



## Distribusi Vertikal dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kawasan Dieng

Nur Itsna Rizqiyah✉, Bambang Priyono, Nur Kusuma Dewi

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

Diterima: 1 September 2017  
Disetujui: 1 September 2017  
Dipublikasikan: 1 Oktober 2017

*Keywords:*  
Distribution, diversity, soil macrofauna.

### Abstrak

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui keanekaragaman makrofauna tanah berdasarkan distribusi vertikal tanah di kawasan Dieng. Penelitian dilaksanakan di kawasan Dieng, Laboratorium Biologi UNNES dan Laboratorium Mekanika Tanah UNDIP. Pengambilan sampel makrofauna tanah dilakukan di berbagai ketinggian, pada tempat ternaung dan terdedah, serta pengukuran faktor fisika-kimia tanah. Penelitian menggunakan dua metode yaitu jebakan dan sortir tangan. Sampel selanjutnya diidentifikasi dan data yang diperoleh dianalisis dengan indeks keanekaragaman, pemerataan dan dominansi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tiap stasiun jumlah makrofauna tanah berbeda-beda antara tempat ternaung dan terdedah maupun makrofauna permukaan dan di dalam tanahnya. Indeks keanekaragaman makrofauna permukaan tanah pada tiap stasiun lebih tinggi dibandingkan dengan makrofauna dalam tanahnya, indeks keanekaragaman pada tempat ternaung juga lebih tinggi daripada tempat terdedah. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman makrofauna tanah di kawasan Dieng dengan faktor ketinggian tertentu kurang berpengaruh terhadap indeks keanekaragamannya. Indeks keanekaragaman makrofauna tanah pada stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3 adalah rendah sampai sedang. Indeks keanekaragaman berkisar antara 0,62 sampai 1,04. Keanekaragaman makrofauna tanah selain dipengaruhi oleh sifat fisika dan kimia tanah, dipengaruhi juga oleh jenis lahan, jenis tanaman, jenis pupuk serta jenis hewan yang terkait dengan makanannya. Saran dari penelitian adalah masyarakat dapat lebih memperhatikan keberadaan makrofauna tanah dengan menjaga lingkungan tanah Dieng sehingga kestabilan dan komunitas makrofauna tanahnya tetap terjaga.

### Abstract

*The purpose of the research is to determine the diversity of soil macrofauna based on the vertical distribution of soil in the Dieng area. The research was conducted in the Dieng area, UNNES Biology Laboratory and Soil Mechanics Laboratory UNDIP. Macrofauna soil sampling conducted in various heights, in shady conditions and exposure, as well as the measurement of soil physico-chemical factors. The study used two methods: the traps and hand sorting. Samples are further identified and the data were analyzed with diversity index, evenness and dominance. The results showed that at each station the number of soil macrofauna varies between shady conditions and exposure as well as macrofauna surface and in the soil. Macrofauna diversity index at each station ground level is higher than the macrofauna in the soil, diversity index in shady conditions are higher than the exposure conditions. Based on the results, it can be concluded that the diversity of soil macrofauna in Dieng area by a factor of a certain height less influence on the index of diversity. Soil macrofauna diversity index at station 1, station 2 and station 3 is low to moderate. Diversity index ranged from 0,62 to 1,04. Diversity of soil macrofauna in addition affected by the physical and chemical properties of the soil, influenced also by the type of land, species of plants, type of fertilizer and animal species associated with food. Suggestions from the study is that people can more attention to the presence of macrofauna soil by maintaining soil environment Dieng so that stability and soil macrofauna community is maintained.*

## PENDAHULUAN

Tanah kaya akan berbagai jenis fauna tanah dengan berbagai ukuran dan bentuk kehidupan. Adanya perbedaan keadaan lingkungan biotop (satuan geografi terkecil habitat yang dicirikan oleh biotanya) mengakibatkan perbedaan struktur maupun sifat fauna tanah dari biotop tersebut. Fauna tanah merupakan salah satu komponen dalam ekosistem tanah yang berperan dalam memperbaiki struktur tanah melalui penurunan berat jenis (*bulk density*), peningkatan ruang pori, aerasi, drainase, kapasitas penyimpanan air, dekomposisi sisa organik, pencampuran partikel tanah, dan penyebaran mikroba (Anwar *et al.* 2006; dan Hanafiah *et al.* 2005). Dinamika populasi makrofauna tanah tergantung pada faktor lingkungan yang mendukungnya, baik berupa sumber makanan, kompetitor, predator maupun keadaan lingkungan fisika-kimianya (Sugiyarto *et al.* 2007).

Luas tanaman kentang di daerah Dieng terus bertambah dari tahun ke tahun. Daerah bergunung-gunung dengan kemiringan lebih dari 40%, telah dieksploitasi besar-besaran untuk lahan tanaman kentang. Kerusakan tanah dapat diidentifikasi dari jenis tanah dan strukturnya. Adanya lahan-lahan kritis umumnya disebabkan oleh kegiatan yang secara langsung menyebabkan rusaknya daya dukung tanah atau lahan. Tingginya lahan kritis yang beresiko pada terjadinya kerusakan lingkungan yang lebih kompleks, saat ini terjadi di Dataran Tinggi Dieng. Lahan kritis di Dataran Tinggi Dieng tetap saja dapat memproduksi karena tanaman kentang dipacu dengan pupuk kandang maupun pupuk kimia dalam dosis besar. Hal ini menunjukkan bahwa sebenarnya tingkat kesuburan tanah sudah sangat rendah. Kondisi lahan kritis yang ditunjukkan dengan rendahnya tingkat kesuburan tanah ini mengindikasikan tingginya kerusakan lingkungan di Dataran Tinggi Dieng (Andriana 2007).

Kawasan Dataran Tinggi Dieng terbagi atas wilayah Kecamatan Kejajar dan wilayah Kecamatan Batur (Setyowati & Hardati 2009). Masing-masing wilayah tersebut memiliki lahan dengan karakteristik dan kondisi yang berbeda-beda di berbagai ketinggian yang berbeda pula. Perbedaan tersebut juga memengaruhi intensitas cahaya, suhu, pH, dan kelembaban, sehingga akan berpengaruh terhadap keanekaragaman makrofauna tanahnya. Bagaimanakah keanekaragaman makrofauna tanah berdasarkan distribusi vertikal belum diketahui. Sehubungan dengan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk keanekaragaman makrofauna tanah berdasarkan distribusi vertikal di kawasan Dieng

## METODE

Lokasi penelitian di kawasan Dieng pada lahan dan ketinggian yang berbeda, yaitu stasiun 1 pada lahan alami (1.400 mdpl), stasiun 2 pada bekas lahan budidaya kentang (1.700 mdpl) dan stasiun 3 pada lahan budidaya kentang (2.000 mdpl). Setiap stasiun penelitian juga dilakukan pengukuran faktor fisika-kimia tanah. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua jenis makrofauna tanah yang terdapat pada lahan dan ketinggian yang berbedapada tempat ternaung dan terdedah. Sampel yang digunakan adalah makrofauna tanah yang tertangkap berukuran >2 mm pada permukaan atas tanah dan dalam tanah. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS, altimeter, thermometer, soil tester, thermohyrometer, lux meter, loop, timbangan, penggaris, petri dish, cetok, pinset, gelas plastik aqua, nampan, kertas label, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah air sabun, alkohol 70%, dan makrofauna tanah pada ketinggian berbeda. Makrofauna tanah yang diperoleh, diidentifikasi menggunakan buku acuan Suin (1997), Christina (2007) dan Jumar (2000). Analisis data menggunakan indeks keanekaragaman, indeks pemerataan dan indeks dominansi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Makrofauna Tanah

Identifikasi makrofauna tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil penelitian keanekaragaman ordo atau spesies makrofauna tanah di kawasan Dieng.

Ordo/Spesies	St. 1		St. 2		St. 3	
	Tn	Td	Tn	Td	Tn	Td
Orthoptera						
1. <i>Locusta migratoria</i>	17	7	1	0	0	0
2. <i>Gryllus bimaculatus</i>	24	25	2	4	3	2
3. <i>Gryllotalpa hirsuta</i>	0	1	0	0	0	0
Dermaptera						
4. <i>Forficula auricularia</i>	9	12	16	13	8	10
Hemiptera						
5. <i>Nezara viridula</i>	3	0	0	0	0	0
6. <i>Leptocorisa acuta</i> T.	0	1	4	1	1	0
Coleoptera						
7. <i>Eleodes</i> sp	1	1	1	0	0	0
8. <i>Anthrenus scrophulariae</i>	0	0	2	1	0	0
9. <i>Epitrix</i> sp	2	0	0	0	0	0
10. <i>Oryctes rhinoceros</i>	12	10	4	11	16	4
11. <i>Apogonia</i> sp	1	1	0	2	0	0
12. <i>Hydrophilus triangularis</i>	2	5	4	8	4	7
13. <i>Holotrichiasp</i>	6	7	1	3	3	11
14. <i>Paederus fuscipes</i>	2	0	1	0	1	1
Lepidoptera						
15. <i>Phthorimaea operculella</i>	2	0	0	0	0	0
16. <i>Agrotis ipsilon</i>	0	0	4	0	0	1
17. <i>Spodopteralitura</i>	4	7	4	1	6	1
Diptera						
18. <i>Liriomyza</i> sp	1	0	0	4	4	1
19. <i>Nephrotomas</i> sp	0	0	2	0	0	1
20. <i>Exechianugatoria</i>	0	1	0	0	0	0
Hymenoptera						
21. <i>Labopelta ocellifera</i>	184	341	0	1	0	0
22. <i>Auplopus carbonarius</i>	2	0	0	0	0	0
23. <i>Xanthopimplasp</i>	0	0	2	2	15	0
Araneida						
24. <i>Lycosa leucostigma</i>	0	0	1	1	0	0
25. <i>Lycosa pseudoamulata</i>	68	73	17	23	9	8
26. <i>Plexippus paykuli</i>	7	9	10	10	9	8
27. <i>Araneus inustus</i>	4	15	3	3	0	1
28. <i>Oxyopes javanus</i>	0	1	0	0	0	0
Spirobolida						
29. <i>Trigoniulus corallinus</i>	9	1	0	2	0	0
Opiliones						
30. <i>Caddo pepperella</i>	12	0	12	2	22	10
31. <i>Megabunus diadema</i>	0	0	0	1	1	0
Hygrophila						
32. <i>Gyraulus convexiusculus</i>	0	1	3	2	3	2
Pulmonata						
33. <i>Parmarionsp</i>	3	0	0	1	2	0
Geophilomorpha						
34. <i>Geophilus flavus</i>	0	0	1	2	0	4
Scolopendromorpha						
35. <i>Scolopendra</i> sp	0	4	1	3	0	2

Ordo/Spesies	St. 1		St. 2		St. 3	
	Tn	Td	Tn	Tn	Td	Tn
Ophistophora						
36. <i>Pheretima</i> sp	193	118	46	77	145	176
Arhynchobdellida						
37. <i>Hirudo</i> sp	0	0	3	2	0	1
N. Individu	569	685	148	180	253	251

Keterangan: Tn= ternaung, Td= terdedah, N individu= total individu

Berdasarkan hasil identifikasi makrofauna tanah di kawasan Dieng diperoleh 16 ordo yaitu Orthoptera, Dermaptera, Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera, Araneida, Spirobolida, Opiliones, Convexiusculus, Pulmonata, Geophilomorpha, Scolopendromorpha, Ophistophora dan Arhynchobdellida.

Makrofauna tanah yang ditemukan pada masing-masing stasiun memiliki jumlah kehadiran yang berbeda-beda baik pada tempat ternaung maupun terdedah. Total yang ditemukan sebanyak 37 jenis atau spesies makrofauna tanah. Kehadiran makrofauna tanah dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Rekapitulasi kehadiran makrofauna tanah di kawasan Dieng.

Ordo/Spesies	St. 1		St. 2		St. 3	
	Tn	Td	Tn	Td	Tn	Td
Orthoptera						
1. <i>Locusta migratoria</i>	√	√	√			
2. <i>Gryllus bimaculatus</i>	√	√	√	√	√	√
3. <i>Gryllotalpa hirsuta</i>		√				
Dermaptera						
4. <i>Forficula auricularia</i>	√	√	√	√	√	√
Hemiptera						
5. <i>Nezara viridula</i>	√					
6. <i>Leptocorisa acuta</i> T.		√	√	√	√	
Coleoptera						
7. <i>Eleodes</i> sp	√	√	√			
8. <i>Anthrenus scrophulariae</i>			√	√		
9. <i>Epitrix</i> sp	√					
10. <i>Oryctes rhinoceros</i>	√	√	√	√	√	√
11. <i>Apogonia</i> sp	√	√		√		
12. <i>Hydrophilus triangularis</i>	√	√	√	√	√	√
13. <i>Holotrichiasp</i>	√	√	√	√	√	√
14. <i>Paederus fuscipes</i>	√		√		√	√
Lepidoptera						
15. <i>Phthorimaea operculella</i>	√					
16. <i>Agrotis ipsilon</i>			√			√
17. <i>Spodopteralitura</i>	√	√	√	√	√	√
Diptera						
18. <i>Liriomyza</i> sp	√			√	√	√
19. <i>Nephrotomasp</i>			√			√
20. <i>Exechianugatoria</i>		√				
Hymenoptera						
21. <i>Labopelta ocellifera</i>	√	√		√		
22. <i>Auplopus carbonarius</i>	√					
23. <i>Xanthopimplasp</i>			√	√	√	
Araneida						
24. <i>Lycosa leucostigma</i>			√	√		
25. <i>Lycosa pseudoanulata</i>	√	√	√	√	√	√
26. <i>Plexippus paykuli</i>	√	√	√	√	√	√
27. <i>Araneus inustus</i>	√	√	√	√		√
28. <i>Oxyopes javanus</i>		√				

Ordo/Spesies	St. 1		St. 2		St. 3	
	Tn	Td	Tn	Tn	Td	Tn
Spirobolida						
29. <i>Trigoniulus corallinus</i>	√	√		√		
Opiliones						
30. <i>Caddo pepperella</i>	√		√	√	√	√
31. <i>Megabumus diadema</i>				√	√	√
Hygrophila						
32. <i>Gyraulus convexiusculus</i>		√	√	√	√	√
Pulmonata						
33. <i>Parmarionsp</i>	√			√	√	
Geophilomorpha						
34. <i>Geophilus flavus</i>			√	√		√
Scolopendromorpha						
35. <i>Scolopendra sp</i>		√	√	√		√
Ophisthophora						
36. <i>Pheretima sp</i>	√	√	√	√	√	√
Arhynchobdellida						
37. <i>Hirudo sp</i>			√	√		√
N Spesies	23	21	24	25	17	19

Keterangan: Tn= ternaung, Td= terdedah, N spesies= total spesies

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tiap-tiap spesies makrofauna tanah memiliki kecenderungan kehadiran yang berbeda disetiap lahan, hal ini dimungkinkan penyesuaian makrofauna tanah dengan makanan dan lingkungannya.

Makrofauna tanah yang kehadirannya melimpah dandapat dijumpai pada tiap stasiun contohnya *Lycosa pseudoanulata* dan *Pheretima sp*. Selain itu ada juga spesies makrofauna tanah yang hanya dapat dijumpai di tiap stasiun seperti *Gryllotalpa hirsuta*.

### Faktor Fisika-Kimia Tanah di Kawasan Dieng

Rekapitulasi hasil pengukuran faktor fisika-kimia tanah di kawasan Dieng adalah sebagai berikut.

**Tabel 3.** Rekapitulasi hasil pengukuran faktor fisika-kimia tanah berdasarkan ketinggian di kawasan Dieng.

Faktor Fisika-Kimia	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Warna	coklat	coklat	coklat
Konsistensi	gembur	gembur	sangat gembur
Kadar air (%)	62,8	67,5	69,0
Komponen tekstur Tanah (%)	kerikil 18,58	kerikil 12,05	kerikil 13,84
	pasir kasar 24,15	pasir kasar 19,65	pasir kasar 31,44
	pasir halus 26,95	pasir halus 34,75	pasir halus 28,09
	lanau 30,33	lanau 33,55	lanau 26,63
Suhu tanah (°C)	21	19,5	18,5
Kelembaban tanah (%)	5,9	4,9	5,0
Suhu udara (°C)	20	21	22
Kelembaban udara (%)	91	91	78
pH tanah	6,7	6,7	6,1
Intensitas cahaya (Lux)	1490	1985	3019

Faktor fisika-kimia di kawasan Dieng di tiap stasiun berbeda-beda. Warna tanah coklat dengan konsistensi gembur-sangat gembur. Konsistensi tanah terdiri dari kerikil, pasir kasar, pasir halus dan lanau. Suhu udara, kadar air dan intensitas cahayanya mengalami peningkatan mengikuti ketinggian tempat.

Perbedaan ketinggian juga mengakibatkan penurunan suhu tanah, kelembaban tanah, pH tanah dan kelembaban udaranya.

#### Indeks Keanekaragaman, Indeks Kemerataan, dan Indeks Dominansi di Kawasan Dieng.

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman, indeks kemerataan dan indeks dominansi makrofauna tanah di kawasan Dieng dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Indeks keanekaragaman, indeks kemerataan dan indeks dominansi makrofauna tanah di kawasan Dieng.

Indeks	MPT						MDT					
	Ternaung			Terdedah			Ternaung			Terdedah		
	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
H	0,99	0,98	1,04	0,98	0,98	0,98	0,74	0,69	0,62	0,67	0,70	0,67
E	0,28	0,49	0,48	0,25	0,51	0,70	0,19	0,25	0,19	0,20	0,23	0,20
C	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,21	0,21	0,28	0,22	0,20	0,23

Keterangan:

MPT = makrofauna permukaan tanah

MDT = makrofauna dalam tanah

H = indeks keanekaragaman

C = indeks dominansi

E = indeks kemerataan

Indeks keanekaragamandi stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3pada makrofauna permukaan tanah tergolong sedang, sedangkan pada makrofauna dalam tanahnya tergolong rendah baik pada tempat ternaung maupun terdedah yang berkisar antara 0,62-1,04.

Masing-masing stasiun indeks keanekaragaman makrofauna permukaan tanahnya lebih tinggi dibandingkan dengan makrofauna dalam tanahnya, pada stasiun 1 ekosistem dalam tanahnya lebih stabil dibandingkan dengan stasiun 2 dan 3 karena keberadaan makrofauna tanah seperti serangga terbang, fauna lain serta bukan serangga terbang tidak terdapat ancaman dari manusia maupun aktivitas pengolahan lahan, sedangkan pada stasiun 2 dan 3 di dalam tanah kehadiran hewan-hewan banyak memanfaatkan detritus, hal ini dikarenakan adanya aktivitas manusia dan sistem pengolahan lahan serta penggunaan pestisida untuk menjaga kualitas dan kesuburan tanaman budidaya.

Penyebaran spesies makrofauna tanah jumlahnya tidak merata antara ternaung dan terdedah. Hal ini terjadi karena makrofauna tanah tersebut distribusinya ada yang random ada juga yang mengelompok. Suin (2012) menjelaskan bahwa distribusi fauna tanah di suatu daerah tergantung pada keadaan faktor fisika-kimia lingkungan dan sifat biologis fauna itu sendiri, demikian juga tersedianya makanan, dan ikut menentukan banyaknya hewan tanah hidup berkelompok.

Stasiun 1 yang merupakan lahan yang masih alami banyak terdapat jenis pohon, perdu dan rumput. Indeks keanekaragaman makrofauna permukaan tanahnya termasuk kategori sedang, sedangkan pada makrofauna dalam tanahnya tergolong rendah. Lahan tersebut belum pernah mengalami pengolahan apapun. Keberadaan pohon, perdu dan rerumputan di sekitar lahan alami dapat menghasilkan serasah dan makanan bagi makrofauna tanah yang hidup atau tinggal disitu.

Kondisi tanah termasuk gembur namun pada saat penggalian banyak terdapat kerikil yang memungkinkan berpengaruh terhadap ruang gerak dan aktivitas makrofauna tanah sehingga memengaruhi kepadatan faunanya. Kadar air cukup tinggi yaitu 62,8%. Menurut Suin (2012) umumnya pada tanah yang rendah kadar airnya kepadatan hewan tanah rendah. Beberapa spesies makrofauna tanah yang ditemukan melimpah diantaranya adalah semut, jangkrik dan laba-laba.

Semut cenderung hidup berkelompok, sehingga jumlahnya mendominasi di lahan tersebut. Menurut Borror (1992) banyak yang bersifat karnivor, makan daging hewan-hewan lain (hidup atau mati), beberapa makan tanaman-tanaman, jamur, cairan tumbuhan, dan bakal madu.

Jangkrik tergolong hewan pemakan tumbuhan (*herbivora*). Jangkrik lebih menyukai bagian tanaman yang muda seperti daun dan pucuk tanaman. Jangkrik dapat ditemui hampir di semua tempat, terutama

pada daerah dengankisaran suhu 20-32°C dengan kelembaban 65-85%, bertanah gembur atau berpasir serta memiliki banyak tumbuhan semak belukar (Paimin 1999).

Kehadiran laba-laba tidak lepas dari kehadiran organisme lain sebagai mangsanya. Nyffeler dan Sunderland (2003) menyatakan bahwa laba-laba adalah predator polifagus terutama terhadap serangga yang dapat mengendalikan populasi serangga. Banyaknya laba-laba yang hadir menunjukkan bahwa mangsa yang berada di lahan alami melimpah dan mencukupi kebutuhan hidup laba-laba tersebut.

Stasiun 2 merupakan lahan bekas olahan kentang, indeks keanekaragaman makrofauna permukaan tanah tergolong sedang, sedangkan makrofauna dalam tanahnya rendah. Lahan ini sudah mengalami pengolahan dari waktu ke waktu, namun pada suatu kondisi lahan ini sudah tidak mengalami pengolahan lagi. Lahan bekas budidaya kentang termasuk lahan yang tidak banyak terdapat naungan, namun beberapa tanaman perdu tumbuh disekitar lahan.

Jumlah spesies yang ditemukan lebih banyak dibandingkan dengan stasiun lainnya, namun indeks keanekaragamannya rendah dibandingkan lahan alami dan budidaya kentang. Menurut Yulipriyanto (2010) jumlah dan macam organisme dalam tanah tergantung dari keadaan alami tanah, reaksi tanah, jumlah bahan organik, suhu dan kelembaban.

Beberapa spesies seperti cecopet dan laba-laba jumlah kehadirannya cukup banyak dibandingkan dengan spesies lainnya. Cecopet mudah dikenali dengan ciri capit pada ujung abdomen. Hidup pada tanaman sayur atau tanaman perkebunan terutama tempat-tempat yang lembab. Cecopet sering bersembunyi di antara dedaunan (Suin 2012).

Kelimpahan laba-laba ternyata menurun jika pada persawahan dilakukan aplikasi dengan pestisida kimia (Herlinda *et al.* 2008), pada lahan ini laba-laba yang ditemukan cukup banyak dibandingkan dengan lahan budidaya kentang yang merupakan lahan yang paling sedikit ditemukan jenis laba-laba, hal ini dapat disebabkan oleh pengaplikasian pestisida kimia selama musim tanam berlangsung.

Rendahnya indeks keanekaragaman makrofauna tanah di lahan bekas budidaya kentang dapat disebabkan oleh makanan dan tanaman yang ada di lahan tersebut. Selain itu lahan tersebut tanahnya tidak mendapat unsur hara yang cukup sehingga bahan organik yang ada semakin hari semakin berkurang, dengan jumlah tanaman yang sedikit hadir disitu juga tidak dapat memenuhi kebutuhan bagi organisme tanahnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Suin (2012) bahwa hewan tanah golongan saprovoora hidupnya tergantung pada sisa daun yang jatuh. Komposisi dan jenis serasah daun itu menentukan jenis hewan tanah yang dapat hidup di sana, dan banyaknya tersedia serasah menentukan kepadatan hewan tanah.

Stasiun 3 merupakan lahan budidaya kentang, indeks keanekaragaman makrofauna permukaan tanah tergolong sedang, sedangkan makrofauna dalam tanahnya rendah. Keanekaragaman makrofauna dalam tanah rendah juga disebabkan oleh pengolahan lahan secara intensif. Menurut Crossley *et al.* (1992) dan Pankhurst (1994) pengolahan tanah secara intensif, pemupukan, dan penanaman secara monokultur pada sistem pertanian konvensional dapat menyebabkan terjadinya penurunan secara nyata biodiversitas makrofauna tanah.

Menurut salah satu petani di Dieng, sistem pola tanam yang dilakukan berupa tanam-panen-tanam-panen yaitu setelah menanam dilanjutkan hingga panen, tetapi jika sebelum panen hasilnya kurang baik, maka akan ditanam kembali jenis tanaman yang lain. Kendala yang ditemukan para petani adalah hasil panen yang didapatkan seringkali kentang berukuran kecil walaupun kentang sudah berumur  $\pm 4$  bulan/100 hari. Seringkali juga kentang terkena serangan hama yang dapat menimbulkan kerugian yang cukup besar, sehingga sering digantikan dengan menanam tanaman lain seperti wortel, onclang bahkan kubis.

Penelitian dilakukan saat sudah menanam kentang, hasilnya kurang baik sehingga digantikan dengan wortel, karena biasanya para petani melakukan sistem kebut tanam sampai dua kali tanam pada saat musim hujan. Selama musim tanam, petani menggunakan berbagai macam pupuk kandang seperti kotoran sarang burung yang di suplai untuk petani-petani di Dieng. Selain itu petani juga menggunakan pupuk kimia. Menurut Hartatik dan Widowati (2011) secara umum, kandungan hara dalam kotoran hewan lebih rendah daripada pupuk kimia. Oleh karena itu biaya aplikasi pemberian pupuk kandang ini lebih besar daripada pupuk anorganik. Hara dalam pupuk kandang ini tidak mudah tersedia bagi tanaman. Ketersediaan hara sangat dipengaruhi oleh tingkat dekomposisi atau mineralisasi dari bahan-bahan tersebut.

Rendahnya ketersediaan hara dari pupuk kandang antara lain disebabkan karena bentuk N, P serta unsur lain terdapat dalam bentuk senyawa kompleks organo protein atau senyawa asam humat atau lignin yang sulit terdekomposisi.

Intensitas cahaya paling tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya mencapai 3019 Lux. Curah hujan tergolong tinggi, warna tanah yang gelap menjadi lebih cepat kering yang memungkinkan makrofauna tanah lebih mudah untuk beraktivitas atau keluar dari sarangnya.

Tekstur tanahnya sama dengan stasiun lainnya, tetapi konsentrasi pasir halus adalah yang paling tinggi. Pasir termasuk kedalam tanah berbutir kasar yaitu tanah kerikil dan pasir di mana kurang dari 50% berat total. Tekstur tanah memengaruhi persentase humus dan nitrogen, misalnya tanah pasir umumnya lebih sedikit mengandung bahan organik dan nitrogen daripada tanah yang bertekstur halus. Hal ini disebabkan karena tanah yang bertekstur pasir mempunyai kelengasan rendah, mudah terjadi oksidasi, secara alami penambahan sisa-sisa tanaman lebih sedikit (Suin 2012).

Spesies makrofauna tanah yang jumlahnya sangat melimpah dan dapat ditemukan di berbagai stasiun adalah *Pheretima* sp. Menurut Hanafiah *et al.* (2007) faktor-faktor ekologis yang memengaruhi cacing tanah meliputi keasaman (pH), kelembaban, aerasi dan CO<sub>2</sub>, bahan organik, jenis dan suplai nutrisi.

*Pheretima* sp terdapat disetiap tanah yang keberadaannya berlimpah pada tanah berumput yang kesuburan dan kelembabannya tinggi (Schread 1950). Masing-masing lahan di kawasan Dieng merupakan habitat yang sesuai bagi pertumbuhan cacing tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Yulipriyanto (2010) bahwa setiap kelompok organisme tanah menghendaki bahan-bahan organik tertentu yang cocok untuk menyusun protoplasmanya sendiri.

Menurut Rahmawaty (2004) suhu tanah merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah. Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisik tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, dengan demikian suhu tanah akan menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Secara tidak langsung terdapat hubungan kepadatan organisme tanah dan suhu, bila dekomposisi material tanah lebih cepat maka vegetasi lebih subur dan mengundang serangga lain untuk datang.

Spesies makrofauna tanah yang jumlahnya paling sedikit ditemukan salah satunya adalah anjing tanah (*Gryllotalpa hirsuta*). Anjing tanah hidup di berbagai habitat baik lingkungan basah ataupun kering, terutama dinaungi rumput-rumput. Anjing tanah termasuk predator *Spodoptera* (Christina 1991). *Spodoptera* jarang dijumpai saat penelitian, sehingga dapat memengaruhi kehadiran anjing tanah di lahan tersebut.

Menurut Borrer *et al.* (1992) kadar air yang cocok untuk anjing tanah sekitar 4-23%, kadar air yang terlalu rendah dapat mengurangi jumlah telur yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian karena kelembaban di setiap lahan mencapai 60% sehingga kurang sesuai dengan anjing tanah.

Berdasarkan hasil penelitian indeks keanekaragaman makrofauna permukaan tanah pada stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 lebih tinggi dibandingkan dengan makrofauna dalam tanahnya. Begitu juga dengan indeks keanekaragaman pada tempat ternaung lebih tinggi daripada tempat terdedah. Perbedaan ketinggian daerah tampaknya kurang berpengaruh terhadap indeks keanekaragaman makrofauna tanahnya. Makrofauna tanah di kawasan Dieng termasuk hewan yang memiliki kisaran toleransi suhu yang luas sehingga dapat dijumpai di berbagai ketinggian. Faktor-faktor yang berperan dalam memengaruhi keanekaragaman makrofauna tanah seperti jenis lahan, jenis tanaman, jenis pupuk serta jenis hewan yang terkait dengan makanannya.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman makrofauna tanah di kawasan Dieng dengan faktor ketinggian tertentu kurang berpengaruh terhadap indeks keanekaragamannya. Indeks keanekaragaman makrofauna tanah pada stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3 adalah rendah sampai sedang. Indeks keanekaragaman berkisar antara 0,62 sampai 1,04. Keanekaragaman makrofauna tanah selain dipengaruhi oleh sifat fisika dan kimia tanah, juga dipengaruhi oleh jenis lahan, jenis tanaman, jenis pupuk serta jenis hewan yang terkait dengan makanannya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Andriana R. 2007. Evaluasi Kawasan Lindung Dataran Tinggi Dieng Kabupaten Wonosobo. *Tesis*. Megister Ilmu Lingkungan UNDIP Semarang.
- Anwar EK, Kabar P. & Subowo. 2006. Pemanfaatan Cacing Tanah *Pheretima hupiensis* untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Jagung. *Jurnal Penelitian Pertanian Faperta UISU*, 25(1): 42-51.
- Borror DJ, Triplehorn CA & Johnson NF. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga* (Penerjemah: S. Partosoedjono dan Mukayat DB). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Christina LS. 1991. *Kunci Determinasi Serangga*. Program Nasional Pelatihan dan Pengembangan Pengenalan Hama Terpadu. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Crossley Jr. DA, Mueller BR & Perdue JC. 1992. Biodiversity of microarthopds in agricultural soil: relations to processes. *Agriculture. Ecosyst. Environ.* 40: 37-46.
- Hanafiah KA, Napoloen A & GhoffarN. 2007. *Biologi Tanah: Ekologi dan Makrobiologi Tanah*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hanafiah KA. 2005. *Biologi Tanah (Ekologi dan Mikrobiologi Tanah)*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hartatik W & Widowati LR 2011. Pupuk Kandang. *On line at <balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/buku/pupuk/pupuk4.pdf>* [diakses 18 Oktober 2016].
- Herlinda SW, Estuningsih SP & Irsan C. 2008. Perbandingan Keanekaragaman Spesies dan Kelimpahan Arthropoda Predator Penghuni Tanah di Sawah Lebak yang diaplikasi dan Tanpa Aplikasi Insekta. *Journal Entomol. Indon* 5(2): 96-107.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Nyffeler M & Sunderland KD. 2003. Composition, abundance and pest control potential of spider communities in agroecosystem: a comparison of European and US studies. *Agriculture, Ecosystem & Environment* 95: 576-612.
- Paimin FB. 1999. *Mengatasi Permasalahan Jangkrik*. Cetakan I. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahmawaty. 2004. Studi Kenakeragaman Mesofauna Tanah di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit. *Skripsi*. Jurusan Kehutanan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Sibolangit. *Skripsi*. Jurusan Kehutanan. Fakultas Sumatera Utara.
- Schread JC. 1950. Oriental Earthworm and Its Control. *USGA Journal*.
- Setyowati DL & Hardati P. 2009. *Fenomena Dataran Tinggi Dieng*. Semarang: Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Semarang
- Sugiyarto, Efendi M, Mahajoeno E, Sugito Y, Handayanto E & Agustina L. 2007. "Preferensi Berbagai Jenis Makrofauna Tanah Terhadap Sisa Bahan Organik Tanaman pada Intensitas Cahaya Berbeda". *Biodiversitas*. 7(4): 96-100.
- Suin NM. 1997. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- \_\_\_\_\_. 2012. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Yulipriyanto H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengolahannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.