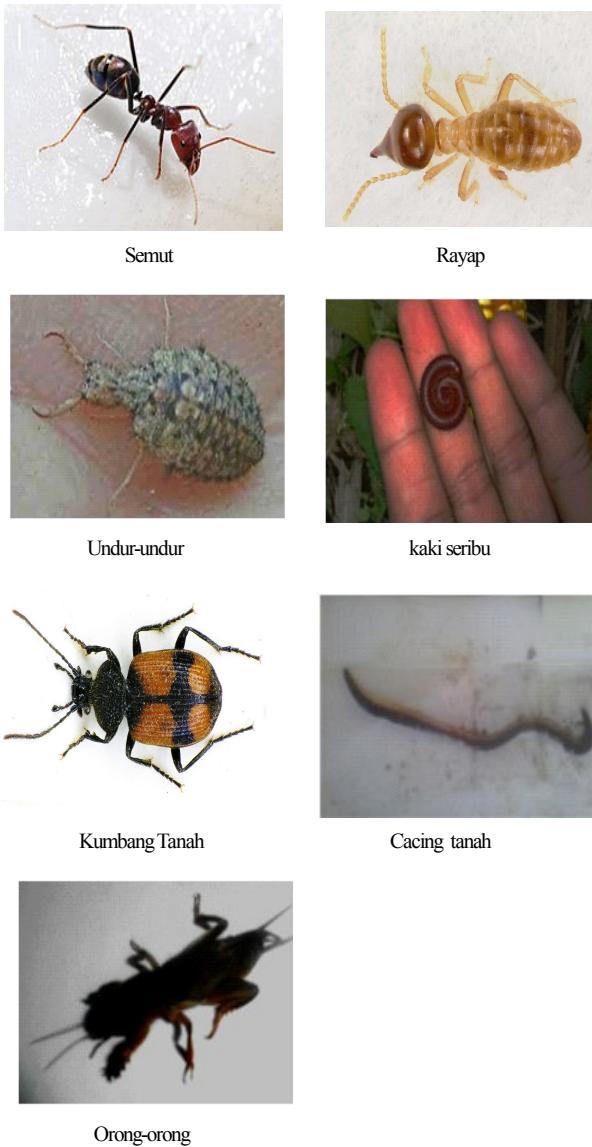
Indeks keanekaragaman meso-makro fauna tanah di Desa Sumbermalang Kecamatan Wringin Bondowoso menurut klasifikasi keanekaragaman oleh Shannon and Wiener (dalam Ludwig dan Reynolds, 1988) tergolong rendah (< 1,5). Berikut ini merupakan indeks keanekaragaman meso-makro fauna tanah, disajikan pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Indeks keanekaragaman meso-makro fauna tanah lahan Hutan, Tegal dan Sawah di Desa Sumbermalang Kecamatan Wringin Bondowoso.

### Populasi Meso-Makro Fauna Tanah

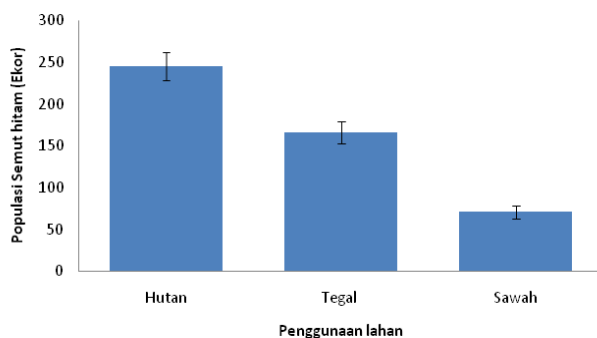
Meso-makro fauna tanah pada lahan hutan, tegal, dan sawah di Desa Sumbermalang Kecamatan Wringin yang di amati pada penelitian ini meliputi semut, rayap, tungau tanah, kaki seribu, kumbang tanah, cacing tanah dan rayap . Berikut ini merupakan meso-makro fauna yang ditemukan di lapang disajikan pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Fauna tanah yang ditemukan di lapang

**Semut hitam ( *Dolichoderus bituberculatus* )**

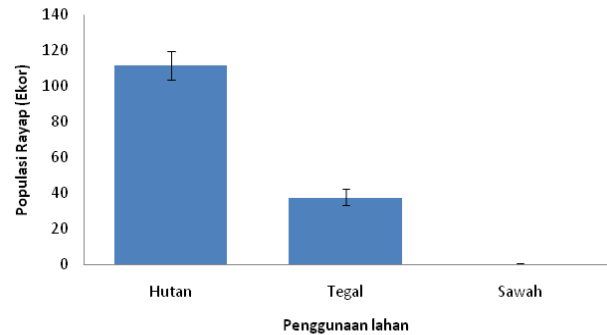
Populasi semut hitam dilahan hutan merupakan yang tertinggi diantara tegal dan sawah yaitu sebanyak 245 ekor, di tegal populasi semut ditemukan 167 ekor dan disawah ditemukan 71 ekor. Berikut ini merupakan populasi semut hitam, disajikan pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Populasi semut hitam pada setiap penggunaan lahan

**Rayap ( *Termitidae* )**

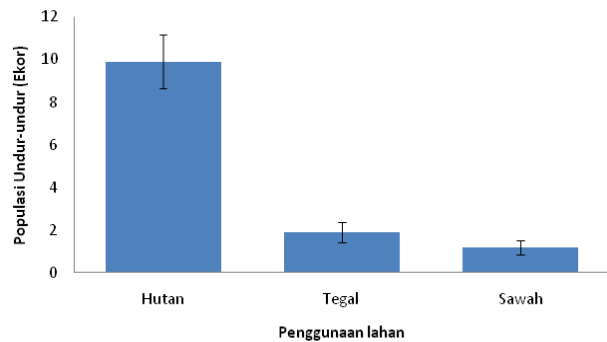
Populasi rayap di hutan merupakan populasi paling banyak yaitu sebesar 112 ekor, sedangkan di tegal populasi rayap ditemukan 38 ekor, di sawah tidak terdapat rayap. Berikut ini merupakan populasi rayap, disajikan pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Populasi rayap pada setiap penggunaan lahan

**Undur-undur ( *Myrmeleontidae* )**

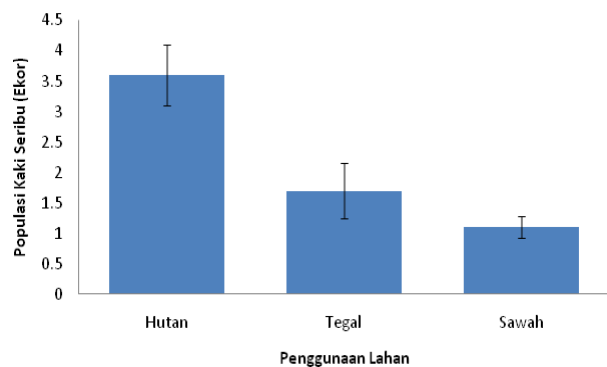
Populasi undur-undur tanah dilahan hutan merupakan yang tertinggi diantara tegal dan sawah yaitu sebanyak 10 ekor, sedangkan pada tegal dan sawah ditemukan 1 ekor undur-undur. Berikut ini merupakan populasi undur-undur, disajikan pada gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Populasi udur-undur pada setiap penggunaan lahan

**Kaki Seribu ( *Narceus sp* )**

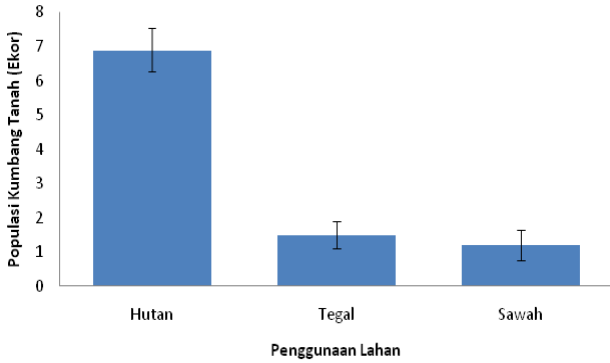
Populasi kaki seribu tanah dilahan hutan tertinggi diantara lahan tegal dan sawah yaitu 4 ekor, sedangkan pada tegal ditemukan 2 ekor dan di sawah ditemukan 1 ekor. Berikut ini merupakan populasi kaki seribu, disajikan pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Populasi kaki seribu pada setiap penggunaan lahan

**Kumbang Tanah ( Carabidae )**

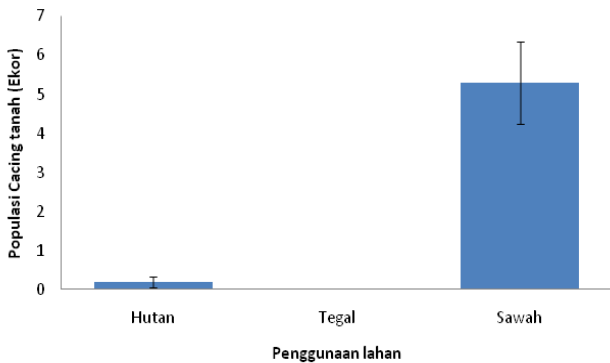
Populasi kumbang tanah dilahan hutan tertinggi diantara lahan tegal dan sawah yaitu 7 ekor, sedangkan pada sawah dan tegal ditemukan 1 ekor. Berikut ini merupakan populasi kumbang tanah, disajikan pada gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Populasi kumbang tanah pada setiap penggunaan lahan

**Cacing Tanah ( Lumbricus terrestris )**

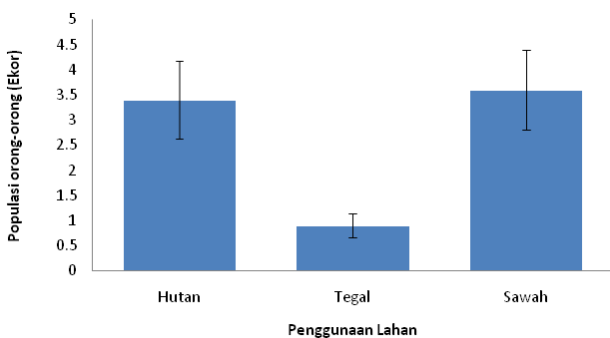
Populasi cacing tanah tidak ditemukan pada lahan hutan dan tegal sedangkan pada sawah cacing tanah ditemukan 5 ekor. Berikut ini merupakan populasi cacing tanah, disajikan pada gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8. Populasi cacing tanah pada setiap penggunaan lahan

**Orong-orong ( Gryllotalpidae )**

Populasi orong-orong dilahan hutan sebanyak 3 ekor, sedangkan pada sawah dan tegal ditemukan 1 ekor, dan di sawah ditemukan 4 ekor orong-orong. Berikut ini merupakan populasi orong-orong, disajikan pada gambar 9 dibawah ini.



Gambar 9 Populasi orong-orong pada setiap penggunaan lahan

**Sifat Fisika dan Kimia Tanah**

Berikut ini merupakan kriteria penilaian sifat kimia tanah, disajikan pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah (Staf Pusat Penelitian tanah, 1983)

No	Sifat Tanah	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
1	C (%)	<1.00	1.00 - 2.00	2.01 - 3.00	3.01 - 5.00	>5.00
2	N (%)	<0.10	0.10 - 0.20	0.21 - 0.50	0.51 - 0.75	>0.75
3	C/N rasio	<5	5 - 10	11 - 15	16 - 25	>25
4	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> HCl (me/100g)	<10	10 - 20	21 - 40	41 - 60	>60
5	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray-I (ppm)	<10	10 - 15	16 - 25	26 - 35	>35
6	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Olsen (ppm)	<10	10 - 15	26 - 45	46 - 60	>60
7	K <sub>2</sub> O HCl 25% (me/100g)	<10	10 - 20	21 - 40	21 - 60	>60
8	KTK (me/100g)	<5	5 - 16	17 - 24	25 - 40	>40
<b>Susunan basa-basa</b>						
9	K (me/100g)	<0.10	0.1 - 0.2	0.3 - 0.5	0.6 - 1.0	>1.0
10	Na (me/100g)	<0.10	0.1 - 0.3	0.4 - 0.7	0.8 - 1.0	>1.0
11	Mg (me/100g)	<0.4	0.4 - 1.0	1.1 - 2.0	2.1 - 8.0	>8.0
12	Ca (me/100g)	<2	2 - 5	6 - 10	11 - 20	>20
13	Kejenuhan basa (%)	<20	20 - 35	36 - 50	51 - 70	>70
14	Kejenuhan Aluminium (%)	<10	10 - 20	21 - 30	31 - 60	>60
15	pH H <sub>2</sub> O	<4.5	4.5 - 5.5	5.6 - 6.5	6.6 - 7.5	7.6 - 8.5
		Sangat masam	Masam	Agak masam	Netral	Agak alkalis

Berikut ini merupakan nilai analisis fisika dan kimia tanah, disajikan pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Nilai Analisis Sifat Fisika dan kimia Tanah

Parameter tanah	Hutan	Tegal	Sawah
Tekstur	Geluh Berlempung	Geluh Berlempung	Geluh Berlempung
BV Tanah (g/cm <sup>3</sup> )	1,21	1,17	1,17
BJP (g.cm <sup>-3</sup> )	2,59	2,58	2,59
pH	Agak Masam	Agak Masam	Agak Masam
C-Organik (%)	1,36	0,91	0,96
N- Total (%)	0,41	0,16	0,23

Catatan : Nilai di atas hasil rata-rata dari 10 sampel

**Hubungan Indeks Keanekaragaman Meso-makro Fauna Tanah dengan Sifat Kimia dan Fisika Tanah**

Berikut ini merupakan nilai koefisien korelasi indeks keanekaragaman ( r ) antara meso -makro fauna tanah dengan sifat fisika dan kimia tanah, disajikan pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Nilai Koefisien Korelasi Indeks Keanekaragaman ( r ) antara Meso-makro Fauna Tanah dengan Sifat Fisika dan Kimia Tanah.

Parameter tanah	H' Hutan (r)	H' Tegal (r)	H' Sawah (r)
Sand	-0,14	-0,14	-0,23
Silt	-0,12	-0,01	0,41
Clay	-0,08	-0,25	-0,12
BV Tanah	0,39	-0,12	-0,06
BJP Tanah	-0,06	0,58	-0,19
pH	0,41	-0,20	-0,13
C-Organik (%)	-0,23	-0,23	0,35
N- Total (%)	-0,26	-0,23	-0,06

Keterangan :  $r$  table taraf 95%  $n = 10 = 0,632$ ;

## PEMBAHASAN

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan Indeks keanekaragaman meso-makro fauna tanah di Desa Sumbermalang Kecamatan Wringin Bondowoso tergolong rendah ( $< 1,5$ ). Rendahnya indeks keanekaragaman meso-makro fauna tanah dilokasi penelitian, baik pada lahan hutan, tegal dan sawah. Lahan tersebut mungkin terkait dengan; a) kondisi cuaca pada saat pengambilan sampel, b) kondisi hutan, tegal dan sawah yang sudah terdegradasi.

Tabel 2 menunjukkan tekstur tanah hutan, tegal dan sawah yaitu geluh berlempung, berat volume tanah (BV) yang didapatkan dari hasil analisis menunjukkan pada penggunaan lahan hutan  $1,21 \text{ g/cm}^3$ , lahan tegal  $1,17 \text{ g/cm}^3$  dan lahan sawah  $1,17 \text{ g/cm}^3$ . Berat jenis partikel tanah (BJP) pada penggunaan lahan hutan  $2,59 \text{ g.cm}^{-3}$ . Penggunaan lahan tegal sebesar  $2,58 \text{ g.cm}^{-3}$  dan penggunaan lahan sawah sebesar  $2,59 \text{ g.cm}^{-3}$ .

pH tanah pada semua penggunaan lahan di Desa Sumber malang Kecamatan Wringin Bondowoso menurut kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah (Staf Pusat Penelitian tanah, 1983) tergolong agak masam. Kandungan C organik pada penggunaan lahan hutan memiliki kandungan 1,36% (rendah). Penggunaan lahan tegal kandungan C organik 0,91% (rendah) dan penggunaan lahan sawah 0,96% (rendah). Kadar nitrogen total pada penggunaan lahan hutan memiliki kadar 0,41% (rendah), untuk penggunaan lahan tegal kadar nitrogen total 0,16% (rendah) dan penggunaan lahan sawah 0,23% (rendah) (Tabel 2).

Tabel 3 menjelaskan korelasi indeks keanekaragaman meso-makro fauna tanah ( $H'$ ) dengan dengan sifat fisika dan kimia tanah tidak menunjukkan korelasi nyata, artinya tidak ada hubungan antara dua variable tersebut. Tidak ada hubungan meso-makro fauna tanah dengan sifat fisika kimia tanah dimungkinkan karena (1) waktu pengambilan sampel banyak meso-makro fauna yang hilang pada saat tanah galian di angkat ke permukaan. (2) kondisi lingkungan pada saat penelitaian yang kering mengakibatkan sedikitnya meso-fauna tanah.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa, indeks keanekaragaman meso-makro fauna tanah di Desa Sumbermalang pada penggunaan lahan hutan sebesar 0,89 yang memiliki indeks keanekaragaman lebih tinggi dari pada penggunaan lahan tegal sebesar 0,62 dan sawah sebesar 0,61. Ini menunjukkan bahwa hutan merupakan tempat yang baik untuk fauna tanah. Indeks keanekaragaman meso-makro fauna tanah tidak memiliki hubungan dengan sifat fisika kimia tanah, disebabkan oleh metode kurang sesuai untuk kondisi wilayah dan iklim di daerah Sumbermalang Kecamatan Wringin Bondowoso

## DAFTAR PUSTAKA

Ludwiq, J.A., and J. F. Reynolds, 1988, *Statistical Ecology a Primer on Methods and Computing*, John Wiley & Sons. New York.

Maftu'ah, E., Arisoelaningsih, E. dan Handayanto. E., 2001. *Potensi diversitasmakrofauna tanah sebagai indikator kualitas tanah pada beberapa penggunaan lahan*. Makalah Seminar Nasional Biologi 2. ITS. Surabaya

Makalew, Alfs. D.N. 2001. Makalah Falsafah Sains: *Keanekaragaman Biota Tanah pada Agrosistem Tanpa Olah Tanah*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Nurida. L. 2001. Makalah Falsafah Sains: *Pembukaan Lahan Secara Tebas Bakar Hubungannya dengan Tingkat tingkat Populasi dan Aktivitas Organisme Tanah*. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Suin, N.M. 1997. *Ekologi Fauna Tanah*. Bumi Aksara. Jakarta

Sutedjo, M. M., A. G. Kartasapoetra dan RD. S. Sastroatmojo. 1996. *Mikrobiologi Tanah*. PT. Rineka Cipta. Jakarta

Wallwork, J.A. 1970. *Ecology of Soil Animals*. Mc Graw Hill. London.