

**POPULASI CACING TANAH PADA BERBAGAI KUALITAS SERESAH  
(C, N, C/N, LIGNIN, DAN POLYPHENOL) (Studi kasus pada lahan Agroforestry  
di Taman Nasional Kelimutu, Kabupaten Ende)**

Agustinus J.P Ana Saga

Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Flores,  
Jl. Sam Ratulangi – Paupire, Ende – Flores, Nusa Tenggara Timur (NTT).  
E-mail : needysagga@gmail.com

**ABSTRACT**

**Population of the Earthworm on Various Litters Quality (C, N, C / N, Lignin, and Polyphenol) (Case study on Agroforestry Field in Kelimutu National Park, Ende Regency).** This study aims to evaluate the population of earthworms and the quality of plant organic matter in various agroforestry systems, intensive agriculture and secondary forests. Taking samples of plant organic matter and earthworms conducted in January - July 2016 (in the rainy season) on the land Agroforestry : Clove (AF – CK), Cocoa (AF – KK), candlenut (AF – KM, coffee (AF – KP) compared to intensive farmland (monoculture vegetable crops) and secondary forest (SPL - HS), with 3 x replications. The observed variables in addition to the number of earthworms found and the monolith sampling, also observed the quality of plant organic matter (C (Walkley and black), N (Kjehldahl), Lignin, and Polyphenol (Goering and Van Soest)) (Kuadran).

Survey results showed that the earthworm population in SPL-AF was as low as the population in SPL-HS, averaging  $3 \text{ m}^{-2}$ , while in SPL - PI averaged only  $0.24 \text{ m}^{-2}$ . The earthworm biomass in AF is about 69% smaller than the worms found in SPL - HS; average earthworm biomass in SPL - AF  $15 \text{ g m}^{-2}$  whereas in SPL - HS averaged  $47 \text{ g m}^{-2}$ ; and the smallest worm biomass found in SPL-PI averaged about  $2.3 \text{ g m}^{-2}$ . The average quality of organic matter of C - org plants in all SPL was 38% to 50%, the highest C - org levels of AF - CK, AF - KP and SPL - HS were significantly different ( $p < 0.05$ ) with C (an average of 39%). Levels of N and lignin levels of all plant organic matter were equal ( $P > 0.05$ ), the mean of each were 1.36% and 41.13% respectively. C / N ratio in AF - CK and HS was the average of 52.78% or 58 times higher than AF - KK, AF - KM, and AF - KP, the mean of 31.11% Polyphenolic content of different plant organic matter real ( $p < 0.05$ ) between SPL. The largest polyphenol content of 17.5% is found in organic material of plant AF - CK and SPL - HS, while the organic material of the plants on other land is on average 3,4%. Organic plant material with polyphenol content  $> 2\%$  will be slow weathered.

---

**Keywords : Population of earthworm, Earthworm biomass, Quality of litter, Agroforestry**

**PENDAHULUAN**

Indikator kesuburan tanah, dapat dilihat dari sifat biologi yang ditandai

dengan keberadaan cacing tanah pada suatu ekosistem tanah (Sagita *et al.*, 2014). Sifat biologi tanah tergantung pada penerapan system manajemen

## **Anasaga : Populasi Cacing Tanah pada Berbagai Kualitas Seresah**

(Giller *et al.*, 1996) Manajemen lahan pertanian yang sifatnya monokultur mempengaruhi kerapatan populasi cacing tanah sebesar 85 ekor  $m^{-2}$ , namun di kebun campuran sebanyak 150 ekor  $m^{-2}$  atau 56 % lebih tinggi (Hairiah *et al.*, 2004,) kondisi tersebut diakibatkan oleh diversitas tanaman yang rendah, maka secara langsung berpengaruh pada kualitas seresah yang merupakan sumber bahan organik tanaman (Dewi W. S. *et al.*, 2006).

Bahan organik tanaman memiliki peranan penting sebagai sumber makanan bagi cacing tanah, tidak hanya kuantitas tetapi kualitas yang dapat menghambat populasi cacing tanah seperti C, N, C/N ratio, Lignin dan Pholyphenol. (Setiawan Y, *et al.*, 2003). Kandungan kimia yang berbeda, diduga dapat mempengaruhi populasi cacing tanah dengan laju dekomposisi yang berbeda pula, hasilnya dapat berupa unsur hara dan unsur mineral lainnya. Cacing tanah adalah dekomposer yang populasinya berkaitan dengan ketersediaan bahan organik tanaman (Fragoso *et al.*, 1999).

Cepat dan lambatnya proses dekomposisi bahan organik tanaman dipengaruhi oleh C, N, C/N ratio, Lignin dan Pholyphenol (Setiawan Y. *et al.*, 2003). Semakin tinggi unsur – unsur tersebut maka akan memperlambat proses dekomposisinya (Hairiah *et al.*, 2006a).. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perbedaan kualitas bahan

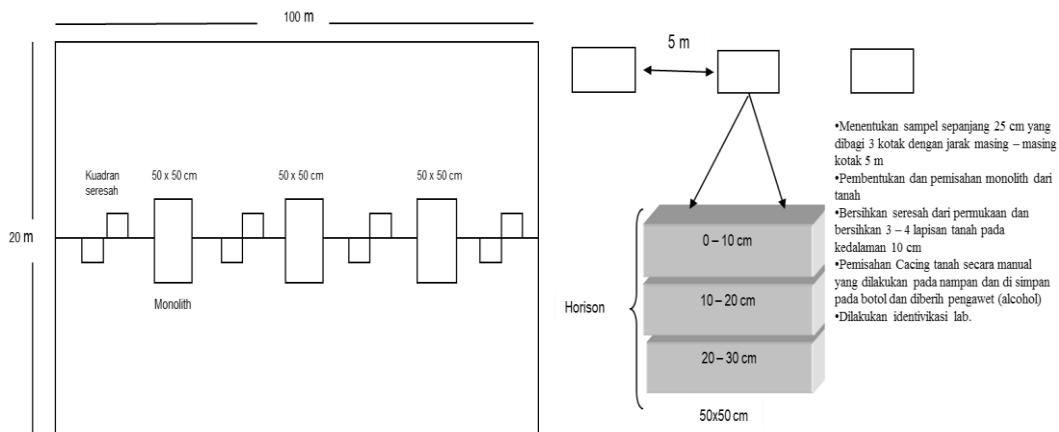
cacing tanah di lahan agroforestri kawasan penyangga Taman Nasional Kelimutu.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Juli 2016. Percobaan ini dilakukan di kawasan penyangga Taman Nasional. Kelimutu, Kecamatan Kelimutu, Kabupaten Ende. Identifikasi dan kuantifikasi cacing tanah maupun analisis variabel bahan organik tanaman dilakukan di Lab. Biologi dan Kimia Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Bahan yang digunakan adalah air bersih, alkohol 70 %, dan formalin 4 % untuk membersihkan dan mengawetkan cacing tanah, analisis kandungan bahan organik tanaman digunakan aquades, kalium dikarbonat ( $K_2Cr_2O_7$ ), asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), besi sulfat ( $FeSO_4$ ) 0,5 N, garam campuran Se, NaOH,  $Na_2CO_3$ , 17 %, HCL baku,  $K_2SO_4$ . Alat yang digunakan mikroskop biokuler, cawan petri, pingset, nampan sortasi dan kunci identifikasi cacing tanah.

Percobaan ini menggunakan rancangan petak tersarang (nested sampling) dengan enam perlakuan dan tiga ulangan. Desain plot dan pengambilan sampel bahan organik tanaman dan monolith cacing disajikan dalam Gambar 1. sebagai berikut :



Gambar. 1. Desain plot dan pengambilan sampel bahan organik tanaman dan monolith cacing

Luas plot secara keseluruhan adalah 100 m x 20 m, 3 monolith sampling cacing berukuran 50 x 50 cm, kedalaman 0 – 30 cm, 4 kuadrans bahan organik tanaman berukuran (0,5m<sup>2</sup>), cacing tanah yang dieksplorasi dengan metode *hand sorting* (Anderson dan Ingram, 1993) dibersihkan dan diawetkan menggunakan alcohol 70 %, formalin 4 % dan dihitung populasi, biomassa, kerapatan kemudian diidentifikasi sesuai jenis untuk diketahui keanekaragaman jenis. Bahan organik tanaman dari masing – masing kuadrans diambil pada plot yang sama dianalisis kandungan C, N, C/N ratio, Lignin dan Polyphenol dengan metode Walkley – Black, Kjeldahl, dan Follin – Denis (Hairiah *et al.*, 2006b) di lab. Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Data hasil identifikasi dan kuantifikasi populasi, kerapatan dan keanekaragaman cacing tanah dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 95%, indeks keanekaragaman dihitung dengan

persamaan shannon winner dalam Morrugan (2004) :

$$H = - \sum (Pi. \ln Pi)$$

Keterangan :

H : Indeks keanekaragaman jenis

Pi : jumlah individu spesies atau kelompok fauna dalam suatu komunitas per jumlah total spesies

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kualitas Bahan Organik Tanaman (C, N, Lignin, dan Polyphenol)

Rata – rata kadar C – organik tanaman di semua SPL berkisar dari 38% hingga 50%, kadar C tertinggi AF – CK, AF – KP dan SPL – HS yang berbeda nyata (p<0,05) dengan kadar C yang lain (rata – rata 39%). Kadar N dan kadar lignin semua bahan organik tanaman sama (P>0,05), rata-rata masing – masing adalah 1,36% dan 41,13%. Kadar polifenolik bahan organik tanaman berbeda nyata (p<0,05) antar SPL. Kadar polifenol terbesar rata – rata 17,5% terdapat di seresah AF – CK dan SPL – HS, sedangkan bahan organik tanaman di

## Anasaga : Populasi Cacing Tanah pada Berbagai Kualitas Seresah

lahan lainnya rata – rata 3,4% (Tabel 1).  
Bahan organik tanaman dengan kadar

polifenol > 2 % akan lambat lapuk  
(Hairiah *et al.*, 2006b).

Tabel 1. Karbon (C), Nitrogen (N), Nisba C/N, Lignin (L), Polyphenol (P).

SPL	Tot.Corg	Tot. N	C/N	L	P
	.....%.....				
AF-CK	50,05 c	1,01 <sup>TN</sup>	54,67 b	28,83 <sup>TN</sup>	15,08 c
AF-KK	38,35 a	1,11	38,22 a	25,28	3,02 ab
AF-KM	39,51 ab	1,29	35,33 a	28,63	2,72 a
AF-KP	40,48 abc	2,28	19,78 a	28,72	4,57 ab
HS	49 bc	1,12	50,89 b	22,94	20,48 c
Sed	0.23	6.19	1.19	3.63	2.50

Keterangan :

1. SPL = Sistem penggunaan lahan, AF. CK = Agroforestry Cengkeh, AF. KK = Agroforestry Kakao, AF. KM = Agroforestry Kemiri, AF. KP = Agroforestry Kopi, HS = Hutan Sekunder, PI = Pertanian Intensif, BK = Berat Kering Seresah, L = Lignin, P = Polyphenol
2. Angka yang di ikuti abjad yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifika sesuai hasil uji duncan taraf 5 %, sed = standar eror deviasi

### Cacing Tanah

*Populasi cacing tanah (P) (ekor m<sup>-2</sup>),*

Populasi cacing tanah berbeda sangat nyata ( $p < 0,001$ ) antar SPL dan antar kedalaman pada SPL – HS dan SPL – AF populasi cacing tanah cenderung sama dengan rerata sebesar 3 ekor m<sup>-2</sup> sedangkan SPL – HS berbeda sangat nyata ( $p < 0,001$ ) dengan SPL – PI, atau 91,6 % lebih banyak di SPL – HS dibandingkan pada SPL – PI. Untuk populasi cacing tanah di SPL – AF hanya di temukan 8,4 % atau rerata populasi sebesar 2 ekor m<sup>-2</sup>. (Tabel 2) Populasi cacing tanah lebih mendominasi di kedalaman 0 – 10 cm pada tiap SPL dibandingkan di kedalaman 10 – 20 cm dan 20 – 30 cm. Rerata jumlah cacing tanah yang ditemukan di kedalaman 0 – 10 cm dan

10 – 20 cm masing – masing adalah 2 ekor m<sup>-2</sup> dan 0,07 ekor m<sup>-2</sup> sedangkan di kedalaman 20 – 30 cm tidak ditemukan cacing tanah. Berkurangnya populasi cacing tanah di lapisan tanah bawah diduga karena ketersediaan pakan dan sirkulasi udara yang semakin berkurang. (Hairiah *et al.*, 2004)

*Biomasa Cacing Tanah (B) (g m<sup>-2</sup>),*

Biomassa cacing tanah di setiap SPL menunjukkan perberbedaan sangat nyata ( $P < 0,001$ ), biomasa cacing tanah tertinggi ditemukan di SPL – HS rerata 47,4 g m<sup>-2</sup> atau 31 % lebih tinggi dari Biomasa cacing tanah di lahan SPL – AF 14, 9 g m<sup>-2</sup> sedangkan pada SPL – PI biomasa cacing tanah 69 % lebih kecil dari pada di SPL – HS atau sekitar 2,27 g m<sup>-2</sup> atau 20 kali lebih rendah dari

SPL – HS dan 6 kali lebih kecil dari biomasa cacing tanah di SPL – AF. Rasio biomasa : populasi (B/P) tidak

berbeda nyata ( $P>0,05$ ) antar SPL, rerata untuk B/P sebesar 0,42 (Tabel 2).

Tabel 2. Populasi, biomassa dan nisbah biomasa & populasi cacing tanah

SPL	Populasi cacing tanah (P) (ekor $m^{-2}$ )	Biomasa Cacing Tanah (B) ( $g\ m^{-2}$ )	Rasio biomasa : populasi (B/P)
AF-CK	3,88bc	22,62d	0,28a
AF-KK	2,02abc	11,42bc	0,28a
AF-KM	1,49ab	11,01b	0,84a
AF-KP	2,05abc	14,38c	1,12a
HS	5,17c	47,42e	0,75a
P.I	0,25a	2,27a	0,65a
Rerata	2	18	0,65
s.e.d	0,30	2,47	0,14
Kedalaman tanah			
0 - 10cm	2b	18.19b	0,41a
10 - 20cm	0.07a	0.67a	0,21a
20 - 30cm	0a	0a	0,03a
Rerata	0.69	6.29	0,22
s.e.d	0,21	1,74	0,10

Keterangan :

SPL = Sistem Penggunaan Lahan, AF-CK = Agroforestri Cengkeh, AF-KK = Agroforestri Kakao, AF-KM = Agroforestri Kemiri, AF-KP = Agroforestri Kopi, HS = Hutan Sekunder, PI = Pertanian Intensif, Sed = Standar error deference, Angka yang di ikuti abjad yang sama menunjukkan tidak adanya perbendaan yang signifikansi sesuai hasil uji duncan taraf 5 %

*Keanekaragaman, Kerapatan dan INP cacing tanah*

Keanekaragaman cacing tanah berbeda nyata antar penggunaan lahan. Rata – rata keanekaragaman cacing tanah ( $H'$ ) mencapai 0,88 ; Index R = 0,34 ; dan Index E = 0.92. Indeks nilai penting cacing tanah pada enam system penggunaan lahan AF – CK, AF – KK, AF – KM, AF – KP, SPL – H dan SPL – PI dimana index nilai penting mendeskripsikan tingkatan ekologis suatu spesies dalam suatu komunitas

cacing tanah. Index nilai penting paling tinggi berarti tingkat kerapatan, dominasi dan penyebaran cacing tanah cenderung lebih mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan (Narayana *et al.*, 2016). Pada masing – masing system penggunaan lahan AF – CK, AF – KK, AF – KM, AF – KP, SPL – H dan SPL – PI dalam penelitian ini terlihat paling tinggi Index Nilai Pentingnya adalah cacing tanah jenis *Megascolex* pada system penggunaan lahan AF – KP yaitu (77.65 %), cacing tanah jenis *Perithima* (77.49 %) pada

## Anasaga : Populasi Cacing Tanah pada Berbagai Kualitas Seresah

SPL – PI, Pontoscolex pada AF – KK (66.58%), AF – KM (57.17%) AF – CK (56.92 %) dan H (42.10 %) sedangkan

jenis lumbricus hanya tersebar pada SPL – H (32.37 %) dan AF – CK (6.66 %) (Tabel 3)

Tabel 3. Frekuensi Relative, Kepadatan Relatif , dan Indeks Nilai Penting di setiap SPL

SPL	Spesies	FR%	KR %	INP %
AF-CK	Pontoscolex	9,26	47,66	56,92
	Megascolex	8,33	48,46	56,79
	Lumbricidae	2,78	3,89	6,66
AF-KK	Pontoscolex	8,33	58,24	66,58
	Megascolex	7,41	20,22	27,63
	Prithima	7,41	21,54	29,87
	Lumbricidae	29,87	0,00	0,00
AF-KM	Pontoscolex	4,63	52,54	57,17
	Megascolex	9,26	47,46	56,72
AF-KP	Pontoscolex	13,89	28,85	42,74
	Megascolex	10,19	67,46	77,65
	Prithima	2,78	3,69	6,47
HS	Pontoscolex	14,81	27,28	42,10
	Megascolex	10,19	31,54	41,73
	Prithima	10,19	17,14	27,32
	Lumbricidae	8,33	24,04	32,37
PI	Pontoscolex	2,78	22,81	25,58
	Megascolex	1,85	5,26	7,12
	Prithima	5,56	71,93	77,49

Keterangan :

SPL = Sistem Penggunaan Lahan, AF-CK = Agroforestri Cengkeh, AF-KK = Agroforestri Kakao, AF-KM = Agroforestri Kemiri, AF-KP = Agroforestri Kopi, SPL-HS = Hutan Sekunder, PI = Pertanian Intensif, FR = Frekuensi relative, KR = Kepadatan Relatif, INP = Indeks Nilai Penting

### SIMPULAN DAN SARAN

Kualitas bahan organik tanaman : C – organik masing – masing SPL berbeda, di AF – CK (50,05 %) 1 kali lebih tinggi dari AF – KK (38,35%). Total N dan Lignin di tiap SPL sama rerata (1,36 %) dan (26,88 %). C/N ratio berbeda di tiap SPL. (54,67 %) di AF – CK, atau 36 % lebih tinggi dari (19,78 %). Poliphenol di tiap SPL berbeda nyata (20,48 %) di HS atau 7 kali lebih tinggi dari AF – KM (2,72 %).

Populasi cacing tanah di SPL – HS dan SPL – AF sama rerata sebesar (3 ekor m<sup>-2</sup>). atau 91,6 % lebih banyak di SPL – HS dibandingkan pada SPL – PI. Rata – rata populasi cacing tanah di SPL – AF di temukan 8,4 % atau 2 ekor m<sup>-2</sup>. Di kedalaman tanah 0 – 10 cm dan 10 – 20 cm Populasi cacing tanah ditemukan rata – rata berjumlah 2 ekor m<sup>-2</sup> dan 0,07 ekor m<sup>-2</sup> sedangkan di kedalaman 20 – 30 cm tidak ditemukan cacing tanah. Biomasa cacing tanah di SPL – HS rerata 47,4 g m<sup>-2</sup> atau 31 %

lebih tinggi dari Biomasa cacing tanah di lahan SPL – AF 14,  $9 \text{ g m}^{-2}$ . di SPL – PI 69 % lebih kecil dari pada di SPL – HS atau sekitar  $2,27 \text{ g m}^{-2}$  atau 20 kali lebih rendah dari SPL – HS dan 6 kali lebih kecil dari biomasa cacing tanah di SPL – AF. Rasio biomasa : populasi (B/P) tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) antar SPL, rerata untuk B/P sebesar 0,42.

Keanekaragaman cacing tanah berbeda nyata antar penggunaan lahan. Rata – rata keanekaragaman cacing tanah ( $H'$ ) mencapai 0,88 ; Index R = 0,34 ; dan Index E = 0.92.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada Ketua Yayasan Universitas Flores yang telah membantu pendanaan penelitian ini, Universitas Brawijaya dan Universitas Flores atas seluruh fasilitas dan perijinan yang diberikan selama penelitian berlangsung. Para petani pemilik lahan yang dijadikan sebagai lokasi sampel. Penghargaan tertinggi juga penulis peruntukkan kepada Ibu Kurniatun Hairiah dan Bapak Didik Suprayogo selaku pembimbing penelitian ini atas seluruh masukan, kritik dan sarannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

Anderson J. M., and Ingram, J. S. I., (eds) (1993) *Tropical Soil Biology and Fertility: A Handbook of Methods*, 2<sup>nd</sup> edition, CAB International, Wallingford

Dewi, W. S., Yanuwiyadi, B., Suprayogo, D. dan Hairiah, K. 2006. Alih guna hutan menjadi lahan pertanian: (1) Dapatkah sistem agroforestri kopi mempertahankan diversitas cacing tanah di Sumberjaya? *Agrivita* Vol, 28 No. 3.

Fragoso, C., et al. 1999. Earthworm communities of tropical agroecosystems: origin, structure and influences of management practices. In *Earthworm Management in Tropical Agroecosystems*, ed. P. Lavelle, L. Brussaard, and P. Hendrix, 27-55. New York: CABI Publishing.

Giller K. E., Beare M. H., Lavelle P., Izac A. M. N., Swift, M.J. 1996. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem Function, *Applied Soil Ecology*

Hairiah K., Suprayogo, D., Widiyanto, Berlian, Suhara, E., Mardiasuning, A., Widodo, R.H., Prayogo, C., Rahayu, S., 2004. Alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian: ketebalan seresah, populasi cacing tanah dan makroporositas tanah. *Agrivita* 26 (1), 68 – 80.

Hairiah K., Sulistyani, H., Suprayogo, D., Widiyanto, Purnomosidhi P., Widodo R.H., dan van Noordwijk, M. 2006a. Litter layer residence time in forest and coffee agroforestry system in sumberjaya, West Lampung. *Forest Ecology and*

## Anasaga : Populasi Cacing Tanah pada Berbagai Kualitas Seresah

- Management 224 (2006) 45 – 57.
- Hairiah K., Subekti Rahayu, dan Berlian, 2006b. Layanan Lingkungan Agroforestry Berbasis Kopi: Cadangan karbon dalam biomasa pohon dan bahan organik tanah (studi kasus dari Sumberjaya, Lampung Barat), *Agrivita* Vol. 28, No. 3
- Narayanan S. Prasanth, S. Sathrumithra, G. Christopher, A.P. Thomas, & J.M. Julka, 2016. Current distribution of the invasive earthworm *Pontoscolex corethrurus* (Müller, 1857) after a century of its first report from Kerala state, India, *Budapest*, 47 (1) : 101–107
- Nilawati S, Dahelmi, Nurdin J, 2014, The Earthworms Species (Oligochaeta) at Lembah Anai Nature Reserve West Sumatera *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 3 : 087 – 091.
- Setiawan Y, Sugiyanto, Wiryanto, 2003, Relationship of soil macrofauna and mesofauna populations with content of C, N, polyphenols, and ratio of C/N and polyphenols/N plant organic matter, *BioSMART*, Volume 5, Nomor 2, Halaman: 134 – 137