

RESPON CACING PENGGALI TANAH *Pontoscolex corethrurus*  
TERHADAP BERBAGAI KUALITAS SERESAH

SKRIPSI

Oleh:

HERWIEN SETYANINGSIH

0210430032-43

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN TANAH

MALANG

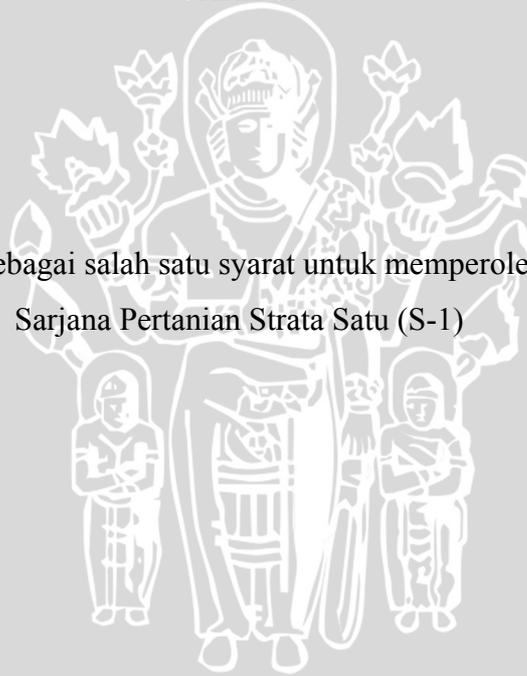
2008

RESPON CACING PENGGALI TANAH *Pontoscolex corethrurus*  
TERHADAP BERBAGAI KUALITAS SERESAH

Oleh  
HERWIEN SETYANINGSIH  
0210430032

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar  
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)



UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN TANAH  
MALANG  
2008

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL** : Respon Cacing Penggali Tanah *Pontoscolex corethrurus*  
Terhadap Berbagai Kualitas Seresah

**NAMA** : Herwien Setyaningsih

**NIM** : 0210430032

**JURUSAN** : TANAH

**FAKULTAS** : PERTANIAN

**MENYETUJUI : DOSEN PEMBIMBING**

**Pembimbing utama**

**Pembimbing pendamping**

**Prof.Dr.Ir.Kurniatun Hairiah**  
NIP. 131 288 258

**Dr.Ir. Widyatmani Sih Dewi**  
NIP 131 688 966

**MENGETAHUI**

**Ketua Jurusan Tanah**

**Dr. Ir. Moch. Luthfi Rayes, MSc.**  
NIP. 130 818 808

**Tanggal persetujuan :**

Mengesahkan

**MAJELIS PENGUJI**

Penguji I

Penguji II

Ir. Sri Rahayu Utami, MSc. PhD  
NIP. 131 653 475

Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS  
NIP. 130 935 075

Penguji III

Penguji IV

Prof. Ir. Kurniatun Hairiah, PhD  
NIP. 131 288 258

Dr. Ir. Widyatmani Sih Dewi, MP  
NIP. 131 688 966

Tanggal Lulus :

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan karya tulis yang saya buat sendiri, berdasarkan payung penelitian pemanfaatan biodiversitas tanah pada agroforestri untuk meningkatkan layanan dan produksi lingkungan, program hibah insentif riset dasar (menristek) tahun 2007 yang terdiri dari 4 (empat) mahasiswa dengan topik antara lain: Kualitas seresah, ukuran dan kualitas seresah, kualitas seresah pada tanah berbeda dan kadar air. Sehingga sebagian data digunakan secara bersama-sama. Bilamana ternyata dikemudian hari pernyataan saya tidak benar, saya sanggup menerima sanksi akademik apapun yang ditetapkan Universitas Brawijaya Malang.



Malang, Januari 2008

Yang menyatakan

Herwien Setyaningsih

## RINGKASAN

**HERWIEN SETYANINGSIH.** 0210430032-43. **Respon Cacing Penggali Tanah *Pontoscolex corethrus* Terhadap Berbagai Kualitas Seresah.**  
Dibawah bimbingan: Prof. Dr. Ir. Kurniatun Hairiah dan Dr. Ir. Widyatmani Sih Dewi, MP.

---

Alih guna lahan hutan menjadi sistem pertanian menyebabkan perubahan masukan seresah (kualitas dan kuantitas) mengakibatkan rendahnya diversitas, kerapatan populasi dan biomassa cacing tanah. Seresah dengan nisbah C/N <20, atau nisbah (lignin(L)+polifenol(P))/N <10, merupakan seresah berkualitas tinggi dan cepat terdekomposisi. Pada umumnya cacing tanah lebih menyukai seresah berkualitas tinggi. Telah banyak dilaporkan bahwa gangguan antropogenik pada hutan alami menyebabkan cacing eksotik (endogeik) spesies *Pontoscolex corethrus* menjadi spesies dominan pada sistem pertanian. Perbaikan lingkungan tanah melalui pengelolaan kualitas makanan yang sesuai bagi *Pontoscolex corethrus*, bagaimanapun juga dapat meningkatkan layanan lingkungan yang disediakan oleh sistem agroforestri. Percobaan ini bertujuan untuk mempelajari respon *Pontoscolex corethrus* terhadap berbagai seresah dengan kandungan lignin dan polifenol yang berbeda-beda.

Percobaan vermikultur dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2007. contoh tanah (Andisol) diambil pada kedalaman 0-20 cm dari lahan agroforestri milik petani di Ngantang (Malang). Enam jenis seresah yang digunakan adalah pangkasan kopi dengan nisbah (L+P)/N terendah yaitu 7.5, *gliricidia* dengan (L+P)/N 12, alpukad (L+P)/N 31, kopi+*gliricidia* (L+P)/N 12, kopi+*gliricidia*+alpukad (L+P)/N 64. Tanah tanpa pemberian seresah digunakan sebagai kontrol. Seresah (<2mm) yang diaplikasikan setara dengan masukan seresah per tahun pada sistem agroforestri yaitu 11 Mg ha<sup>-1</sup>. Pot percobaan diletakkan secara acak di laboratorium dengan suhu ruangan 26<sup>0</sup>C. Setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali.

Pengukuran dilakukan dengan membongkar setiap pot, kemudian diukur biomassa cacing tanah, diameter, panjang, jumlah kokon, produksi kascing dan mortalitas. Pengamatan dilakukan dengan membongkar setiap pot pada hari ke 20, 40, 60, 80 dan 100 percobaan.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa penambahan seresah memberikan hasil yang signifikan ( $p < 0.05$ ) pada semua parameter pertumbuhan cacing tanah, kecuali pada penambahan *gliricidia* menyebabkan tingkat mortalitas yang tinggi sejak hari ke 20 percobaan. Penambahan seresah alpukad dengan kualitas rendah menyebabkan hasil tertinggi yaitu biomassa (0.79 g/ekor), diameter (2.42 mm/ekor), dan panjang (6.13cm/ekor). Campuran seresah kopi dengan *gliricidia* meningkatkan mortalitas cacing tanah (5.5% menjadi 42.5%) dan menurunkan produksi kokon (2 buah menjadi 0 buah) dibandingkan penambahan seresah kopi saja. Tetapi penambahan campuran seresah alpukad+kopi+*gliricidia* menyebabkan cacing mampu bertahan hidup sampai hari ke 80. Seresah *gliricidia* menghasilkan substansi kimia yang berbahaya bagi cacing tanah. Sayangnya tidak ada keterangan yang jelas bagaimana mekanisme dan tingkat konsentrasi racun yang dapat dijelaskan dari penelitian ini. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui mekanisme dan tingkat racun dari seresah *gliricidia*

## SUMMARY

**HERWIEN SETYANINGSIH.** 0210430032-43. **Respond of Endogeic Earthworm *Pontoscolex corethrurus* on Various Litter Quality.** Supervisor : Prof. Dr. Ir. Kurniatun Hairiah. **Co-supervisor:** Dr. Ir. Widyatmani Sih Dewi, MP.

---

Forest conversion to agriculture systems leads to change on litter input (quantitatively and qualitatively) resulting lower diversity, population density and biomass of earthworm. Litter with ratio C/N <20, or ratio of (lignin (L)+polyphenol (P))/N <10 classified as high quality which decomposed rapidly. Generally earthworm prefer higher quality of litter. It has been reported earlier that anthropogenic disturbance on natural forest made the exotic (endogeic) species *Pontoscolex corethrurus* to become the dominant species in agricultural systems. Improving soil environment through managing food quality which suitable for *Pontoscolex corethrurus*, however, can improve environmental services provided by agroforestry systems. Purpose of this experiment was to study respond of *Pontoscolex corethrurus* to various litter with different level of lignin and polyphenolic content.

A vermiculture experiment was conducted in March to June 2007. Soil samples (Andisol) was collected from soil layer of 0-20 cm from Agroforestry plot owned by farmers in Ngantang District (Malang). Six types of litter application were tested i.e. pruning of coffee with the lowest (L+P)/N of 7.5, *Gliricidia* (L+P)/N of 10, avocado with (L+P)/N of 31, Coffee+*Gliricidia* with (L+P)/N of 12, Coffee+*Gliricidia*+ avocado with the highest (L+P)/N of 64. As control soil without litter application was used. Fine litter (<2 mm) was applied to the soil equal to annual litter production in Agroforestry of 11 Mg ha<sup>-1</sup>. Pots were placed randomly at laboratory at room temperature about 26°C. Each treatment was repeated four times.

The measurements were done destructively on each pot i.e. earthworm's biomass, diameter, length, number of cocoon, cast production and mortality. The observation was done destructively at 20, 40, 60, 80 and 100 days after treatment.

The results show that applying tree litters regardless their quality increased significantly (p<0.05) all growth parameters of earthworm, except for *Gliricidia* application lead to higher level of earthworm mortality starting at 20 days after treatment. Applied a low quality of avocado litter to the soil produced the highest biomass (0.79 g/indiv.), diameter (2.42 mm/indiv.) and length (6.13 cm/indiv.). Mixing coffee litter with *Gliricidia* litter increased earthworm mortality (5.5% to 42.5%) and reduced production of cocoon (2 become 0 cocoons) compared to coffee applied alone. But adding avocado litter to mix litter coffee+*Gliricidia* lead to longer live earthworm up to 80 days. Apparently *Gliricidia* litter producing chemical substances which harmful to earthworm, unfortunately no clear explanation in what mechanism and level of toxic concentration can explain from this experiment. Further tests on understanding on mechanism and level of toxicity of *Gliricidia* litter to earthworm growth are still needed.

## KATA PENGANTAR

### *Bismillahirrohmanirrohim*

Segala puji hanya bagi Allah SWT, karena hanya dengan izin-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ Respon Cacing Penggali Tanah *Pontoscolex corethrurus* terhadap Berbagai Kualitas Seresah”

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu dan Bapak tercinta serta kakakku yang selalu memberikan semangat serta bantuan baik spirituil maupun materiil selama ini
2. Prof. Dr. Ir Kurniatun Hairiah sebagai dosen pembimbing pertama dan Dr. Ir. Widyatmani Sih Dewi, MP sebagai dosen pembimbing kedua atas masukan, bimbingan, kritik, arahan dan saran yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsinya.
3. Penghargaan yang tulus disampaikan kepada seluruh dosen di jurusan tanah atas segala ilmu yang diberikan.
4. Hibah Insentif Riset Dasar yang telah mendanai penelitian ini.
5. Teman-teman satu penelitian, Rani, Indri dan Elvy yang telah saling membantu dalam pelaksanaan penelitian.
6. Seluruh karyawan dan staf di Jurusan Tanah yang telah memberikan bantuannya selama ini
7. Teman-teman seperjuanganku di Jurusan Tanah angkatan 2002, terima kasih atas semua bantuan dan semangat yang diberikan
8. Semua pihak yang terlibat dalam rangkaian penelitian ini baik di lapang, laboratorium, hingga penyusunan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa syukur, penulis menyampaikan terima kasih dan maaf yang sebesar-besarnya atas segala kesalahan dan kekurangan. Semoga apa yang disampaikan penulis pada skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Januari 2008

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 24 Juni 1983 di Tuban, Jawa Timur. Penulis merupakan anak terakhir dari dua bersaudara dari ayahanda bernama Soedjoed dan ibunda bernama Siti Ananingsih.

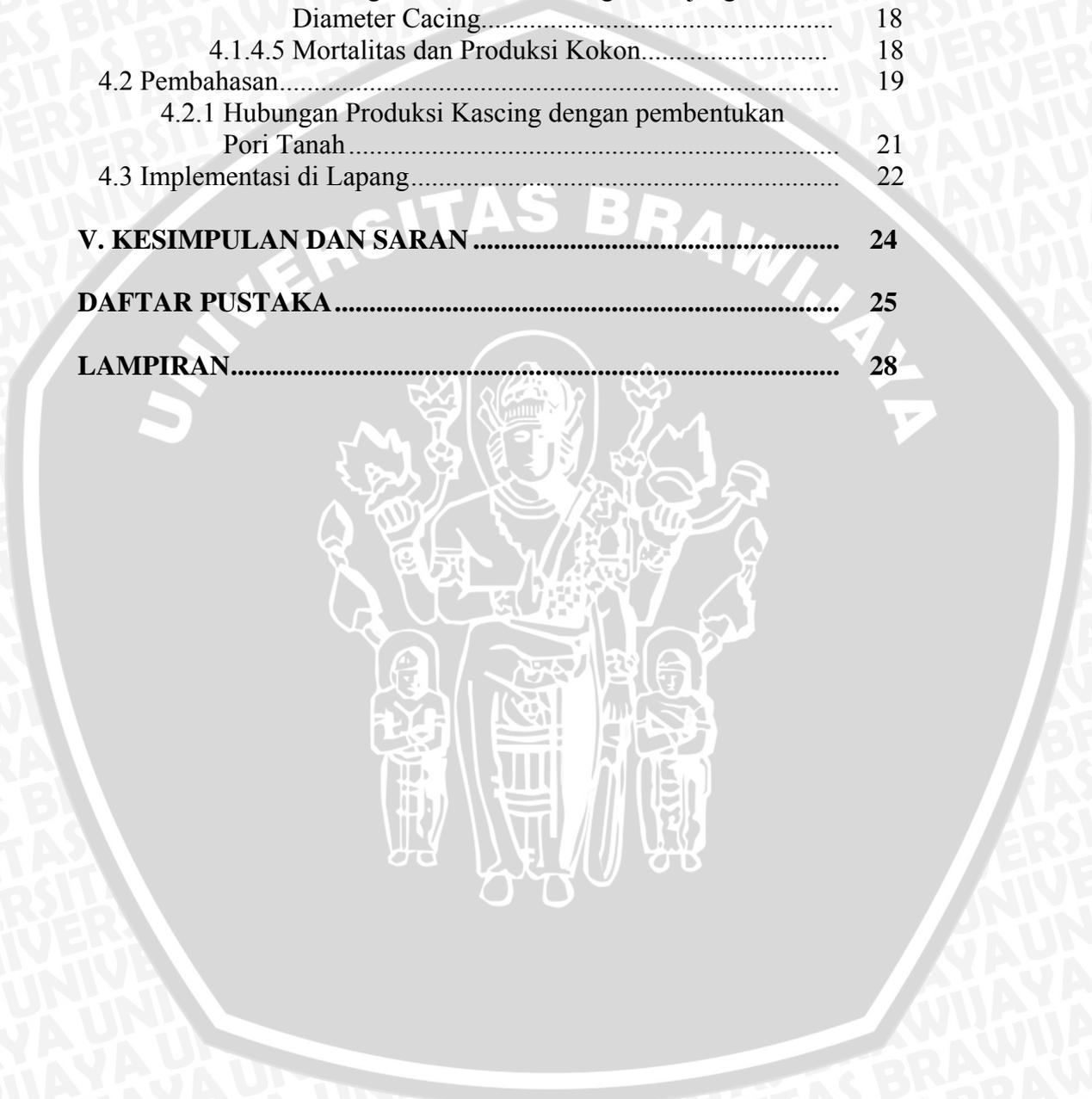
Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri Sambonggede I (1990-1996) lalu melanjutkan pendidikan Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di SLTP Negeri 1 Tuban (1996-1999). Tahun 1999-2002 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Umum di SMU Negeri 1 Tuban. Pada tahun 2002 penulis diterima dengan jalur SPMB di Universitas Brawijaya (UNIBRAW) sebagai mahasiswa program sarjana, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian.



DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Hipotesis .....	2
1.4 Manfaat .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2.1 Dampak Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Lahan Pertanian .....	3
2.2 Cacing Tanah <i>Pontoscolex corethrurus</i> .....	3
2.3 Bahan Organik .....	5
2.4 Pengaruh Kualitas Seresah (Bahan Organik) terhadap Cacing Tanah.....	5
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>7</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	7
3.2 Alat dan Bahan.....	7
3.3 Rancangan Percobaan .....	7
3.4 Karakteristik Tanah yang Digunakan dalam Percobaan.....	8
3.5 Pelaksanaan Percobaan .....	8
3.5.1 Penyiapan Media.....	8
3.5.2 Pengambilan Cacing Tanah .....	9
3.5.3 Pengambilan Contoh Tanah dan Seresah.....	9
3.5.4 Variabel Pengukuran.....	10
3.5.5 Pemeliharaan dan Pengamatan Cacing Tanah Selama Percobaan .....	11
3.6 Analisa Data .....	11
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>12</b>
4.1 Hasil .....	12
4.1.1 Kondisi Suhu Selama Percobaan .....	12
4.1.2 Pengaruh Penambahan Seresah terhadap Kandungan Bahan Organik Tanah .....	12
4.1.3 Bahan Organik yang Dimakan Cacing.....	13

4.1.4 Respon Pertumbuhan Cacing Tanah Terhadap Penambahan Berbagai Jenis Seresah .....	14
4.1.4.1 Panjang Tubuh Cacing Tanah.....	14
4.1.4.2 Berat Tubuh Cacing Tanah.....	16
4.1.4.3 Diameter Tubuh Cacing Tanah.....	17
4.1.4.4 Hubungan Berat Tubuh dengan Panjang Dan Diameter Cacing.....	18
4.1.4.5 Mortalitas dan Produksi Kokon.....	18
4.2 Pembahasan.....	19
4.2.1 Hubungan Produksi Kascing dengan pembentukan Pori Tanah.....	21
4.3 Implementasi di Lapang.....	22
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>24</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>25</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>28</b>



## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Jenis Dan Karakteristik Kimia Seresah Yang Digunakan Dalam Percobaan.....	10
2.	Hasil Analisis Keragaman (Nilai F) pada Variabel Pertumbuhan <i>Pontoscolex corethrurus</i> .....	14
3.	Rata-Rata Panjang, Berat dan Diameter Tubuh Cacing Tanah Selama Percobaan .....	15



## LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Perhitungan Kebutuhan seresah.....	28
2a.	Hasil Analisa Keragaman (Nilai F) pada variabel pertumbuhan Panajang Cacing.....	29
2b.	Hasil Analisa Keragaman (Nilai F) pada variabel pertumbuhan Berat Cacing.....	29
2c.	Hasil Analisa Keragaman (Nilai F) pada variabel pertumbuhan Diameter Cacing .....	29
2d.	Hasil Analisa Keragaman (Nilai F) pada variabel pertumbuhan Tingkat Mortalitas Cacing .....	29
2e.	Hasil Analisa Keragaman (Nilai F) pada variabel pertumbuhan Jumlah Kokon .....	30
3.	Rata-Rata Total C Setelah Pemberian Seresah .....	30
4.	Hasil Pengukuran Variabel Pertumbuhan Cacing Selama 100 hari .....	31
5.	Gambar cacing dan kokon.....	32



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Pot Plastik yang Digunakan Sebagai Wadah Media Pertumbuhan <i>Pontoscolex corethrurus</i> .....	8
2.	Nilai Total C pada Berbagai Penambahan Seresah Pada Awal dan Akhir Percobaan.....	12
3.	Jumlah Seresah yang Tersisa Dalam Tanah dan Berat Netto Seresah Tersisa Dalam Tanah Pada Berbagai Waktu Pengukuran Selama Percobaan.....	13
4.	Rata-Rata Panjang Tubuh Cacing Tanah, Penambahan Panjang Cacing Dengan Penambahan Berbagai Kualitas Seresah Pada Berbagai Waktu Pengamatan.....	15
5.	Rata-rata Berat Tubuh Cacing Tanah, Penambahan Berat Dengan Penambahan Berbagai Kualitas Seresah Pada Berbagai Waktu Pengamatan.....	16
6.	Rata-Rata Diameter Tubuh Dan Penambahan Diameter Cacing Tanah Dengan Penambahan Berbagai Jenis Seresah Pada Berbagai Waktu Pengamatan.....	17
7.	Hubungan Berat Tubuh Cacing Dengan Panjang Dan Diameter Tubuh Cacing Tanah.....	18
8.	Rata-Rata Produksi Kokon Dan Tingkat Mortalitas Cacing Tanah Pada Berbagai Kualitas Seresah.....	19
9.	Pola Hubungan Antara Kandungan L+P/N Seresah Dengan Biomassa (g/ekor) Cacing Tanah.....	20
10.	Rata-Rata Produksi Kascing (g) Dengan Penambahan Berbagai Jenis Seresah Selama Percobaan.....	22
11.	Spesies Cacing Tanah <i>Pontoscolex coerthrurus</i> .....	32
12.	Bagian Seta dari Cacing tanah <i>Pontoscolex coerthrurus</i> .....	32
13.	Kokon.....	32

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Biodiversitas merupakan salah satu aspek yang memiliki peran penting dalam layanan ekologi dan produksi agro-ekosistem. Salah satu diantaranya adalah cacing tanah yang merupakan *ecosystem engineer* terpenting di daerah tropis (Lavelle and Spain, 2001). Cacing tanah adalah makrofauna yang berperan penting dalam mempengaruhi fungsi hidrologi tanah (Blanchart *et al.*, 1999). Aktivitas cacing tanah dalam mencari makan dan membuat saluran-saluran berperan penting dalam dekomposisi bahan organik, penyebaran bahan organik, siklus nutrisi dan pergerakan air dalam tanah (Lavelle *et al.*, 2000).

Beberapa hasil penelitian di Mexico dan Brasilia menunjukkan bahwa alih guna hutan menjadi lahan pertanian intensif menyebabkan perubahan diversitas cacing tanah berupa hilangnya spesies native dan munculnya spesies eksotik, bahkan sering didominasi oleh spesies tunggal *Pontoscolex corethrurus* (Fragoso *et al.*, 1997; Giller *et al.*, 1997). Dewi *et al.* (2007) melaporkan hasil studi inventori cacing tanah di Sumberjaya, Lampung Barat bahwa *P. corethrurus* merupakan spesies dominan pada berbagai lahan pertanian setelah alih guna hutan. Suin (1989) menyatakan bahwa *Pontoscolex corethrurus* merupakan spesies yang banyak ditemukan pada semua lahan pertanian di Indonesia.

Populasi, sebaran dan aktivitas cacing tanah pada umumnya dipengaruhi oleh kualitas masukan bahan organik, kelembaban tanah, dan suhu (Lee, 1985). Interaksi ketiga faktor tersebut juga mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi, perkembangan embrio, tingkat kedewasaan, dan panjang hidup cacing (Lee, 1985; Curry, 1998). Bahan organik tanah dan seresah yang agak melapuk merupakan sumber makanan cacing tanah (Lee, 1985; Anderson, 1988). Cacing tanah lebih menyukai bahan organik yang berkualitas tinggi atau memiliki nisbah C/N rendah dan nisbah N/polifenol tinggi (Tian, 1992). Seresah yang berkualitas tinggi adalah seresah yang mempunyai nisbah C/N <20 (Handayanto, 1994). Peningkatan kualitas seresah melalui penambahan seresah jagung dan *Mucuna pruriens* (nisbah C/N dari 62 turun menjadi 23) mampu meningkatkan pertumbuhan *Pontoscolex corethrurus* (Ortiz-Ceballos *et al.*, 2005). Pada kondisi lahan di

daerah bergunung, suhu lebih berpengaruh terhadap *Pontoscolex corethrurus* dari pada kelengasan tanah dan kandungan bahan organik (Barois *et al.*, 1999).

*Pontoscolex corethrurus* merupakan spesies cacing yang memiliki daya adaptasi luas, dan toleran terhadap berbagai kondisi lingkungan, maka cacing tersebut berpotensi untuk dikembangkan sebagai bioteknologi tanah dalam konservasi dan memperbaiki kesuburan tanah tropika di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respon *Pontoscolex corethrurus* terhadap berbagai kualitas seresah yang biasa ditemukan pada sistem agroforestri berbasis kopi di Indonesia. Hasil penelitian ini akan berguna sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan strategi pengelolaan lahan agroforestri yang memperhatikan peran cacing tanah.

## 1.2 Tujuan

Untuk mempelajari pengaruh penambahan berbagai macam seresah terhadap pertumbuhan *Pontoscolex corethrurus*

## 1.3 Hipotesis

Penambahan seresah cepat lapuk meningkatkan pertumbuhan cacing tanah *Pontoscolex corethrurus*

## 1.4. Manfaat

Memberikan informasi jenis seresah yang paling sesuai untuk meningkatkan pertumbuhan cacing tanah *Pontoscolex corethrurus* sehingga diharapkan dapat memperbaiki strategi pengelolaan lahan dengan masukan rendah.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Dampak Alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian

Alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian baik monokultur maupun polikultur (campuran dari berbagai jenis pohon) akan diikuti oleh penurunan kandungan bahan organik tanah, diversitas biota tanah dan kualitas air. Adanya alih guna lahan hutan menyebabkan terjadinya perubahan ketebalan lapisan seresah pada permukaan tanah. Berubahnya lahan hutan menjadi lahan pertanian menyebabkan hilangnya beberapa grup fungsional organisme tanah, karena berubahnya jenis dan kepadatan tanaman yang tumbuh di atasnya sehingga mengubah tingkat penutupan permukaan tanah yang berdampak pada perubahan iklim mikro, jumlah dan macam masukan bahan organik, dan jenis perakaran yang tumbuh dalam tanah (Giller *et al.*, 1997).

Lapisan seresah yang tebal dapat mempertahankan keragaman fauna tanah melalui penyediaan makanan salah satunya adalah cacing tanah dan mempertahankan kandungan bahan organik tanah (Hairiah *et al.*, 2004). Perubahan penggunaan lahan dari hutan menjadi kebun kopi menurunkan jumlah seresah gugur yang masuk dalam tanah. Masukkan seresah di hutan alami per tahunnya sekitar 14 Mg/ha, pada lahan agroforestri berbasis kopi sekitar 7-10 Mg/ha, sedangkan pada kebun kopi monokultur hanya sekitar 4 Mg/ha (Hairiah *et al.*, 2006). Alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian mengakibatkan kadar bahan organik tanah menurun dengan cepat. Hal ini antara lain disebabkan karena:

1. Pelapukan (dekomposisi) bahan organik berlangsung sangat cepat, sebagai akibat tingginya suhu udara dan tanah serta curah hujan yang tinggi.
2. Pengangkutan bahan organik keluar tanah bersama panen secara besar-besaran tanpa diimbangi dengan pengembalian sisa-sisa panen dan pemasukan dari luar, sehingga tanah kehilangan potensi masukan

### 2.2 Cacing tanah *Pontoscolex corethrurus*

Cacing tanah adalah fauna tanah yang tidak bertulang belakang, yang hidup di berbagai lapisan tanah, ada yang hidup dipermukaan adapula yang hidup dilapisan tanah bawah. Cacing tanah selalu hidup dekat dengan sumber

makanannya dengan kondisi yang lembab. Di dalam tanah terdapat 2 kelompok cacing tanah yang dikelompokkan berdasarkan fungsinya dalam ekosistem:

- a. Cacing penghancur seresah (epigeic) kelompok cacing tanah ini hidup dilapisan seresah yang letaknya diatas permukaan tanah.
- b. Cacing tanah penggali (anecic dan endogeic).

Cacing jenis penggali tanah yang hidup aktif dalam tanah, walaupun makanannya berupa bahan organik di permukaan tanah dan adapula dari akar-akar mati di dalam tanah. Kelompok cacing ini berperan penting dalam mencampur seresah yang ada diatas tanah dengan tanah lapisan bawah dan meninggalkan liang dalam tanah.

Studi diversitas cacing di daerah Sumberjaya pada berbagai sistem penggunaan lahan menurut Dewi *et al.* (2006) melaporkan bahwa jumlah spesies dan kelimpahan cacing tanah (ekor/ha) pada lahan agroforestri berbasis kopi, lebih banyak dari pada yang dijumpai di hutan alami, karena masuknya beberapa spesies eksotik seperti *Pontoscolex corethrurus*, *Nematogena panamaensis*, *Dichogaster saliens* yang kesemuanya merupakan cacing penggali tanah (endogeic). Cacing tanah endogeic mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap porositas tanah. Cacing *Pontoscolex corethrurus* dan *Millsonia anomala* (compacting species) memproduksi kast yang besar dan padat sehingga meningkatkan pemadatan tanah, namun dengan adanya peningkatan kandungan bahan organik tanah akan mendorong pertumbuhan 'decompacting species' (Blanchart *et al.*, 1999).

#### **Ciri-ciri *Pontoscolex corethrurus***

Tanda-tanda external

Panjang tubuh 55-105 mm, diameternya 3,5-4,0 mm segmennya 190-209. warnanya keputih-putihan dengan sedikit kecoklatan. Prostomium dan segmen satu ditarik ke dalam. Seta empat pasang pada tiap segmen, dari tipe lumbrisin. Seta bagian anterior letak masing-masing pasangannya berdekatan, pada segmen X dan XI mulai menjauh. Seta bagian ventral tersusun bergantian mendekat-menjauh, seta bagian posterior lebih besar sehingga lebih jelas kelihatannya. Klitelium pada segmen XV dan XVI sampai segmen dorsal menebal mulai seta b,

masih terlihat jelas segmen-segmennya, warnanya kuning-kuningan. Lubang spermateka 3 pasang dan terletak pada 6/7 sampai 8/9 pada seta c. lubang kelamin jantan pada septa 20/21 atau dibelakangnya, didaerah klitelium.

Tanda-tanda internal

Septa 5/6 sampai 10/11 tebal dan kuat, terutama bagian anteriornya. Spermateka seperti silinder yang ujungnya membesar. Vesika seminales sangat panjang. Jantung terakhir pada segmen XI. Mempunyai 3 pasang “chylesaccus” pada segmen VII sampai IX. Magenefridia 1 pasang pada tiap-tiap segmennya.

### 2.3 Bahan organik

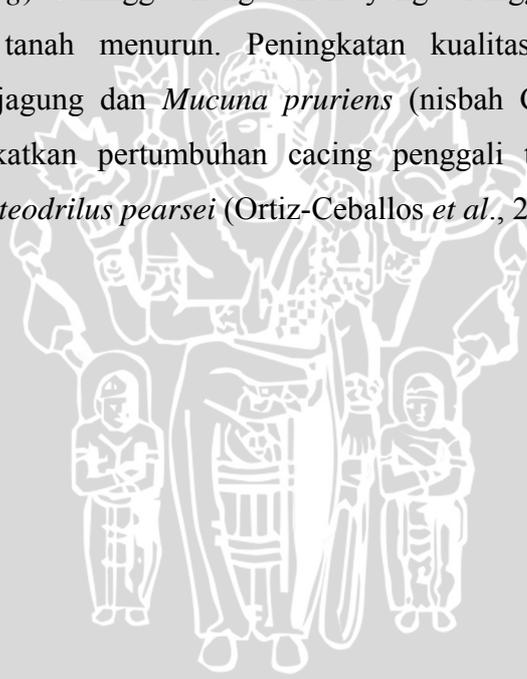
Seresah adalah bagian mati tanaman berupa daun, cabang, ranting, bunga dan buah yang gugur dan tinggal di permukaan tanah baik yang masih utuh maupun yang telah sebagian mengalami pelapukan. Termasuk pula hasil pangkasan tanaman atau dari sisa-sisa penyiangan gulma yang biasanya dikembalikan kedalam lahan pertanian oleh pemiliknya. Seresah menyediakan makanan bagi organisme tanah terutama makroorganisme penggali tanah misal cacing tanah, dengan demikian jumlah pori makro tetap terjaga (Hairiah *et al.*, 2004). Rendahnya kondisi air tanah dan kandungan bahan organik tanah membatasi populasi cacing tanah (Dewi *et al.*, 2006).

### 2.4 Pengaruh kualitas seresah (bahan organik) terhadap cacing tanah

Populasi, penyebaran dan aktivitas cacing tanah berhubungan dengan kualitas bahan organik, kelembaban tanah dan temperatur (Ortiz-Ceballos *et al.*, 2005). Populasi cacing tanah dipengaruhi oleh bahan organik tanah dimana dengan tingginya bahan organik maka populasi cacing tanah akan meningkat. Lapisan seresah yang tebal menjaga iklim mikro tanah (kelembaban dan suhu tanah) yang menguntungkan bagi perkembangan makrofauna tanah terutama cacing tanah dan perkembangan akar tanaman (Hairiah *et al.*, 2004). Seresah akan mengalami pelapukan (dekomposisi). Bahan organik kualitas tinggi menyebabkan tingginya populasi cacing tanah untuk sementara waktu dan populasi cacing tanah akan menurun dengan semakin menurunnya kandungan bahan organik tanah

(Hairiah *et al.* 2006). Laju dekomposisi seresah ditentukan oleh kualitasnya yaitu nisbah kandungan C:N, kandungan Lignin dan Polyphenol. Seresah dikategorikan cepat lapuk apabila nisbah C:N < 25, kandungan Lignin < 15%, dan Polyphenol < 3% (Hairiah *et al.*, 2004).

Cacing tanah lebih menyukai bahan organik dengan tingkat dekomposisi sedang dan tidak menyukai bahan organik dengan kandungan lignin dan polifenol yang tinggi (Anderson, 1988; Tian, 1992 *dalam* Dewi *et al.*, 2006). Namun cacing tanah menyukai bahan organik dengan nisbah N/polifenol tinggi (Tian *et al.*, 2000). Alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian menurunkan jumlah masukan seresah. Menurunnya masukan bahan organik diikuti oleh menurunnya ukuran (berat basah) cacing tanah dari grup penggali tanah (*ecosystem engineering*) sehingga liang tanah yang ditinggalkan kecil, maka jumlah pori makro tanah menurun. Peningkatan kualitas seresah melalui penambahan seresah jagung dan *Mucuna pruriens* (nisbah C/N dari 62 turun menjadi 23) meningkatkan pertumbuhan cacing penggali tanah *Pontoscolex corethrurus* dan *Balanteodrilus pearsei* (Ortiz-Ceballos *et al.*, 2005).



## BAB III. METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan tempat

Penelitian ini diawali dengan pengambilan contoh tanah, seresah dan cacing di lapangan yang dilakukan pada bulan Oktober 2006 – Januari 2007 dari tiga desa yaitu Sumber agung kecamatan Ngantang; Desa Pucangsari, kecamatan Purwodadi dan Desa Bulukerto kecamatan Batu. Pengamatan pertumbuhan cacing tanah *Pontoscolex corethrurus* dilakukan di Jurusan Tanah pada bulan Maret-Juni 2007. Analisis sifat tanah, kualitas seresah, dan BOT dilakukan di Laboratorium Kimia, Fisika dan Biologi Tanah pada bulan Juli hingga Agustus 2007.

### 3.2 Alat dan bahan

Cacing tanah yang digunakan adalah cacing tanah jenis endogeik yaitu *Pontoscolex corethrurus* yang diisolasi dari lahan agroforestri di Desa Sumberagung kecamatan Ngantang. Tanah yang dipakai adalah tanah Andisol yang diambil dari lahan agroforestri di Desa Bulukerto Kecamatan Batu pada kedalaman 0-20 cm. Tanah dikering anginkan dan diayak dengan ayakan 2 mm. Bahan organik yang dipakai berasal dari pangkasan ranting dan daun dari berbagai jenis pohon yang sering ditemukan pada lahan agroforestri di Desa Pucangsari Kecamatan Purwodadi. Pangkasan bahan organik tersebut dikering anginkan, digiling dan diayak dengan saringan bermata lubang 2 mm.

### 3.3 Rancangan percobaan

Perlakuan yang diuji diatur menurut Rancangan Acak Lengkap ( RAL), dengan perlakuan tunggal yaitu penambahan berbagai macam masukan bahan organik (seresah), yaitu:

1. Tanpa tambahan seresah ( kontrol )
2. Pangkasan kopi
3. Pangkasan *gliciridia*
4. Pangkasan alpukat
5. Pangkasan campuran kopi + *gliciridia*
6. Pangkasan campuran kopi + *gliciridia* + alpukat

Pengukuran pada masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Pengamatan variabel dilakukan 5 kali selama 100 hari dengan interval waktu 20 hari sekali, sehingga total perlakuan adalah: 6 kualitas bahan organik x 4 ulangan x 5 kali pengamatan = 120 pot perlakuan.

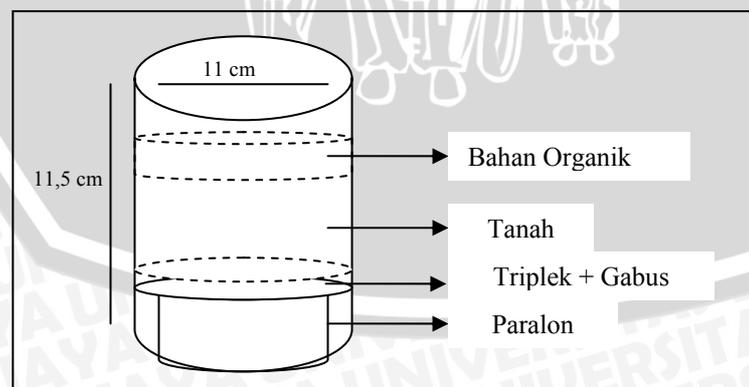
### 3.4. Karakteristik tanah dan seresah yang digunakan dalam percobaan

Pada percobaan ini, digunakan tanah andisol yang memiliki kandungan pasir 73.6% debu 14.3% dan liat 12.1%, sehingga tanah tersebut termasuk dalam kelas tekstur pasir berlempung. Kandungan C total tanah cukup tinggi yaitu sebesar 2.41 %. Tanah Andisol mempunyai nilai pH H<sub>2</sub>O sebesar 5.32 dan pH KCl 4.15.

### 3.5 Pelaksanaan percobaan

#### 3.5.1 Penyiapan media

Media yang digunakan adalah tanah jenis Andisol yang berasal dari Bulukerto, Batu. Tanah diambil pada lapisan 0-20 cm, dikering udarakan kemudian diayak dengan ayakan bermata 2mm. Tanah kemudian dimasukkan dalam pot berukuran tinggi 11,5 cm dan diameter 11 cm sebanyak 500 gram dengan jumlah cacing yang digunakan sebanyak 3 ekor. Kelembaban media dalam pot selama percobaan dipertahankan pada kadar air kapasitas lapangan (pF 2,5). Rancangan wadah media disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pot plastik yang digunakan sebagai wadah media pertumbuhan

*Pontoscolex corethrurus*

### 3.5.2 Pengambilan cacing tanah

Contoh cacing tanah *Ponthoscolex corethrurus* diambil pada berbagai SPL di Ngantang, Malang. Pengambilan contoh cacing tanah dilakukan dengan menancapkan bingkai besi berukuran 25 x 25 x 10 cm ke dalam tanah. Tanah di sekitar bingkai digali untuk membatasi pergerakan cacing tanah ke tempat lain. Contoh cacing tanah kemudian diambil secara manual (*hand sorting*) pada kedalaman 0-10 cm, 10-20 cm, dan 20-30 cm (Suin, 2003). Cacing tanah yang dipakai untuk percobaan adalah jenis *Pontoscolex corethrurus* dengan penciri khusus yaitu adanya *quinchunk*, cacing tersebut ditampung dan dipelihara sementara waktu (selama 14 hari) di laboratorium. Selanjutnya cacing dimasukkan ke dalam besek bambu berisi tanah, kotoran sapi dan seresah yang sudah disiapkan sebelumnya. Cacing yang dipakai dalam percobaan adalah cacing belum dewasa (Belum ada klitellum) dengan panjang tubuh rata-rata 3.5 cm. Cacing dipindahkan ke dalam pot-pot plastik dan diamati pertumbuhannya. Penentuan lokasi pengambilan contoh cacing tanah dalam suatu SPL adalah secara acak terpilih (*purposive random*).

### 3.5.3 Pengambilan contoh tanah dan seresah

Pengambilan contoh tanah Andisol dilakukan di Bulukerto Batu dengan kedalaman 0-20 cm. Tanah kemudian dikeringanginkan dan diayak 2 mm. Sebelum percobaan dimulai contoh tanah diukur C organik (Walkey Black), total N (Kjehdal), dan pH. Pada akhir percobaan diukur kembali C organik, total N dan pH.

Seresah yang dipakai berasal dari pangkasan ranting dan daun dari berbagai jenis pohon yang sering ditemukan pada lahan agroforestri di daerah Sumberagung, Ngantang dan Pucangsari, Purwodadi. Seresah yang diambil merupakan seresah yang berada dipermukaan tanah dan campuran dari pangkasan daun dan ranting yang masih segar. Pangkasan seresah tersebut dikering anginkan, digiling dan diayak dengan saringan bermata lubang 2 mm. Setiap jenis seresah yang dipakai, diukur kandungan C-organik (Walkey and Black), total N (Kjehldahl), lignin (Georing and Van Soest, 1970) dan polifenolik (Anderson and Ingram, 1993).

Seresah yang digunakan mempunyai kualitas yang berbeda-beda (Tabel 1). Ditinjau dari nisbah (L+P)/N seresah kopi berkualitas tinggi karena mempunyai nisbah (L+P)/N yang rendah (7.5%) dibandingkan dengan seresah yang lain yang digunakan, maka urutan seresah dari kualitas tinggi ke rendah adalah kopi > *gliricidia* > alpukat. Nisbah (Lignin+Polyphenol)/N menentukan kecepatan pelapukan (Hairiah *et al.*, 2006), semakin tinggi nilai (Lignin+Polyphenol)/N maka seresah semakin lambat lapuk.

Tabel 1. Jenis dan karakteristik kimia seresah yang digunakan dalam percobaan.

Jenis bahan organik	Kualitas	Konsentrasi (%)					(L+P)/N
		Lignin	Polifenol	C	N	C/N	
Kopi *	Tinggi	13.5	6.2	29.83	2.64	11	7.5
<i>Gliricidia</i> *	Sedang	32	1.1	52.9	3.2	17	10.3
Alpukat*	Rendah	14.7	34.7	40.39	1.58	25	31.3
Kopi + <i>Gliricidia</i> **	campuran	33.1	1.43	38.48	2.96	13	12
Kopi + <i>Gliricidia</i> + Alpukat	campuran	29.06	8.23	22.8	0.58	45.6	64.1

Sumber :\*= Purwanto, 2007; \*\*= Kurniawan, 2007.

Takaran bahan organik yang digunakan dalam percobaan adalah 60 gram/pot setara dengan berat masukan seresah (*litter fall*) pada lahan hutan  $\pm 11$  Mg ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup> (Hairiah *et al.*, 2004). Inkubasi bahan organik (proses vermikultur) dilakukan selama 100 hari, dengan pengamatan dilakukan selang 20 hari (5 kali pengamatan).

### 3.5.4. Variabel Pengukuran

Sebelum percobaan dimulai akan dilakukan beberapa analisis tanah, yaitu : C-Organik (metode Walkley Black), pH (metode H<sub>2</sub>O dan KCl), tekstur (metode Pipet). Pada awal dan akhir percobaan dilakukan pengukuran bahan organik yang ada dalam tanah menggunakan metode pengapungan dalam air. Sedangkan pengukuran variabel cacing tanah yang dilakukan adalah: ukuran tubuh cacing tanah (panjang, berat, diameter), mortalitas, jumlah kokon, C, N, C/N, pH H<sub>2</sub>O, pH KCl, suhu media, kadar air tanah, terbentuknya kascing. Setiap variabel diukur dan dicatat setiap 20 hari.

### 3.5.5 Pemeliharaan dan pengamatan cacing tanah selama percobaan

Pemeliharaan dilakukan dengan jalan menjaga kelembaban media dan ketersediaan bahan organik. Kelembaban media dijaga dengan menambahkan sejumlah air sesuai dengan jumlah air yang hilang yaitu dengan cara menimbang berat media untuk mengetahui berat awal media kemudian sekitar 2-3 hari ditimbang lagi untuk mengetahui banyaknya air yang hilang.

Kascing yang telah dihasilkan oleh *Pontoscolex corethrurus* diamati, ini sebagai pendekatan pembentukan pori makro tanah. Kascing yang ada pada permukaan diambil dengan menggunakan pinset kemudian ditimbang berat basahnya. Semakin banyak kascing yang ada di permukaan tanah berarti semakin banyak pori makro yang dibentuk oleh cacing tanah *Pontoscolex corethrurus*. Banyaknya pori tanah dihitung dengan pendekatan:

$$\% \text{ Pori} = \frac{\text{berat kering oven kascing (g)}}{\text{Berat tanah dalam pot (g)}} \times 100\%$$

Pengamatan pertumbuhan cacing tanah *Pontoscolex corethrurus* dilakukan sebanyak lima kali selama seratus hari dengan interval waktu untuk setiap pengamatan adalah dua puluh hari sekali. Variabel yang diamati adalah panjang, berat, diameter, jumlah kascing dan kokon. Setiap pot tanah dibongkar, cacing tanah di dalamnya diambil dibersihkan dengan air, setelah bersih dimasukkan dalam formalin 4% kemudian dimasukkan dalam alkohol, setelah cacing tidak bergerak lagi dikeringkan menggunakan tisu untuk ditimbang berat masanya (biomasa). Setiap cacing diukur panjang dan diameternya dengan menggunakan jangka sorong (*calliper*).

### 3.6 Analisis data

Analisa keragaman (ANOVA) dilakukan untuk mengetahui pengaruh kualitas masukan seresah terhadap pertumbuhan *Pontoscolex corethrurus* dengan menggunakan program pengolah data SPSS versi 12. Untuk menguji perbedaan antar perlakuan dilakukan uji t dengan peluang  $p < 0.05$ . Untuk menguji keeratan hubungan antar variabel digunakan analisis korelasi, sedangkan untuk mengetahui pola hubungannya digunakan analisis regresi.

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

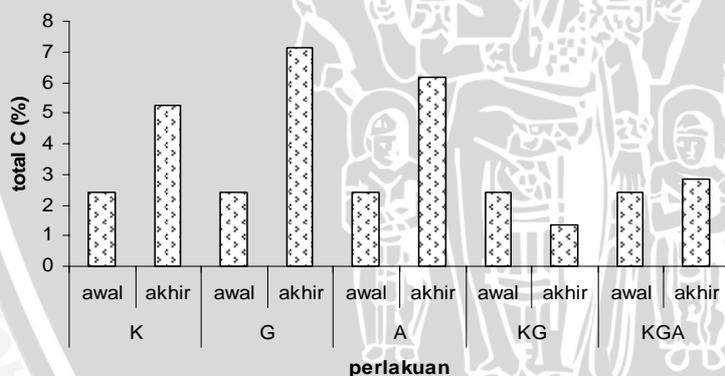
### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Kondisi suhu selama percobaan

Percobaan dilakukan di laboratorium sehingga kondisi suhu pada ruangan terkontrol. Kondisi suhu pada tiap perlakuan selama percobaan relatif konstan, berkisar antara 25 °C sampai 26 °C.

#### 4.1.2 Pengaruh penambahan seresah terhadap kandungan bahan organik tanah

Penambahan berbagai kualitas seresah memberikan pengaruh terhadap nilai total C pada akhir percobaan. Penambahan seresah kopi, *gliricidia*, alpukad dan campuran kopi+*gliricidia*+alpukad meningkatkan kandungan total C pada akhir percobaan (100 hari setelah perlakuan). Pemberian seresah campuran kopi dan *gliricidia* menunjukkan penurunan kandungan C total pada akhir percobaan.

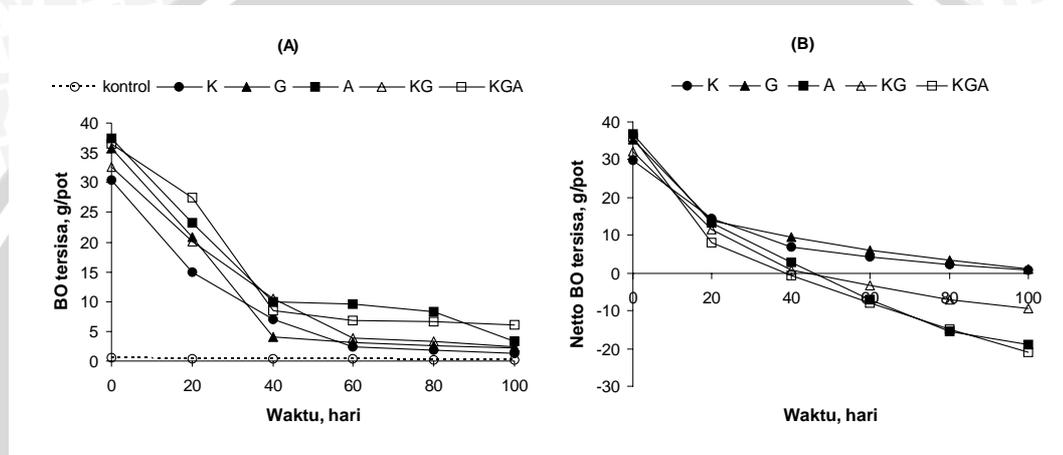


Gambar 2. Nilai total C pada berbagai penambahan seresah pada awal dan akhir percobaan (K=kopi, G=*gliricidia*, A=alpukad)

Peningkatan nilai total C tertinggi terjadi pada pemberian seresah *gliricidia* yaitu sebesar 4.7% dari total C pada saat awal percobaan (2.4%). Pada pemberian seresah campuran kopi+*gliricidia*+alpukad peningkatan total C hanya sedikit sekali yaitu 0.41%. Campuran kopi+*gliricidia*+alpukad mempunyai nisbah C/N yang tinggi (Tabel 1) sehingga tingkat pelapukannya lambat, maka pelepasan C ke tanah juga rendah.

### 4.1.3 Bahan organik yang dimakan cacing

Seresah yang ditambahkan ke dalam tanah terus berkurang jumlahnya dengan jalannya waktu, karena hilang dimakan oleh cacing tanah dan dijerap oleh liat tanah. Cacing tanah paling menyukai penambahan seresah alpukad, kopi+*gliricidia* dan campuran kopi+*gliricidia*+alpukad (Gambar 3A). Penurunan jumlah bahan organik (BO) tersisa terjadi sangat tajam pada hari ke 20 dan ke 40, setelah itu penurunan yang terjadi relatif kecil. Netto BO yang tersisa selama percobaan disajikan pada Gambar 3B.



Gambar. 3 Jumlah seresah yang tersisa dalam tanah (A) dan berat netto seresah tersisa dalam tanah (B) pada berbagai waktu pengukuran selama percobaan (K=kopi, G=*gliricidia*, A=alpukad).

Pada awal percobaan, hanya 50% dari jumlah total bahan organik (60 g/pot) yang ditambahkan dapat diperoleh kembali lewat pengapungan dalam air yaitu berkisar antara 28 hingga 30 g/pot, sedangkan pada pot kontrol (tanpa penambahan) hanya diperoleh sebesar 0.69 g/pot. Berat netto berat kering bahan organik (BK BO) dihitung dari selisih antara jumlah BO yang diperoleh dari dua waktu pengamatan ( $t_1$  dan  $t_2$ ) dikoreksi dengan jumlah BO dalam tanah (kontrol). Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{BO netto (g/pot)} = (\text{BK BO}_{t_1} - \text{BK BO}_{t_2}) - \text{BK BO}_{\text{kontrol}}$$

Semakin tinggi nilai BO netto berarti, jumlah BO yang dimakan cacing sedikit. Pemberian bahan organik alpukad, kopi+*Gliricidia* dan campuran kopi+*Gliricidia*+alpukad merupakan bahan organik yang paling disukai cacing

tanah, terlihat dari nilai netto bahan organik yang tersisa pemberian seresah tersebut menunjukkan nilai yang rendah jika dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Nilai berat netto seresah yang tersisa untuk seresah *Gliricidia* menunjukkan nilai tertinggi, ini karena seresah *Gliricidia* merupakan seresah yang mengandung senyawa beracun sehingga tidak disukai oleh cacing tanah (Nagavalleman *et al.*, 2004).

#### 4.1.4 Respon pertumbuhan cacing tanah terhadap penambahan berbagai jenis seresah

Pertumbuhan *Pontoscolex corethrurus* selama percobaan diukur dari perkembangan panjang, berat, dan diameter tubuhnya, jumlah kokon dan mortalitas selama 100 hari setelah perlakuan. Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa interaksi penambahan seresah (S) dan waktu pengukuran (Hr) berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap rata-rata panjang, berat, diameter, mortalitas dan jumlah kokon. Artinya pengaruh pemberian seresah terhadap pertumbuhan cacing tanah berbeda-beda antar waktu pengamatan (Tabel 2).

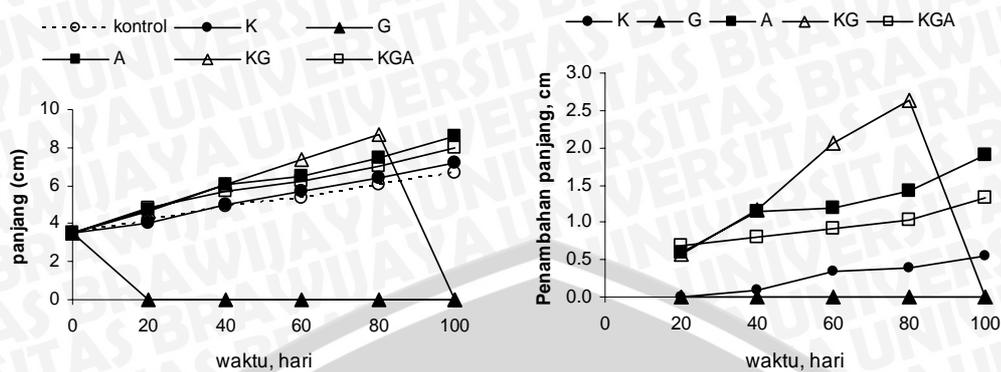
Tabel 2. Hasil analisis keragaman (nilai F) pada variabel pertumbuhan *Pontoscolex corethrurus*.

Sumber keragaman	Panjang	Berat	Diameter	Mortalitas	Kokon
S	108.41**	27.35**	26.99**	9.68**	48.4**
Hr	22.26**	5.71**	6.44**	2.51*	17.4**
S*Hr	13.53**	3.13**	3.78**	0.65 <sup>ns</sup>	7.2**

Keterangan: \* =  $p < 0.05$  = berpengaruh nyata; \*\* =  $p < 0.01$  = berpengaruh sangat nyata; ns = berpengaruh tidak nyata

##### 4.1.4.1 Panjang tubuh cacing tanah

Panjang tubuh cacing pada saat awal percobaan untuk semua perlakuan yaitu sekitar 3.5 cm per ekor. Panjang tubuh cacing tanah meningkat dengan jalannya waktu, rata-rata panjang cacing sebesar 4.6 cm/ekor (Gambar 4A). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi penambahan berbagai kualitas seresah dan waktu pengamatan berpengaruh sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap panjang tubuh cacing tanah (Tabel 2). Penambahan seresah alpukat menyebabkan peningkatan panjang tertinggi (Gambar 4B).



(A)

(B)

Gambar 4. Rata-rata panjang tubuh cacing tanah (A), penambahan panjang cacing (B) dengan penambahan berbagai kualitas seresah pada berbagai waktu pengamatan (K=kopi, G=gliricidia, A=alpukat).

Pemberian berbagai kualitas seresah memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap panjang tubuh cacing tanah. Pemberian seresah *Gliricidia* menyebabkan kematian cacing tanah pada hari ke 20. Pencampuran seresah *Gliricidia* dengan kopi, mengurangi efek beracun *Gliricidia*, sehingga cacing dapat bertahan hidup sampai hari ke 80. Semakin beragam campuran seresah (kopi+*Gliricidia*+alpukat) menyebabkan peningkatan panjang tubuh cacing tanah hingga hari ke 100.

Penambahan seresah dengan (L+P)/N tinggi (alpukat) memberikan pengaruh terbaik terhadap panjang tubuh cacing (6.13 cm/ekor). Pemberian seresah dengan (L+P)/N rendah (kopi) berpengaruh lebih baik dari pada kontrol, tetapi masih lebih rendah dari pada pemberian seresah alpukat. Rata-rata panjang tubuh cacing tanah selama percobaan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata panjang, berat, dan diameter tubuh cacing tanah selama percobaan.

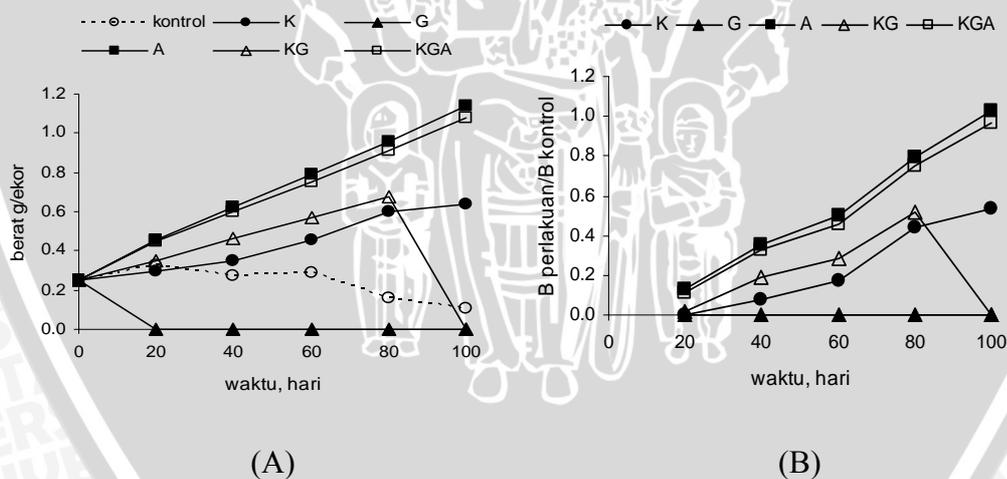
Seresah	Rerata panjang cm/ekor	Rerata berat g/ekor	Rerata diameter mm/ekor
Kontrol	5.09b	0.23b	2.19b
Kopi (K)	5.30b	0.43c	2.20b
Glirisidia (G)	0.58a	0.04a	0.25a
Alpukat (A)	6.13c	0.70d	2.42bc
KG	5.05b	0.38c	2.43bc
KGA	5.88c	0.67d	2.94c

keterangan: angka yang diikuti huruf yang berbeda artinya berbeda nyata ( $p < 0.05$ )

Penambahan seresah berpengaruh sangat nyata terhadap panjang rata-rata cacing tanah bila dibandingkan tanpa pemberian seresah. Dari laju peningkatan panjang tubuh cacing akibat perlakuan relatif terhadap kontrol pemberian seresah alpukat dan campuran kopi+*gliricidia*+alpukat meningkatkan panjang tubuh cacing tanah dengan laju penambahan panjang 0.64 cm/hari/ekor. Pemberian seresah *gliricidia* tidak menunjukkan adanya penambahan panjang tubuh cacing.

#### 4.1.4.2 Berat tubuh cacing tanah

Berat tubuh cacing tanah meningkat dengan jalannya waktu, rata-rata peningkatan sebesar 0.41 g per ekor. Berat tubuh cacing pada saat awal percobaan untuk semua perlakuan yaitu sekitar 0.25 g per ekor. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi penambahan berbagai kualitas seresah dan waktu berpengaruh sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap berat tubuh cacing tanah (Tabel 2). Peningkatan berat cacing tertinggi (0.70 g /ekor) terjadi dengan penambahan seresah alpukat (Gambar 5)



Gambar 5. Rata-rata berat tubuh cacing tanah (A), penambahan berat (B) dengan penambahan berbagai kualitas seresah pada berbagai waktu pengamatan (K=kopi, G=*Gliricidia*, A=alpukat).

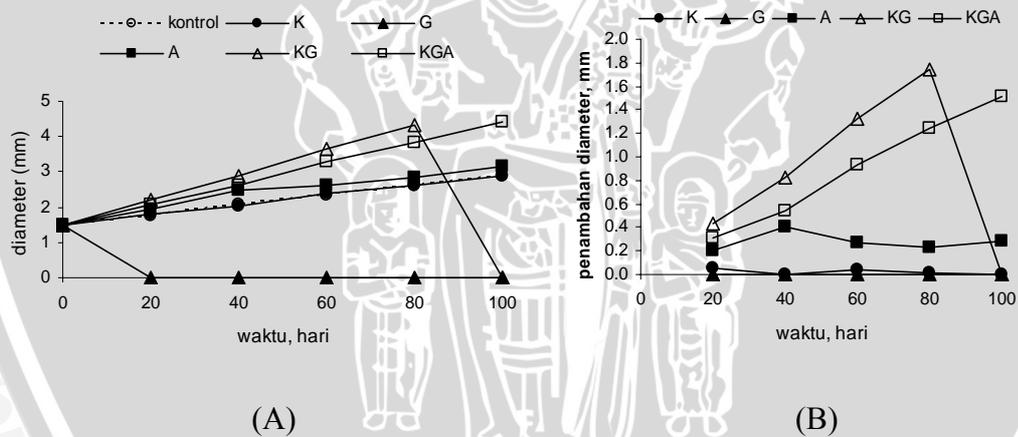
Pemberian berbagai kualitas seresah memberikan pengaruh yang berbeda terhadap berat tubuh cacing tanah. Pemberian seresah dengan nisbah (L+P)/N tinggi (alpukat) memberikan pengaruh terbaik terhadap berat tubuh cacing tanah (0.7 g per ekor) tetapi tidak berbeda nyata dengan berat cacing pada perlakuan

kopi+*gliricidia*+alpukat (0.67 g per ekor). Pemberian seresah kopi dengan (L+P)/N rendah masih menunjukkan hasil yang lebih baik di banding kontrol, tetapi masih lebih rendah daripada campuran kopi+*gliricidia*+alpukat.

Pemberian seresah *gliricidia* menyebabkan kematian cacing pada hari ke 20. Pencampuran kopi+*gliricidia* mampu mengurangi efek beracun *gliricidia* sehingga cacing masih mampu bertahan hidup sampai hari ke 80.

#### 4.1.4.3. Diameter tubuh cacing tanah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara pemberian berbagai kualitas sersah dan waktu memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap diameter cacing tanah (Tabel 2). Diameter tubuh cacing tanah pada saat awal percobaan adalah 1.5 mm per ekor. Dengan berjalannya waktu diameter cacing tanah meningkat menjadi rata-rata 2.07 mm per ekor. Pertumbuhan diameter cacing pada berbagai kualitas seresah selama percobaan ditunjukkan pada Gambar 6.



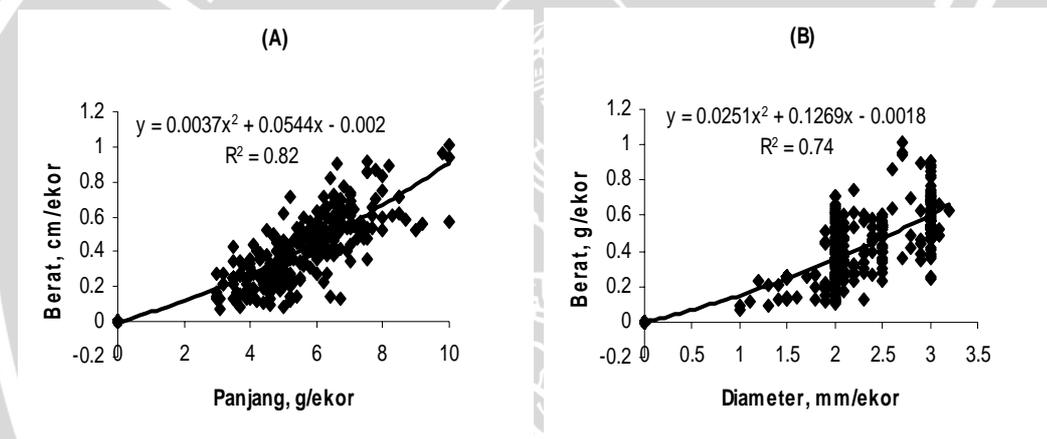
Gambar 6. Rata-rata diameter tubuh (A) dan penambahan diameter cacing tanah dengan penambahan berbagai jenis seresah pada berbagai waktu pengamatan(K=kopi, G=*Gliricidia*, A=alpukat).

Seresah yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap diameter cacing tanah. Pemberian campuran seresah kopi+*gliricidia*+alpukat menunjukkan diameter paling besar (2.94 mm per ekor). Pada campuran kopi+*gliricidia* cacing hanya mampu bertahan sampai hari ke 80. Pemberian seresah *gliricidid* menyebabkan kematian cacing mulai hari ke 20.

Pemberian seresah kopi menunjukkan hasil yang tidak berbeda dengan perlakuan kontrol rata-rata diameter tubuh cacing 2.2 mm per ekor.

#### 4.1.4.4. Hubungan berat tubuh dengan panjang dan diameter cacing

Adanya peningkatan panjang dan diameter tubuh cacing tanah diikuti dengan meningkatnya berat tubuh cacing tanah (Gambar 7A dan 7B). Sekitar 82% dari peningkatan berat tubuh cacing tanah adalah berhubungan dengan meningkatnya panjang cacing tanah. Peningkatan diameter menyebabkan peningkatan berat tubuh bagi cacing tanah, meningkatnya berat tubuh cacing tanah sekitar 74% berhubungan dengan peningkatan diameter cacing tanah. Semakin panjang dan semakin besar diameter cacing tanah maka semakin besar pula berat tubuh cacing tanah.



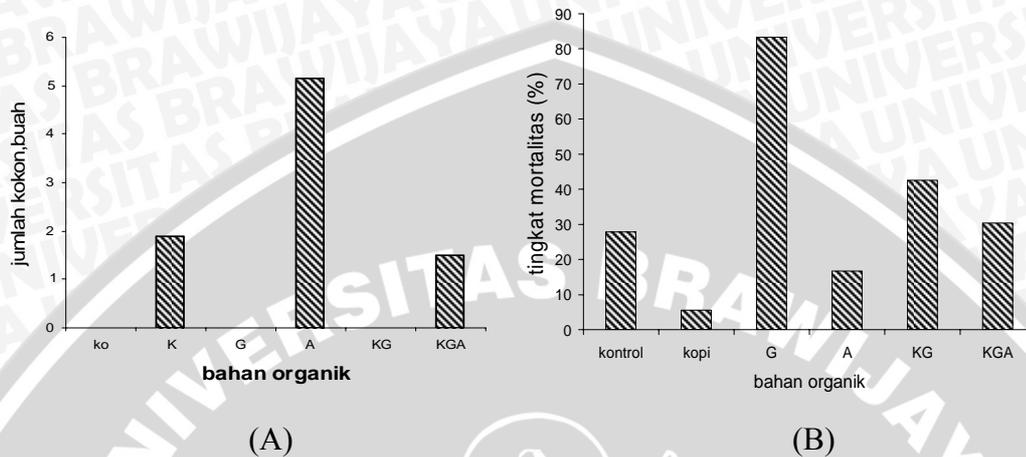
Gambar 7. Hubungan berat tubuh cacing dengan panjang (A) dan diameter tubuh cacing tanah (B)

#### 4.1.4.4. Mortalitas dan produksi kokon

Pemberian berbagai kualitas seresah memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap tingkat ketahanan hidup cacing tanah. Cacing tanah ada yang mengalami kematian dan mengalami reproduksi dengan ditemukannya kokon pada berbagai perlakuan. Penambahan berbagai kualitas seresah berpengaruh sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap tingkat mortalitas cacing dan terhadap produksi kokon.

Pemberian seresah *Gliricidia* menunjukkan tingkat kematian cacing paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Tingkat kematian terendah

ditunjukkan pada perlakuan kopi. Produksi kokon tertinggi ditunjukkan pada pemberian seresah alpukad (Gambar 8A).



Gambar 8. Rata-rata produksi kokon (A) dan tingkat mortalitas cacing tanah (B) pada berbagai kualitas seresah (K=kopi, G=*Gliricidia*, A=alpukad).

Tingkat mortalitas paling tinggi (83.3%) ditemukan pada penambahan seresah *gliricidia*. Tingkat mortalitas pada perlakuan kontrol (tanpa penambahan seresah) masih lebih rendah dibandingkan dari pada perlakuan kopi+*gliricidia* dan kopi+*gliricidia*+alpukad tetapi masih lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan kopi dan alpukad.

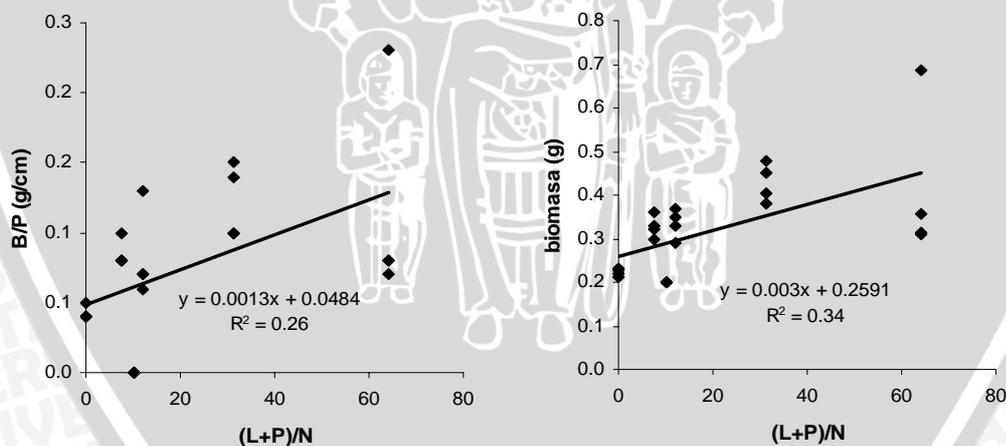
Di lain sisi, penambahan seresah meningkatkan kegiatan reproduksi cacing tanah yang diukur dari jumlah kokon yang ditemukan. Rata-rata produksi kokon tertinggi sebanyak 5 buah yang ditunjukkan pada perlakuan penambahan seresah alpukad. Pada perlakuan kopi+*gliricidia*+alpukad dan kopi ditemukan 2 buah kokon. Perlakuan yang lain tidak menunjukkan adanya produksi kokon.

#### 4.2 Pembahasan

Pemberian seresah dengan berbagai kualitas memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan cacing tanah *Pontoscolex corethrurus*. Pemberian seresah berkualitas rendah dengan (L+P)/N yang tinggi (alpukad) menunjukkan hasil yang paling baik dalam pertumbuhan cacing tanah. Disisi lain campuran kopi+*gliricidia*+alpukad mempunyai nilai (L+P)/N yang tinggi tetapi

cacing tanah tidak menunjukkan respon pertumbuhan terbaik terhadap penambahan seresah ini karena campuran seresah ini mengandung seresah *gliricidia* yang bersifat racun. Parameter yang menyebabkan mudah tidaknya seresah terdekomposisi adalah kandungan N, lignin (L) dan polifenol (P) (Horner *et al.*, 1988). Seresah yang berkualitas tinggi adalah seresah yang memiliki kandungan lignin, polifenol dan nisbah C/N rendah serta cepat terdekomposisi (Tian, 1992). Handayanto (1994) menyatakan bahwa seresah yang berkualitas tinggi mempunyai nisbah C/N < 20. Seresah dengan kualitas rendah akan lebih lambat lapuk dan lambat termineralisasi (Tian *et al.*, 2000) sehingga memiliki masa tinggal di permukaan tanah lebih lama dan mampu memberikan pasokan hara pada tanah secara lambat.

Seresah yang memiliki kandungan (L+P)/N yang tinggi merupakan seresah yang berkualitas rendah dan bersifat lambat lapuk (Hairiah *et al.*, 2006). Seresah yang bersifat lambat lapuk tersebut menyebabkan bahan makanan bagi cacing tanah terus tersedia sampai akhir percobaan sehingga pertumbuhan cacing masih berlanjut sampai akhir percobaan (Tian *et al.*, 1992).



Gambar 9. Pola hubungan antara kandungan L+P/N seresah dengan biomassa (g/ekor) cacing tanah.

Pemberian seresah *Gliricidia* menunjukkan hasil paling rendah. Sejak hari ke 20 percobaan cacing tanah mengalami kematian. Hal ini disebabkan karena *gliricidia* merupakan seresah yang bersifat alkaloid. Dari beberapa hasil

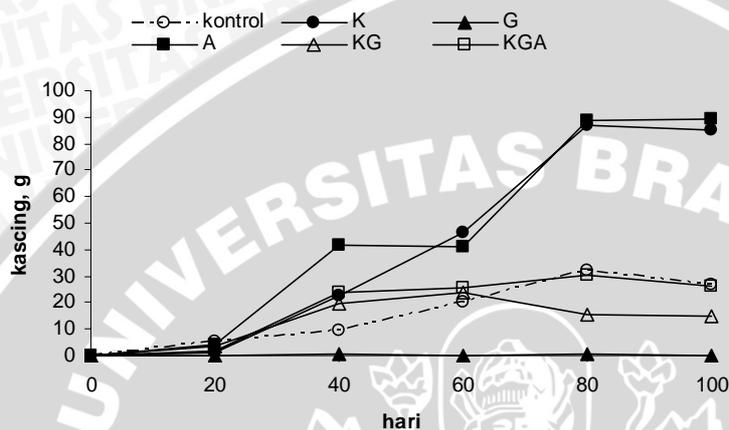
studi menunjukkan bahwa *gliricidia* tidak cocok untuk perbanyakan cacing tanah karena kemungkinan alkaloid-alkaloid dan senyawa-senyawa toksik lain yang terkandung dalam daun ini dapat menghambat kehidupan cacing (Nagavallemman *et al.*, 2004). Pencampuran antara seresah *Gliricidia* dengan kopi atau alpukad dapat mengurangi efek beracun dari *gliricidia* ini ditunjukkan dari hasil perlakuan campuran kopi dan *gliricidia* maupun kopi+*gliricidia*+alpukad masih menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibanding dengan perlakuan *gliricidia* terhadap pertumbuhan cacing tanah. Hal ini diduga pada perlakuan campuran kopi+*gliricidia* atau kopi+*gliricidia*+alpukad cacing memiliki alternatif makanan selain *gliricidia*. Pencampuran antara kopi+*gliricidia*+alpukad merupakan pencampuran antara seresah kualitas tinggi dan rendah menunjukkan hasil yang baik. Hal ini karena seresah berkualitas tinggi cepat terdekomposisi dan melepaskan N yang diperlukan oleh cacing tanah. Nitrogen digunakan oleh cacing tanah untuk membentuk jaringan tubuh (Lee, 1985). Seresah berkualitas rendah bersifat lambat lapuk sehingga menjamin ketersediaan makanan bagi cacing. *Pontoscolex corethrurus* lebih menyukai pakan campuran antara seresah berkualitas tinggi dan kualitas rendah (Ortiz-Ceballos *et al.*, 2005). Keberagaman kualitas seresah sangatlah penting meskipun kualitas seresah hanya sedikit pengaruhnya terhadap pertumbuhan cacing tanah karena kualitas seresah mempengaruhi masa tinggal seresah dipermukaan tanah. Seresah kualitas rendah bersifat lambat lapuk akan menutupi permukaan tanah lebih lama sehingga menciptakan iklim mikro yang lebih baik dan menjamin ketersediaan makanan bagi cacing. Sedangkan seresah cepat lapuk menyediakan makanan bagi cacing saat itu.

Cacing tanah masih menunjukkan pertumbuhan pada perlakuan kontrol hal ini berarti bahwa cacing tanah mampu hidup pada kondisi rendah bahan organik.

#### **4.2.1 Hubungan produksi kascing dengan pembentukan pori tanah**

Pemberian seresah dengan kandungan (L+P)/N yang tinggi (alpukad) memberikan pengaruh yang paling baik dalam pembentukan kascing oleh cacing, tidak berbeda dengan pemberian seresah kopi. Pada perlakuan kontrol menunjukkan hasil yang lebih baik dibanding dengan perlakuan *gliricidia* namun

masih lebih rendah dibanding pemberian campuran seresah kopi+*gliricidia*+alpukad. Penambahan seresah dengan kualitas rendah meningkatkan pertumbuhan cacing sehingga kascing yang dihasilkan juga meningkat. Jumlah kascing yang dihasilkan pada berbagai kualitas seresah selama percobaan ditunjukkan Gambar 10.



Gambar 10. Rata-rata produksi kascing (g) dengan penambahan berbagai jenis seresah selama percobaan (K=kopi, G= *Gliricidia*, A= Alpukat)

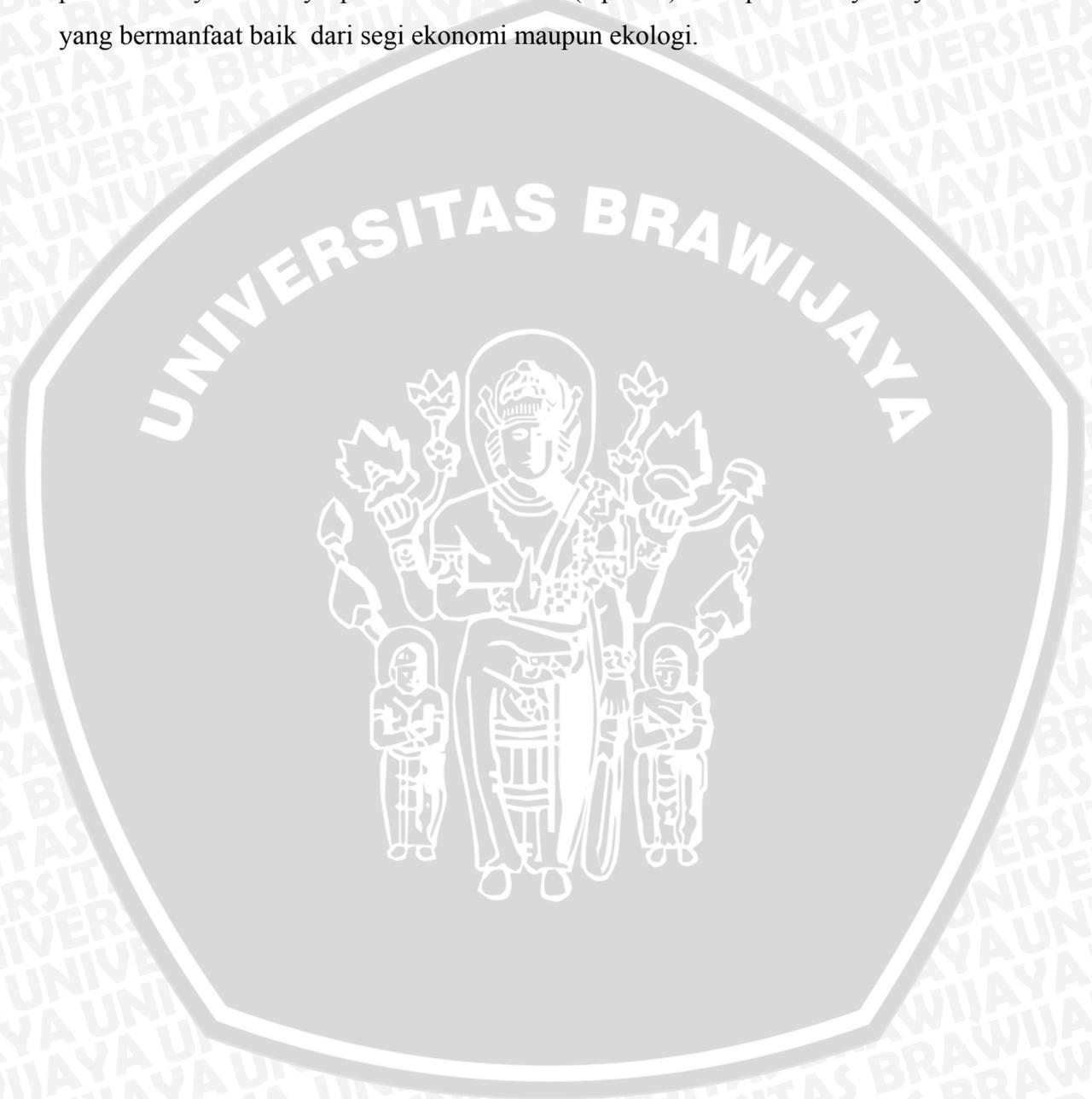
Produksi kascing menandakan adanya aktivitas cacing tanah membentuk liang dalam tanah. Semakin banyak kascing yang dihasilkan semakin tinggi aktivitas cacing. Aktivitas cacing tanah membentuk liang dalam tanah menambah jumlah pori makro tanah.

Banyaknya kascing yang dihasilkan digunakan sebagai pendekatan untuk menghitung persentase pori. Semakin banyak produksi kascing berarti liang yang dibuat semakin banyak sehingga pori yang terbentuk juga meningkat.

#### 4.3 Implementasi di lapang

*Pontoscolex coerethrurus* menyukai seresah berkualitas rendah (alpukat). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa cacing tanah juga menyukai campuran seresah dengan berbagai kualitas (kopi+*gliricidia*+alpukat). Seresah kualitas rendah bersifat lambat lapuk dibandingkan dengan seresah kualitas tinggi. Keragaman kualitas seresah dengan tingkat pelapukan yang berbeda-beda menjamin ketersediaan makanan bagi cacing tanah. Berbagai jenis seresah dengan

tingkat pelapukan yang berbeda dapat menjaga suhu tanah sehingga tercipta iklim mikro yang cocok bagi pertumbuhan cacing tanah. Untuk penggunaan lahan dengan sistem agroforestri berbasis kopi sebaiknya tidak hanya menggunakan pohon penayang *gliricidia* saja tetapi menggunakan campuran dari berbagai jenis pohon lainnya misalnya pohon buah-buahan (alpukad) atau pohon kayu-kayuan yang bermanfaat baik dari segi ekonomi maupun ekologi.



## BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Penambahan seresah meningkatkan pertumbuhan cacing tanah bila dibandingkan dengan tanpa penambahan seresah kecuali pada penambahan seresah *Gliricidia*.
2. Pemberian seresah alpukat (lambat lapuk) menghasilkan pertumbuhan tertinggi meliputi berat (0.7 g/ekor), panjang (6.1 cm/ekor), dan jumlah kokon (5 buah) dibanding dengan tanpa pemberian seresah panjang (5.09 cm/ekor), berat (0.23 g/ekor) dan tidak ditemukan kokon.
3. Penambahan seresah *Gliricidia* menyebabkan kematian cacing tanah mulai hari ke 20 setelah penambahan. Pencampuran seresah kopi dengan *Gliricidia* meningkatkan tingkat mortalitas cacing tanah, menurunkan produksi kokon dan kascing.
4. Meningkatnya nisbah (Lignin+Polifenol)/N diikuti oleh peningkatan panjang, diameter dan berat tubuh cacing tanah.
5. Kualitas seresah kecil sekali pengaruhnya terhadap pertumbuhan cacing tanah.

### 5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan agar penambahan seresah *gliricidia* diberikan dengan kondisi telah terdekomposisi agar senyawa beracun pada seresah *gliricidia* terurai sehingga tidak beracun lagi bagi cacing tanah. Selain itu, diberikan pada berbagai dosis untuk mengetahui seberapa besar pengaruh *gliricidia* terhadap tingkat mortalitas cacing tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J.M.1988. Invertebrate Mediated Transport Processes in Soil. *In: Edwards, C.A. (Ed) Biological Interaction in Soil. Proceedings of a Workshop on Interaction between Soil-Inhabiting Invertebrates and Microorganisms in Relation to Plant Growth. The Ohio State Univ., Columbus, Ohio, 23-27 March, 1987.* Elsevier. Amsterdam. Pp. 5-19.
- Barois, J., Lavelle, P.,Brossard, M., Tondoh, J., Martinez, M., Rossi, J.P., Senapati, B.K., Angeles, A., Fragoso, C., Jimenez, J.J., Decaens, T., Lattaud, C., Kanyonyo, J., Blanchart, E., Chapuis, L., Brown, G., and Moreno, A.1999. Ecology of Earthworm Species with Large Tolerance and/or Extended Distribution. *In: Lavelle, P., Brussaard, L.,and Hendrix, P. (Eds) Earthworm management in tropical agroecosystems.* CABI Pub. UK. Pp. 57-86.
- Bignel, D. and Swift, M. 2001. Standard Methods for Assessment of Soil Biodiversity and Land Use Practice. ICRAF, Bogor.
- Blanchart, E., Albrech, A., Alegre, J., Duboisset, A., Villenave, C., Phasanasi, B., Lavelle, P. and Brussard, L. 1999. Effect of earthworms on soil structure and physical properties. *In: Lavelle, P., Brussard, L. and Hendrix, P. (Eds.) Earthworms Management in Tropical Agroecosystems.* CAB International Press. Wallingford. U. K. pp. 149-172.
- Curry, J.P., 1998. Factor Affecting Earthworm Abundance in Soil. *In: Edwards, C.A. (Ed.) Earthworm ecology.* CRC Press LLC. Washington D.C. Pp 37-64.
- 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., Brown, G., Patron, J.C., Blanchart, E., Lavelle, P., Pashanasi, B., Senapati, B. and Kumar, T.1997. Agricultural Intensification, Soil Biodiversity and Agroecosystem Function in The Tropics: the role of earthworm. *Applied Soil Ecology 6: 17-35.*
- Giller, K. E., Beare, M. H., Lavelle, P., Izac, A. M. N and Swift, M. J.,1997. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function. *In: Swift M J (Ed.), Soil biodiversity, agricultural intensification and agroecosystem function. Applied Soil Ecology 6 : 3-16.*
- Hairiah, K., Sulistyani, H., Suprayogo, D., Widiyanto, Purnomosidhi, P., Widodo, P. H., and Van Noordwijk, M.2006. Litter layer residence time in forest and coffee agroforestry system in Sumberjaya, west Lampung. *Forest ecology and management 224: 45-57.*

Hairiah, K., Widiyanto, Suprayogo, D., Widodo, P. H., Purnomosidhi, P., Rahayu, S., and Van Noordwijk, M. 2004. Ketebalan seresah sebagai indikator Daerah Aliran Sungai (DAS) sehat. World Agroforestry Centre, Bogor. ISBN 979-3189-17-6

Hairiah, K. 2001. Pengelolaan Sumber Daya Alam, Biodiversitas dalam Tanah. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

Handayanto, E .1994. Nitrogen Mineralization from Legume tree prunings of Different Quality. Thesis for Doctor of Phylosophy. Wye College, University of London.

Horner , J.D., Gosz., J.T. and Cates, R.G.1988. The Role of Carbon Based Plant Secondary Metabolites in Decomposition in Terrestrial Ecosystems. American Naturalist 132:869-883.

Kurniawan, S. 2007. Nitrifikasi pada Agroforestri Kopi Multistrata: Pengaturan Kualitas Masukan Bahan Organik untuk Menghambat Proses Nitrifikasi dan Mengurangi Pencucian  $N-NO_3^-$ . Tesis. Universitas Brawijaya. Malang

Lavelle, P., Barois, I., Blanchart, E., Brown, G., Decaens, T., Fragoso, C., Jimenez, J.J., Kajondo, K., Moreno, A., Pashanasi, B., Senapati, B and Villenave, C. 2000. Earthworms as resource in tropical agroecosystems. *In*; Suba Rao, N. S. and Dommergeus, Y. R (eds.), Microbial interaction in agriculture and forestry vol II. Science Publisher, Inc. United State of America.

Lavelle, P. and Spain, A.V. 2001. Soil Ecology. Kluwer Academic Publ., Dordrecht.

Lee, K.E. 1985. Earthworms, Their Ecology and Relationships with Soils and Land Use. Academic Press. London.

Nagavallema KP, Wani SP, Stephane Lacroix, Padmaja VV, Vineela C, Babu Rao M and Sahrawat KL. 2004. Vermicomposting: Recycling wastes into valuable organic fertilizer. Global Theme on Agrecosystems Report no. 8. Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. 20 pp.

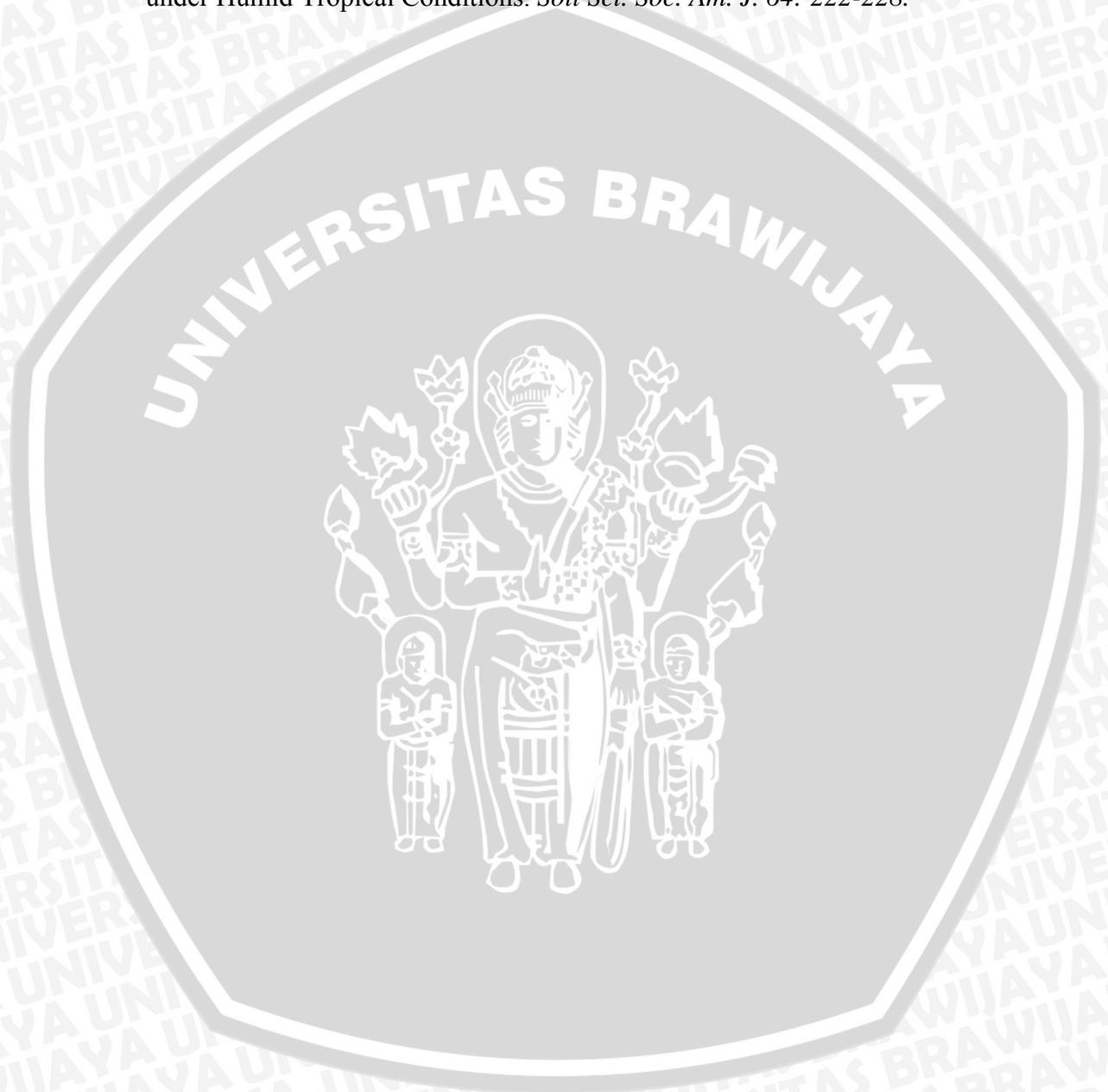
Ortiz-Ceballos, A. I., Fragoso, C., Equihua, M. and Brown, B. 2005. Influence of food quality, soil moisture and the earthworm *Pontoscolex corethrurus* on growth and reproduction of the tropical earthworm *Balanteodrilus pearsei*. *Pedo biologia* 49: 89-98.

Purwanto. 2007. Pengendalian Nitrifikasi Melalui Pengaturan Kualitas Seresah pohon Penaung, pada Lahan Agroforestri Berbasis Kopi. Disertasi. Universitas Brawijaya. Malang.

Suin, N. M. 2003. Ekologi Hewan Tanah. Bumi Aksara, Bandung.

Tian, G. 1992. Biological Effects of Plant Residues with Contrasting Chemical Compositions on Plant and Soil under Humid Tropical Conditions. PhD Thesis. Wageningen Agricultural University, The Netherlands.

Tian, G., Olimah, J.A., Adeoye, G.O, and Kang, B.T. 2000. Regeneration of Earthworm Population in a Degraded Soil by Natural ant Planted Fallows under Humid Tropical Conditions. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 64: 222-228.



**Lampiran 1. Kebutuhan seresah per media perlakuan**

Kebutuhan seresah dalam 1 media perlakuan = Seresah x Luas pot

Takaran seresah yang digunakan dalam setara dengan berat masukan seresah di hutan yaitu  $11 \text{ Mg ha}^{-1}$

Seresah =  $11 \text{ Mg ha}^{-1}$

$$= \frac{11 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^8} \text{ g cm}^{-2} = 0.055 \text{ g cm}^{-2}$$

Luas pot = Luas alas x tinggi

$$= \pi r^2 \times \text{tinggi}$$

$$= (3.14 \times 5.5^2) \times 11.5 = 1092.33 \text{ cm}^2$$

Jadi, kebutuhan seresah per media,

$$= 0.055 \text{ g cm}^{-2} \times 1092.33 \text{ cm}^2 = 60.07815 \text{ gram/ pot}$$



**Lampiran 2.a hasil analisa keragaman (nilai F) pada variabel pertumbuhan panjang cacing.**

Sumber keragaman	JK	db	KT	F	Signifikan
Hari (Hr)	103.33	5	20.66	22.26	0.00
Seresah (S)	505.19	5	101.04	108.84	0.00
Hr*S	313.91	25	12.55	13.52	0.00
Galat	100.25	108	0.928		
Total	4170.00	144			

**Lampiran 2.b hasil analisa keragaman (nilai F) pada variabel pertumbuhan berat cacing.**

Sumber keragaman	JK	db	KT	F	Signifikan
Hari (Hr)	1.61	5	0.323	5.708	0.00
Seresah (S)	7.74	5	1.54	27.351	0.00
Hr*S	4.42	25	0.177	3.126	0.00
Galat	6.11	108	0.057		
Total	44.29	144			

**Lampiran 2.c hasil analisa keragaman (nilai F) pada variabel pertumbuhan diameter cacing.**

Sumber keragaman	JK	db	KT	F	Signifikan
Hari (Hr)	25.00	5	5.00	6.44	0.00
Seresah (S)	104.82	5	20.96	26.99	0.00
Hr*S	73.41	25	2.93	3.78	0.00
Galat	83.88	108	0.77		
Total	906.85	144			

**Lampiran 2.d hasil analisa keragaman (nilai F) pada variabel pertumbuhan tingkat mortalitas cacing.**

Sumber keragaman	JK	db	KT	F	Signifikan
Hari (Hr)	13068.79	4	3267.19	2.51	0.04
Seresah (S)	62830.24	5	12566.04	9.68	0.00
Hr*S	16942.34	20	847.117	0.65	0.86
Galat	115539.46	89	1298.19		
Total	308831.14	119			

Lampiran 2.e hasil analisa keragaman (nilai F) pada variabel pertumbuhan jumlah kokon.

Sumber keragaman	JK	db	KT	F	Signifikan
Hari (Hr)	314.96	4	78.74	17.41	0.00
Seresah (S)	1094.42	5	218.88	48.42	0.00
Hr*S	653.14	20	32.65	7.22	0.00
Galat	886.00	196	4.52		
Total	3856.00	226			

Lampiran 3. Rata-rata total C setelah pemberian seresah.

tanah	seresah	Awal	Akhir
Andisol	Kopi	2.41	5.27
	Gliricidia	2.41	7.15
	Alpukat	2.41	6.18
	KG	2.41	1.35
	KGA	2.41	2.82



**Lampiran 4. Rata-rata hasil pengukuran variabel pertumbuhan cacing selama 100 hari.**

Hari	Perlakuan	Berat (g/ekor)	Panjang (cm/ekor)	Diameter (mm/ekor)	Kokon (buah)	Suhu (°C)	Mortalitas (%)
20	kontrol	0.33	4.12	1.76	0.0	25.0	0
20	K	0.29	3.99	1.81	0.0	25.5	33%
20	G	0.00	0.00	0.00	0.0	26.0	100%
20	A	0.46	4.73	1.96	0.0	25.8	33%
20	KG	0.35	4.68	2.20	0.0	26.0	0%
20	KGA	0.45	4.80	2.07	1.0	25.7	67%
40	kontrol	0.27	4.92	2.06	0.0	25.2	0
40	K	0.35	5.02	2.05	3.0	25.1	0%
40	G	0.00	0.00	0.00	0.0	25.0	100%
40	A	0.62	6.06	2.47	3.8	25.5	0%
40	KG	0.46	6.08	2.88	0.0	25.0	33%
40	KGA	0.60	5.72	2.60	3.7	25.0	0%
60	kontrol	0.29	5.33	2.34	0.0	25.0	100%
60	K	0.46	5.67	2.37	3.0	26.0	0%
60	G	0.00	0.00	0.00	0.0	26.3	100%
60	A	0.79	6.52	2.61	8.3	26.1	33%
60	KG	0.57	7.37	3.66	0.0	26.2	55.55%
60	KGA	0.75	6.23	3.27	2.0	26.3	33%
80	kontrol	0.16	6.03	2.60	0.0	25.5	0%
80	K	0.60	6.43	2.62	6.5	25.0	0%
80	G	0.00	0.00	0.00	0.0	25.0	100%
80	A	0.96	7.45	2.83	13.8	25.0	0%
80	KG	0.68	8.67	4.35	0.0	25.0	67%
80	KGA	0.91	7.05	3.84	3.3	25.0	33%
100	kontrol	0.11	6.66	2.89	0.0	25.0	66.67%
100	K	0.64	7.21	2.89	2.3	25.1	0%
100	G	0.00	0.00	0.00	0.0	25.0	100%
100	A	1.14	8.56	3.17	7.3	25.3	33%
100	KG	0.00	0.00	0.00	0.0	25.0	100%
100	KGA	1.08	8.00	4.39	2.0	25.0	49%

Lampiran 5. Gambar cacing dan kokon



Gambar 11. Spesies cacing tanah *Pontoscolex coerthrus*



Gambar 12. Bagian seta cacing tanah *Pontoscolex coerthrus*



Gambar 13. Kokon

Sumber foto: Dewi *et al.*, 2006.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

