

## EKSISTENSI CACING TANAH PADA LINGKUNGAN BERBAGAI SISTEM BUDIDAYA TANAMAN DI LAHAN BERKAPUR

Sri Dwiastuti dan Suntoro

Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami No. 36A, Surakarta

Email: astuti@uns.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini sebagai langkah awal untuk meneliti peran cacing tanah terhadap hara N dan C di daerah berkapur. Penelitian dilakukan pada musim penghujan di lahan berbagai sistem budidaya tanaman yang meliputi 13 SPL tanaman: (1) jati, (2) mahoni, (3) sengon, (4) akasia, (5) jati, akasia, (6) jati, jambumetete, (7) mahoni, ketela pohon, (8) tebu, (9) kacang tanah, (10) jagung, (11) sawah irigasi, (12) sawah tadah hujan dan (13) lahan terlantar/semak. Lokasi penelitian pada lahan tanah berkapur dengan kemiringan 0- 15 %, Sampel cacing tanah diambil secara manual dengan menggunakan metode monolit (25 x 25 x 30 cm<sup>3</sup>). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan mengenai eksistensi cacing tanah ditinjau dari kepadatan dan biomasa cacing tanah pada lingkungan berbagai sistem budidaya tanaman di lahan berkapur. Kepadatan populasi cacing tanah yang tertinggi adalah 176 individu/m<sup>2</sup> pada budidaya tanaman Kacang Tanah. Sedang kepadatan populasi cacing tanah terendah dari 13 SPL didapatkan pada budidaya tanaman Sengon yaitu 16 individu/ m<sup>2</sup>. Untuk biomasa tertinggi ada pada budidaya tanaman Akasia yaitu 112,32 gram/m<sup>2</sup> dan yang terendah ada pada polikultur jati-akasia 4,64 gram/m<sup>2</sup>. Kesimpulan yang didapat pada hasil penelitian adalah: (1) ada perbedaan eksistensi cacing tanah pada berbagai sistem budidaya tanaman di lahan berkapur ditinjau dari kepadatan dan biomasa. (2) Perbedaan eksistensi cacing tanah pada berbagai sistem budidaya tanaman di lahan berkapur disebabkan oleh perbedaan iklim mikro dan kualitas seresah

**Kata kunci :** *Eksistensi cacing tanah, system budidaya tanaman*

### PENDAHULUAN

Salah satu parameter yang menentukan indikator kesuburan adalah cacing tanah (Kartasapoetra dkk., 1991). Perubahan keanekaragaman organisme berhubungan dengan kualitas tanah dan pengembangan agroekosistem yang berkesinambungan (Thomas dan Kevon, 1993 dalam Kennedy dan Gewin, 1997). Cacing tanah dapat dijadikan bioindikator produktivitas dan kesinambungan fungsi tanah. Oleh karena itu penelitian mengenai eksistensi Cacing Tanah di lahan berkapur dapat digunakan sebagai informasi awal dalam rangka meningkatkan kesuburan tanah di lahan berkapur. Cacing tanah merupakan salah satu fauna tanah yang berperan sangat besar dalam perbaikan kesuburan tanah dengan menghancurkan secara fisik pemecahan bahan organik menjadi humus, menggabungkan bahan yang membusuk pada lapisan tanah bagian atas, dan membentuk kemantapan agregat antara bahan organik dan bahan mineral tanah (Barnes. 1997). Cacing tanah adalah fauna yang memanfaatkan tanah sebagai habitat atau lingkungan yang mendukung aktifitas biologinya.

Berbagai sistem budidaya tanaman menyebabkan perubahan komposisi vegetasi sehingga akan menyebabkan hilangnya fungsi makrofauna tanah yang disebabkan adanya perubahan tingkat penutupan permukaan tanah yang akan berpengaruh pada masukan bahan organik dalam tanah. Adanya perbedaan akumulasi biomassa seresah pada lingkungan berbagai sistem budidaya tanaman tentunya akan menyebabkan perbedaan kandungan unsur hara yang ada di dalam tanah karena kandungan bahan organik dan unsur hara tanah berasal dari dekomposisi seresah. Dengan adanya perbedaan kandungan unsur hara antar sistem budidaya tanaman maka terjadilah perbedaan tingkat kesuburan. Akumulasi biomassa seresah di suatu lahan sangat dipengaruhi oleh kecepatan dekomposisi seresah tersebut, kecepatan dekomposisi ini salah satunya dipengaruhi oleh nisbah C-N yang ada pada seresah, semakin besar nisbah C-N seresah maka akan semakin sulit seresah tersebut untuk terdekomposisi. Adanya perubahan ekosistem dalam suatu lahan yang disebut dengan iklim mikro akan berdampak pula adanya perubahan eksistensi diversitas cacing tanah. Lahan tanah berkapur merupakan lahan kritis karena kondisi struktur tanahnya yang miskin hara.

Budidaya tanaman secara monokultur dan keberadaan diversitas tanaman yang rendah dapat menurunkan diversitas cacing tanah sehingga menyebabkan lahan kurang stabil, yang ditandai dengan adanya hama dan penyakit tanaman dalam lahan pertanian (Anderson 1994). Eksistensi cacing tanah pada lahan yang tidak terganggu akan menjaga proses siklus hara berlangsung secara terus menerus. Lahan terganggu (lahan pertanian) pada umumnya memiliki cacing tanah yang mengalami penurunan populasi yang disebabkan oleh penurunan atau hilangnya sejumlah spesies tumbuhan, penurunan produksi seresah, perubahan sifat biologis, fisik dan kimia tanah, penurunan populasi fauna lain dan mikroorganisme tanah, dan perubahan iklim mikro ke arah yang kurang menguntungkan bagi pertumbuhan makhluk hidup di dalamnya (Nuril dkk.1999).



Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjawab pertanyaan yaitu: Apakah ada perbedaan eksistensi cacing tanah ditinjau dari kepadatan dan biomasa pada berbagai sistem budidaya tanaman pada lahan tanah berkapur ?

Hipotesis yang dibangun adalah: Ada perbedaan eksistensi dan Biomasa cacing tanah pada lingkungan berbagai system budidaya tanaman.

## **METODE PENELITIAN**

### **Kondisi wilayah**

Lokasi Penelitian adalah daerah Gondangrejo kabupaten Karanganyar Jawa Tengah. Jenis tanah terdiri dari:

1. Asosiasi Aluvial Kelabu dan Aluvial Coklat kekelabuan.
2. Asosiasi grumusol kelabu tua dan mediteran coklat kemerahan.
3. Mediteran coklat tua.

Dari jenis tanah tersebut diatas penelitian dibatasi pada jenis yang nomer dua yaitu asosiasi grumusol kelabu tua dan mediteran coklat kemerahan adalah merupakan tanah vertisol sedang mediteran adalah alvisol, keduanya mengandung Ca yang kadarnya lebih dari 10 %. Calsium atau kapur yang dapat digunakan sebagai indikasi yang bisa mempengaruhi reaksi kimia tanah. Kapur dalam tanah memiliki asosiasi dengan keberadaan calsium dan magnesium tanah. Hal ini wajar, karena keberadaan kedua unsur tersebut sering ditemukan berasosiasi dengan karbonat. Tanah vertisol berbahan induk kapur dan lempung sehingga kedap air. Selain itu terbatas pada tanah yang bertekstur halus atau terdiri atas bahan-bahan yang mengalami pelapukan seperti batu kapur, batu napal, tuff, endapan alluvial dan abu vulkanik. Warna tanah dipengaruhi oleh kandungan humus dan kapur. Tanah yang kaya akan kapur kebanyakan hitam. Kadar kapur yang tinggi mempengaruhi kejenuhan basa karena banyak menyumbang kation-kation Ca dan Mg. Bentuk kapur adalah berupa kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Semakin besar nilai perhitungan yang didapatkan maka kandungan kapur dalam tanah juga semakin banyak. Factor-faktor yang menentukan kadar/banyaknya kapur dalam tanah antara lain adalah pH tanah, tekstur tanah, kadar bahan organik tanah, mutu kapur dan jenis tanaman yang hidup. Faktor pH tanah dapat menunjukkan kejenuhan basa dan pH tanah yang rendah, maka kapur juga rendah. Gondangrejo mempunyai topografi datar hingga berbukit dengan kemiringan lereng 0 % hingga >30 % dengan ketinggian 87.5 – 162 mdpl. Namun untuk tempat penelitian diambil daerah datar dengan kemiringan 0-15 %. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada pertimbangan bahwa Gondangrejo merupakan hutan rakyat yang sekarang sudah beralih fungsi menjadi lahan pertanian dengan berbagai budidaya tanaman yang meliputi: polikultur, monokultur, agroforestry, dan tanaman semusim dengan spesifik tanah berkapur.

Survei dilakukan pada waktu musim penghujan, pada awal bulan Mei 2011. Diskripsi pengelolaan lahan yang dipilih antara lain meliputi: (1) jati, (2) mahoni, (3) sengon, (4) akasia, (5) jati, akasia, (6) jati, jambumete, (7) mahoni, ketela pohon, (8)tebu, (9) kacang tanah, (10) jagung, (11) sawah irigasi, (12) sawah tadah hujan dan (13) lahan terlantar/semak.

### **Prosedur pengambilan sampel cacing tanah**

Pengambilan contoh cacing di lapangan menggunakan prosedur monolit tanah berukuran 25 cm x 25 cm x 30 cm. Cacing tanah diambil secara manual dari 4 lapisan kedalaman yaitu: (1) lapisan seresah di permukaan tanah, (2) 0-10 cm, (3) 10-20 cm, dan (4) 20-30 cm. Sampel cacing yang telah diisolasi selanjutnya dihitung jumlah kepadatan dan biomasa serta berat rerata cacing tanah. Untuk menghitung kepadatan cacing tanah dilakukan penghitungan jumlah cacing dari kedalaman 10 cm, 20 cm dan 30 cm kemudian dikonversikan kedalam jumlah individu/ m<sup>2</sup>. Untuk pengukuran biomasa cacing tanah didapat dari jumlah kepadatan ditimbang beratnya dalam gram / cm<sup>2</sup> dan dikonversikan kedalam gram/ m<sup>2</sup>.

## **ANALISIS DATA**

Kepadatan cacing ditentukan berdasarkan jumlah individu per meter persegi (individu/ m<sup>2</sup>). Biomasa cacing tanah diukur berdasarkan pada berat basah cacing per meter persegi (g m<sup>-2</sup>). Estimasi terhadap berat per ekor cacing tanah ditentukan berdasarkan nisbah antara biomasa dengan kepadatan cacing tanah (g/ekor).



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Data kepadatan & biomasa cacing tanah , survey lapangan tanggal 8 dan 14 mei 2011

No	Pengelolaan Lahan	Kedalaman Tanah	Suhu Tanah	Jumlah	Kepadatan Populasi	Berat	Biomasa	Rerata Berat/ekor
1	Jati	10	27	5	80	0.51	8.16	0,10
2	Mahoni	10	27	2(besar)	32	1.36	21.76	0,68
3	Akasia	10	26	2(besar)	32	7.02	112.32	3,51
4	Sengon	10	27	1(besar)	16	1.87	29.92	1,87
5	Jati,akasia	10	29	1	16	0.29	4.64	0,29
6	Jati, jambu mete	10	29	3	48	0.32	5.12	0,11
7	Mahoni,ketela pohon	10	29	2	32	0.41	6.56	0,2
8	Tebu	10	26	7	112	2.71	43.36	0,39
9	Jagung	10	27	6	96	0.52	8.32	0,09
10	Kacang tanah	10	27	7	112	0.51	8.16	0,07
		20	27	3	48	0.32	5.12	0,1
		30	27	1	16	0.32	5.12	0,32
11	Sawah tadah hujan	10	25	2	32	0.44	7.04	0,17
	Sawah tadah hujan	20	25	4	64	0.55	8.8	0,14
12	Sawah irigasi	10	25	3	48	0.37	5.92	0,12
13	Lahan terlantar/semak	10	27	1	16	0.33	5.28	0,15
	Lahan terlantar/semak	20	27	4	64	0.43	6.88	0,11

### PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian diketahui bahwa budidaya tanaman kacang tanah memiliki kepadatan cacing tanah pada kedalaman 10 cm, 20 cm dan 30 cm sebanyak 176 individu/m<sup>2</sup>. Kepadatan cacing tanah tersebut merupakan kepadatan yang tertinggi bila dikomparasikan pada 13 SPL. Hal ini dimungkinkan bahwa jenis pengelolaan lahan yang intensif berpengaruh terhadap eksistensi cacing tanah. Lahan yang sering diolah dengan sering melakukan pemupukan organik dan penyiraman air menyebabkan adanya kondisi yang berhubungan dengan kelembaban dan suhu sebagai faktor iklim mikro. Cacing tanah sering merupakan komponen utama biomasa makrofauna di dalam tanah; hal ini disebabkan cacing tanah hidup kontak langsung dengan tanah dan memiliki kontribusi penting terhadap proses siklus unsur hara di dalam lapisan tanah. Selain itu lubang yang dibuat cacing tanah sering merupakan proporsi utama ruang pori makro di dalam tanah, sehingga cacing tanah dapat secara nyata mempengaruhi kondisi tanah yang berhubungan dengan hasil tanaman. ( Widyatmani Sih Dewi.2007). Selanjutnya Muy dan Granval (1997) mengatakan bahwa cacing tanah dapat dipertimbangkan sebagai indikator yang tepat bagi penggunaan lahan dan kesuburan tanah, serta indikator kualitas hutan. Oleh karena itu perlu ada konservasi untuk cacing tanah sehubungan dengan kualitas tanah yang nantinya akan meningkatkan hasil produksi.

Temperatur merupakan faktor penting terhadap produktivitas cacing tanah; kemudian proses biologis seperti pernapasan, perkembangbiakan dan metabolisme sangat dipengaruhi oleh suhu media. Suhu terbaik untuk cacing tanah adalah pada kisaran 20°C-25°C, suhu yang terlalu tinggi cacing tanah akan berhenti makan untuk mengurangi pengeluaran air tubuh (Catalan .1981). Lebih lanjut kelembaban yang optimum adalah 50% tergantung jenis cacing tanah nya.

Biomasa cacing tanah tertinggi diantara 13 SPL budidaya tanaman adalah budidaya tanaman Akasia yaitu 112,32 gram/m<sup>2</sup> dan terendah adalah budidaya tanaman jati-akasia yaitu 4,64 gram/m<sup>2</sup>. Hal ini disebabkan karena jarak tanaman akasia yang didapat lebih rapat dibanding jati-akasia karena kerapatan pohon juga akan mempengaruhi iklim mikro serta jumlah seresah yang didapat / yang jatuh kepermukaan tanah lebih banyak. Di dalam ekosistem, hubungan tanah, tanaman, hara dan air merupakan bagian yang paling dinamis. Tanaman menyerap hara dan air dari dalam tanah untuk dipergunakan dalam proses-proses metabolisme dalam tubuhnya. Sebaliknya tanaman memberikan masukan bahan organik melalui seresah yang tertimbun di permukaan tanah berupa daun dan ranting serta cabang yang rontok. Bahan organik yang



ada dipermukaan tanah ini dan bahan organik yang telah ada di dalam tanah selanjutnya akan mengalami dekomposisi dan mineralisasi dan melepaskan hara tersedia ke dalam tanah. Dalam konteks yang lebih luas, penyediaan hara secara kontinyu ini melibatkan juga masukan dari hasil pelapukan mineral tanah, aktivitas biota, dan transformasi lain yang ada di biosfir, lithosfir dan hidrosfir.

Cacing tanah mempunyai peranan penting dalam dekomposisi bahan organik tanah dalam penyediaan unsur hara. Cacing tanah akan meremah-remah substansi nabati yang mati, kemudian bahan tersebut akan dikeluarkan dalam bentuk kotoran (Rahmawaty, 2004). Eksistensi Cacing tanah dan fungsi ekosistem menunjukkan hubungan yang sangat kompleks dan belum banyak diketahui, serta perhatian untuk melakukan konservasi terhadap cacing tanah tanah masih sangat terbatas.

Estimasi rerata berat per ekor pada cacing tanah tertinggi terdapat pada budidaya tanaman Akasia yaitu 3,51 gr/ekor sedang yang terendah adalah cacing tanah yang ada pada budidaya tanaman jagung yaitu 0,09 gr/ekor. Pertambahan berat pada cacing ini disebabkan oleh factor makanan dan juga kecocokan pada media tanah serta tidak ada kompetitornya. Berbagai spesies biota tanah bersifat peka terhadap perubahan lingkungan, praktek pengolahan tanah serta pola tanam sehingga keanekaragaman biota tanah (mikrofauna, mesofauna, makrofauna) dapat digunakan sebagai petunjuk terjadinya proses degradasi atau rehabilitasi tanah (Papendick et al, 1992). Kelimpahan cacing tanah dipengaruhi oleh bahan organik, dengan meningkatnya bahan organik maka meningkat pula populasi cacing tanah (Minnich, 1977). Cacing tanah memakan kotoran-kotoran dari mesofauna di permukaan tanah yang hasil akhirnya akan dikeluarkan dalam bentuk feses atau kotoran juga yang berperan paling penting dalam meningkatkan kadar biomass dan kesuburan tanah lapisan atas. Cacing tanah merupakan makrofauna yang berperan dalam pendekomposer bahan organik, penghasil bahan organik dari kotorannya, memperbaiki struktur dan aerasi tanah.

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ada perbedaan eksistensi cacing tanah pada berbagai sistem budidaya tanaman di lahan berkapur ditinjau dari jumlah populasi dan biomasa.
2. Perbedaan eksistensi cacing tanah pada berbagai system budidaya tanaman dilahan berkapur disebabkan oleh iklim mikro dan kualitas seresah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J.M. 1994. *Functional Attribute of Biodiversity in Land Use Systems*. In D.J. Greenland dan I. Szabolez (Eds). *Soil Resilience and Sustainable Land Use*. CAB International. New York.
- Anonymous, 2002. Earthworm damage soils in hardwood forest. *Forest Product journal*, Sept 2002,52,9; Research Library p.8
- Afra. DN Makalew.2001. *Keanekaragaman Biota Pada Agroekosistem Tanpa Olah Tanah*. Makalah Falsafah Sains. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Ansyori.2004. *Potensi Cacing Tanah Sebagai Alternatif Bio-Indikator Pertanian Berkelanjutan*. Makalah Pribadi. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Bachtiar.E.2006. *Ilmu Tanah*. Medan: Fakultas Pertanian. USU
- Buck, C., M. Langmaack, and S. Schrader. 1999. Nutrient content of earthworm cast influenced by different mulch types. *Eur.J.Soil.Biol* 55:23-30.
- Eni Maftuah, M.Alwi, Mahrita Willis. 2005. Potensi Makrofauna Tanah Sebagai Indikator Kualitas Tanah Gambut. *Jurnal Bioscientiae*, Volume 2 No 1 Januari 2005, hal 1-14
- Grizelle Gonzalez and Timothy R.Seastedt.2001. Soil Fauna and Plant Litter Decomposition and in Tropical and subalpine forest. *Journal Ecological* 82(4).2001. pp.955-964@20071 by the Ecological Society of America.
- G. Kartasapoetra., A.G.Kartasapoetra., Mulyani Suttedjo.. 1987. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Cetakan ke dua. Bina Aksara. Jakarta.
- Hairiah, K. dkk. 2006. Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Lahan Agroforestri Berbasis Kopi: Ketebalan Seresah, Populasi Cacing Tanah dan Makroporositas Tanah. dalam Hairiah, K.; Widiyanto; Utami, S.R.; Suprayogo, D.; Sitompul, S.M.; Sunaryo; Lusiana, B.; Mulia, R.; Van Noordwijk, M. dan G. Cadisch. 2000. *Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi: Refleksi Pengalaman dari Lampung Utara*. ISBN. 979-95537-7-6. ICRAF Bogor. 187 p.
- Hairiah, K., S.R. Utami, B. L. dan M. van Noordwijk. 2005. Neraca Hara dan Karbon dalam Sistem Agroforestri. *Neth.J. Agric. Sci.* 48(2000): 3-17.
- Muys, B. and P.H. Granval. 1997. Earthworms as bio-indicators of forest site quality. *Journal of soil Biol. Biochem.* 29:323-328.
- Nuril, H, B. Paul Naiola, E. Sambas, F.Syarif, M. sudiana, J.S. Rahajoe, Suciatmih, T.Juhaeti & Y. Suhardjono.1999.*Perubahan Bioekofisik Lahan Bekas Penambangan Emas di Jampang dan Metoda*



*Pendekatannya untuk upaya reklamasi. Laporan teknik Proyek Penelitian Pengembangan dan Pendayagunaan Potensi Wilayah, tahun 1998/1999. Puslitbang Biologi LIPI.*

- Purwanto, Sunaryo, Dedy Kusnadi, Asep Hermawan, Siswo. 2003. Praktek Pengelolaan Sumberdaya Lahan dan Hutan Masyarakat Tradisional Kampung Naga. *Jurnal Pengelolaan DAS Surakarta*, IX, 3. 2003.
- Rahmawaty 2004. *Studi Keanekaragaman Mesofauna Tanah Di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit (Desa Sibolangit, Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Daerah Tingkat II Deli Serdang, Propinsi Sumatera Utara)*. Jurusan Kehutanan Program Studi Manajemen Hutan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Sugiyarto, Manan Efendi, Edwi Mahajoeno, Yogi Sugito, Eko Handayanto, Lily Agustina. 2007. Preferensi Jenis Makrofauna Tanah Terhadap Sisa Bahan Organik Tanaman Pada Intensitas Cahaya Berbeda. *Jurnal Biodiversitas* Volume 7 No 4, halaman 96-100.
- Thomas A Spies, Brenda C, MC Comb, Rebecca, H.kennedy. 2007. Potential Effects of Forest Policies on terrestrial Biodiversity in a multi ownership Province. *Journal Ecological Application* 17(1).2007. [pp.48-65@2007](#) by the Ecological Society of America.
- Widyatmani Sih Dewi. 2007. *Dampak Alih Guna Hutan Menjadi Lahan Pertanian: Perubahan Diversitas Cacing Tanah dan Fungsinya Dalam Mempertahankan Pori Makro Tanah*. Disertasi. Program Pasca Sarjana Fakultas Pertanian Unibraw. Malang.
- ZG Liu and X M Zou. 2002. Exotic earthworms accelerate plant litter decomposition in a Puerto Rican Pasture and a wet forest. *Journal Ecological Application* 12(5).2007. pp.1406-1422@2002 by the Ecological Society of America.

## **PERTANYAAN**

**Penanya: Wiwi wikanta (Prodi Pendidikan Biologi FKIP UM Surabaya)**

Bagaimana karakteristik budidaya pada lahan berkapur?

Jawab:

Kriterianya adalah sebagai berikut:

1. Jenis tanahnya adalah Tanah petisol
2. Kemiringan tanah 0 – 15
3. Kedalaman tanah.

