

**PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI MASUKAN SERESAH  
TERHADAP PERTUMBUHAN  
CACING TANAH (*Pontoscolex corethrurus*)  
PADA KONDISI KADAR AIR TANAH YANG BERBEDA**

Oleh:

**Theresia Maria Indira Wibowati**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**JURUSAN TANAH**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH**

**MALANG**

**2009**

**PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI MASUKAN SERESAH  
TERHADAP PERTUMBUHAN  
CACING TANAH (*Pontoscolex corethrurus*)  
PADA KONDISI KADAR AIR TANAH YANG BERBEDA**

Oleh:

**Theresia Maria Indira Wibowati**

**0510430048-43**

**SKRIPSI**

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

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**JURUSAN TANAH**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH**

**MALANG**

**2009**

**LEMBAR PERNYATAAN SKRIPSI**

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI MASUKAN SERESAH TERHADAP PERTUMBUHAN CACING TANAH (*Pontoscolex corethrurus*) PADA KONDISI KADAR AIR TANAH YANG BERBEDA”** merupakan karya tulis yang saya buat sendiri dan bukan merupakan bagian dari skripsi maupun tulisan penulis lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Bilamana ternyata di kemudian hari pernyataan saya tidak benar, saya sanggup menerima sanksi akademik apapun yang ditetapkan oleh Universitas Brawijaya.

Malang, Juli 2009

Theresia Maria Indira Wibowati  
NIM. 0510430048-43

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Judul Skripsi : **PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI MASUKAN  
SERESAH TERHADAP PERTUMBUHAN CACING  
TANAH (*Pontoscolex corethrurus*) PADA KONDISI  
KADAR AIR TANAH YANG BERBEDA**

Nama Mahasiswa : THERESIA MARIA INDIRA WIBOWATI

NIM : 0510430048-43

Jurusan : TANAH

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I,

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

Dosen Pembimbing II,

Syahrul Kurniawan, SP. MP  
NIP. 132 311 478

Mengetahui,  
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS  
NIP. 130 818 808

**Tanggal Persetujuan :**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Nama : THERESIA MARIA INDIRA WIBOWATI

NIM : 0510430048

Jurusan : TANAH

Program Studi : ILMU TANAH

Judul : **PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI MASUKAN  
SERESAH TERHADAP PERTUMBUHAN CACING  
TANAH (*Pontoscolex corethrurus*) PADA KONDISI KADAR  
AIR TANAH YANG BERBEDA**

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Dr. Ir. Sugeng Prijono, MS  
NIP. 131 472 755

Penguji II

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

Penguji III

Syahrul Kurniawan, SP. MP  
NIP. 132 311 478

Penguji IV

Dr. Ir. Budi Prasetya, MP  
NIP. 131 691 010

**Tanggal Lulus :**



Karya ini kupersembahkan  
untuk mama, papa, kedua  
kakak, dan raka tersayang

## RINGKASAN

**Theresia Maria Indira Wibowati. 0510430048-43. Pengaruh Penambahan Berbagai Masukan Seresah Terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah (*Pontoscolex corethrurus*) Pada Kondisi Kadar Air Tanah yang Berbeda. Di Bawah Bimbingan Prof. Ir. Kurniatun Hairiah PhD. Sebagai Pembimbing I, Syahrul Kurniawan SP. MP. Sebagai Pembimbing II**

---

Cacing jenis *Pontoscolex corethrurus* merupakan jenis cacing yang mudah beradaptasi dengan kondisi yang ekstrem. Kondisi kelembaban tanah paling ideal untuk pertumbuhan cacing tanah adalah pada kondisi kapasitas lapangan. Hutan terganggu di Ngantang-Malang memiliki diversitas tanaman, masukan dan ketebalan seresah lebih tinggi bila dibandingkan dengan sistem agroforestri atau hutan pinus, selain itu hutan terganggu juga memiliki kondisi kelembaban tanah lebih baik dibandingkan dengan yang lainnya. Akan tetapi, hutan pinus memiliki kepadatan populasi, biomassa, dan diameter cacing lebih tinggi bila dibandingkan dengan penggunaan lahan hutan terganggu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh perbedaan kualitas masukan seresah terhadap pertumbuhan *Pontoscolex corethrurus* pada kadar air tanah yang berbeda.

Percobaan inkubasi dilakukan pada bulan Juli 2008 sampai Agustus 2008. Pengambilan sampel tanah, seresah, dan cacing jenis penggali tanah (*Pontoscolex corethrurus*) yang digunakan dalam percobaan dilakukan di Kecamatan Ngantang, Malang. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu masukan seresah (pemberian setara  $8 \text{ Mg ha}^{-1}$ ): Bambu, Pinus, Rumput Gajah dan Pinus+Rumput Gajah, dan perlakuan tanpa penambahan seresah (kontrol). Faktor kedua yaitu kadar air tanah: 100% kapasitas lapangan dan 120% kapasitas lapangan. Pengukuran setiap kombinasi perlakuan dilakukan sebanyak 5 kali ulangan. Pengamatan suhu dan kadar air tanah dilakukan setiap 3 hari sekali selama 100 hari.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan kualitas masukan seresah berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap biomasa cacing tanah, jumlah, panjang, diameter, kascing, dan kokon yang dihasilkan cacing tanah. Masukan seresah dari rumput gajah meningkatkan pertumbuhan cacing tanah paling baik dibandingkan dengan masukan seresah lainnya. Biomasa cacing tanah yang dihasilkan 0,6 g/ekor, sedang biomasa cacing yang dihasilkan dari masukan seresah lainnya rata-rata 0,4 g/ekor. Peningkatan panjang dan diameter tubuh cacing tanah diikuti oleh peningkatan biomasa cacing tanah, tetapi pengaruh peningkatan diameter tubuh cacing tanah lebih besar (55%) bila dibandingkan dengan peningkatan panjang tubuh (44%). Semakin panjang dan besar diameter tubuh cacing tanah, maka biomasa cacing tanah pun semakin besar. Peningkatan biomasa per individu cacing tanah (g/ekor) akibat penambahan seresah berhubungan erat dengan peningkatan nisbah C/N sebesar 15% dan dipengaruhi juga oleh nisbah (L+P)/N sebesar 11%. Kandungan silikat yang tinggi pada bambu tidak berpengaruh terhadap biomasa cacing tanah. Peningkatan kadar air tanah dari 100% (kapasitas lapangan) hingga 120% (kapasitas lapangan) berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap berat cacing tanah (g/pot), panjang cacing (cm/ekor), dan berat kascing (g/pot) yang dihasilkan cacing tanah. Peningkatan kadar air dari 100% kapasitas lapangan menjadi 120% kapasitas lapangan

menyebabkan peningkatan berat cacing tanah (g/pot) dari 3,7 g/pot menjadi 4,0 g/pot, dan juga peningkatan berat kascing (g/pot) dari 31,6 g/pot menjadi 42,1 g/pot, namun adanya peningkatan kadar air tanah justru menurunkan panjang cacing (cm/ekor) dari 4,5cm menjadi 3,9cm. Hal tersebut berarti menjaga kelembaban tanah penting bagi pertumbuhan *Pontoscolex* dan aktivitas cacing tanah.



## SUMMARY

**Theresia Maria Indira Wibowati. 0510430048-43. The Effect of Different Organic Matter Input on The Growth of Earthworm (*Pontoscolex corethrurus*) at The Different Soil Water Content. Supervised by Prof. Ir. Kurniatun Hairiah PhD and Syahrul Kurniawan SP. MP**

*Pontoscolex corethrurus* is a soil dweller earthworm species it can adapt in a wide range of soil condition. The most ideal soil moisture condition for growth and development of earthworm is in field capacity condition. Logged over forest in Ngantang-Malang has higher plant diversity, litter input and litter thickness than in agroforestry system or plantation leading to a better soil moisture conditions. However, the population density, biomass, and diameter of earthworm was higher in pine plantation rather than in disturbed forest. The objective of this research was to study the effect of different quality of litter input on growth of *Pontoscolex corethrurus* at different soil water content.

An incubation experiment was conducted in Juli 2008 to August 2008. Samples of soil, litter and soil dweller earthworm (*Pontoscolex corethrurus*) used for the experiment were collected from Ngantang district (Malang). The treatments were arranged in a complete random design with 2 factors. First factor was types of litter input (equal to 8 Mg ha<sup>-1</sup>): without litter input (control), bamboo, pine, elephant grass, and pine + elephant grass. The second factor was soil moisture: 100% field capacity and 120% field capacity. The measurement of each combination of treatment was repeated 5 times. Observation of soil moisture and soil temperature was done once in every 3 days within 100 days.

Results of this experiment showed that different quality of litter input increased significantly ( $p < 0.05$ ) earthworm biomass, number of earthworm, length, diameter, cast, and cocoon that produced by earthworm. Application of elephant grass to the soil produce the highest biomass of earthworms 0,6 g/individu than the other input (average biomass was about 0,4 g/individu). Improving earthworm growth with elephant grass application was closely related to its quality which was determined by a ratio of C/N about 15% and (lignin+poliphenol)/N about 11%. A higher Silica content in bamboo litter was not approved to be harmful for earthworm. Increasing soil moisture content from 100% to 120% of field capacity did not effect significantly on earthworm biomass (g/individu), number of earthworm, diameter's earthworm, and cocoon that produced by earthworm, but it improved significantly on total biomass (g/pot), length (cm/individu) and cast production (g/pot). Increasing of soil water content followed by significant increasing of biomass from 3,7 g/pot up to 4,0 g/pot and increasing of cast production from 31,6 g/pot up to 42,1 g/pot. But the increasing of soil water content decrease the lenght of earthworm (cm/individu) from 4,5 up to 3,9 cm/individu. This finding shows that maintaining soil moisture is important for improving *Pontoscolex* growth and its activity.

## KATA PENGANTAR

Penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI MASUKAN SERESAH TERHADAP PERTUMBUHAN CACING TANAH (*Pontoscolex corethrurus*) PADA KONDISI KADAR AIR TANAH YANG BERBEDA"**. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Prof. Ir. Kurniatun Hairiah, PhD dan Syahrul Kurniawan, SP. MP yang telah memberikan ilmu, kasih sayang, dan perhatiannya.
2. Dr. Ir. Sugeng Prijono, MS dan Dr. Ir. Budi Prasetya, MP atas segala saran yang telah diberikan dalam rangka perbaikan skripsi ini.
3. Proyek Hibah Insentif Riset Dasar (HIRD) yang telah mendanai penelitian ini.
4. Fitri Kusyu Aini, SP. MP dan Nina Dwi Lestari, SP untuk semua masukan dan dorongan semangat yang selalu diberikan.
5. Pak Sarkam, Pak Kasran, Bu Ndari, Pak Wahyu untuk semua waktu yang telah diluangkan demi membantu penulis di laboratorium.
6. Kedua orangtua penulis, Yosep Ariston Bambang Widiasmoro, SH dan Lilik Sulistyowati, S.Pd, untuk semua kasih sayangnya yang tak akan pernah habis

Semoga skripsi ini dapat memberikan masukan atau sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian-penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.

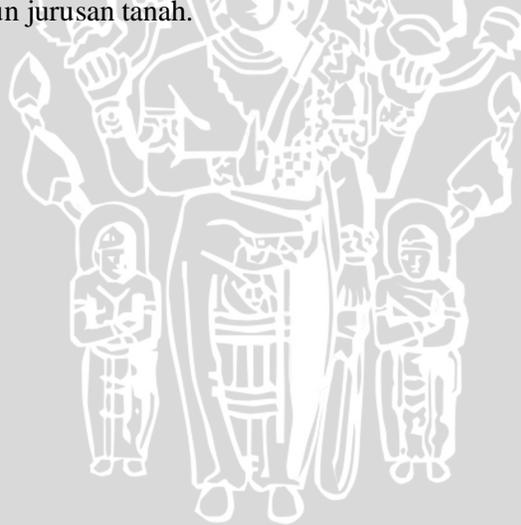
Malang, Juli 2009

Theresia Maria Indira Wibowati  
NIM. 0510430048-43

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jombang, pada tanggal 2 April 1987 dan merupakan putri kedua dari dua bersaudara dengan seorang ayah yang bernama Yoseph Ariston Bambang Widiasmoro, SH dan seorang ibu bernama Lilik Sulistyowati, S,Pd. Penulis memulai pendidikan dengan menjalani taman kanak-kanak di TKK Wijana Jombang (1992 - 1993), dan melanjutkan sekolah dasar di SDN Kepanjen II Jombang (1993 - 1999), pada tahun 1999 - 2002 penulis melanjutkan ke SLTP Negeri 1 Jombang, kemudian pada tahun 2002 - 2005 meneruskan ke SMA Negeri 2 Jombang.

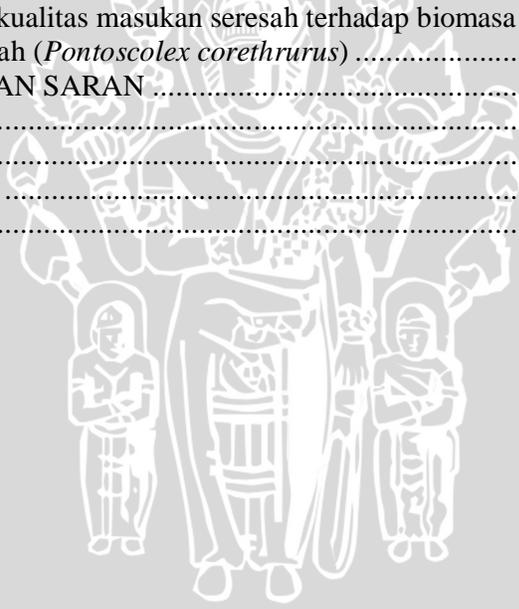
Penulis menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Program studi Ilmu Tanah, pada tahun 2005 melalui jalur SPMB. Selama masa kuliah, penulis aktif di kegiatan Keorganisasian dan Kepanitiaan yang diadakan oleh himpunan maupun jurusan tanah.



## DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pernyataan Skripsi.....	i
Lembar Persetujuan.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Halaman Peruntukan.....	iv
Ringkasan.....	vi
Summary.....	vii
Kata Pengantar.....	viii
Daftar Riwayat Hidup.....	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran.....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>12</b>
1.1 Latar Belakang.....	17
1.2 Tujuan.....	20
1.3 Hipotesis.....	20
1.4 Manfaat.....	20
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>21</b>
2.1 Dampak Alih Guna Lahan Terhadap Masukan Bahan Organik dan Populasi Cacing Tanah ( <i>Pontoscolex corethrurus</i> ).....	21
2.2 Karakteristik Cacing Tanah.....	22
2.3 Karakteristik ( <i>Pontoscolex corethrurus</i> ).....	22
2.4 Peranan Cacing Tanah.....	23
2.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Populasi Cacing Tanah.....	23
2.5.1 Kelembaban tanah.....	23
2.5.2 Kemasaman tanah.....	23
2.5.3 Temperatur tanah.....	24
2.5.4 Bahan organik tanah.....	24
2.5.5 Tekstur tanah.....	24
2.5.6 Aerasi tanah.....	25
2.6 Faktor – Faktor Yang Menyebabkan Mortalitas Cacing Tanah.....	25
2.7 Kualitas Seresah.....	26
2.8 Karakteristik Seresah (Bambu, Pinus, dan Rumput gajah).....	26
2.9 Masukan Seresah Yang Berpotensi Meningkatkan Pertumbuhan Cacing Tanah ( <i>Pontoscolex curethrurus</i> ).....	27
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>28</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.2 Alat dan Bahan.....	28
3.3 Variabel Pengamatan.....	29
3.4 Rancangan Penelitian.....	29
3.5 Tahapan Penelitian.....	30
3.5.1 Tahap persiapan.....	30
3.5.2 Perlakuan percobaan.....	31
3.5.3 Analisis laboratorium.....	31

3.5.4. Analisis data dan pelaporan .....	31
3.6 Analisis Data .....	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	33
4.1 Kualitas Masukan Seresah .....	33
4.2 Temperatur Tanah dan Lingkungan .....	33
4.3 Pengaruh Masukan Seresah dan Kandungan Air Tanah Terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah .....	36
4.3.1 Jumlah cacing tanah (ekor), biomasa cacing tanah (g/pot), dan biomasa cacing tanah (g/ekor) .....	36
4.3.2 Panjang dan diameter cacing tanah .....	39
4.4 Pengaruh Masukan Seresah dan Kandungan Air Tanah Terhadap Perkembangbiakan Cacing Tanah .....	41
4.5 Pengaruh Masukan Seresah dan Kandungan Air Tanah Terhadap Aktifitas Cacing Tanah .....	43
4.6 Pembahasan Umum .....	44
4.6.1 Pengelolaan “kualitas” bahan organik untuk peningkatan biomasa cacing tanah ( <i>Pontoscolex Corethrurus</i> ) .....	44
4.6.2 Pengaruh kualitas masukan seresah terhadap biomasa cacing tanah ( <i>Pontoscolex corethrurus</i> ) .....	45
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	47
5.1 Kesimpulan .....	47
5.2 Saran .....	47
DAFTAR PUSTAKA .....	48
LAMPIRAN .....	51



DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Dampak alih guna lahan hutan terhadap pertumbuhan cacing tanah <i>Pontoscolex corethrurus</i> .....	18
2.	Rancangan pot vermikultur.....	30
3.	Hasil pengukuran suhu selama pengamatan .....	34
4.	Hubungan antara suhu ruangan dan suhu tanah.....	35
5.	Rerata jumlah cacing tanah (ekor/pot) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah.....	36
6.	Rerata biomasa cacing tanah (g/pot) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah.....	37
7.	Rerata biomasa cacing tanah (g/ekor) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah.....	38
8.	Rerata panjang tubuh cacing tanah (cm) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah.....	39
9.	Rerata diameter tubuh cacing tanah (cm) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah.....	40
10.	Hubungan rerata panjang cacing tanah (cm) dengan biomasa cacing tanah (g/ekor) (a) dan Hubungan rerata diameter cacing tanah (cm) dengan biomasa cacing tanah (g/ekor) (b) .....	41
11.	Rerata jumlah kokon yang dihasilkan cacing tanah (butir/pot) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah .....	42
12.	Rerata jumlah anakan yang dihasilkan cacing tanah(ekor/pot) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah .....	43
13.	Rerata berat kascing yang dihasilkan cacing tanah (g/pot) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah.....	44
14.	Hubungan biomasa cacing dengan berbagai kualitas masukan seresah.....	46

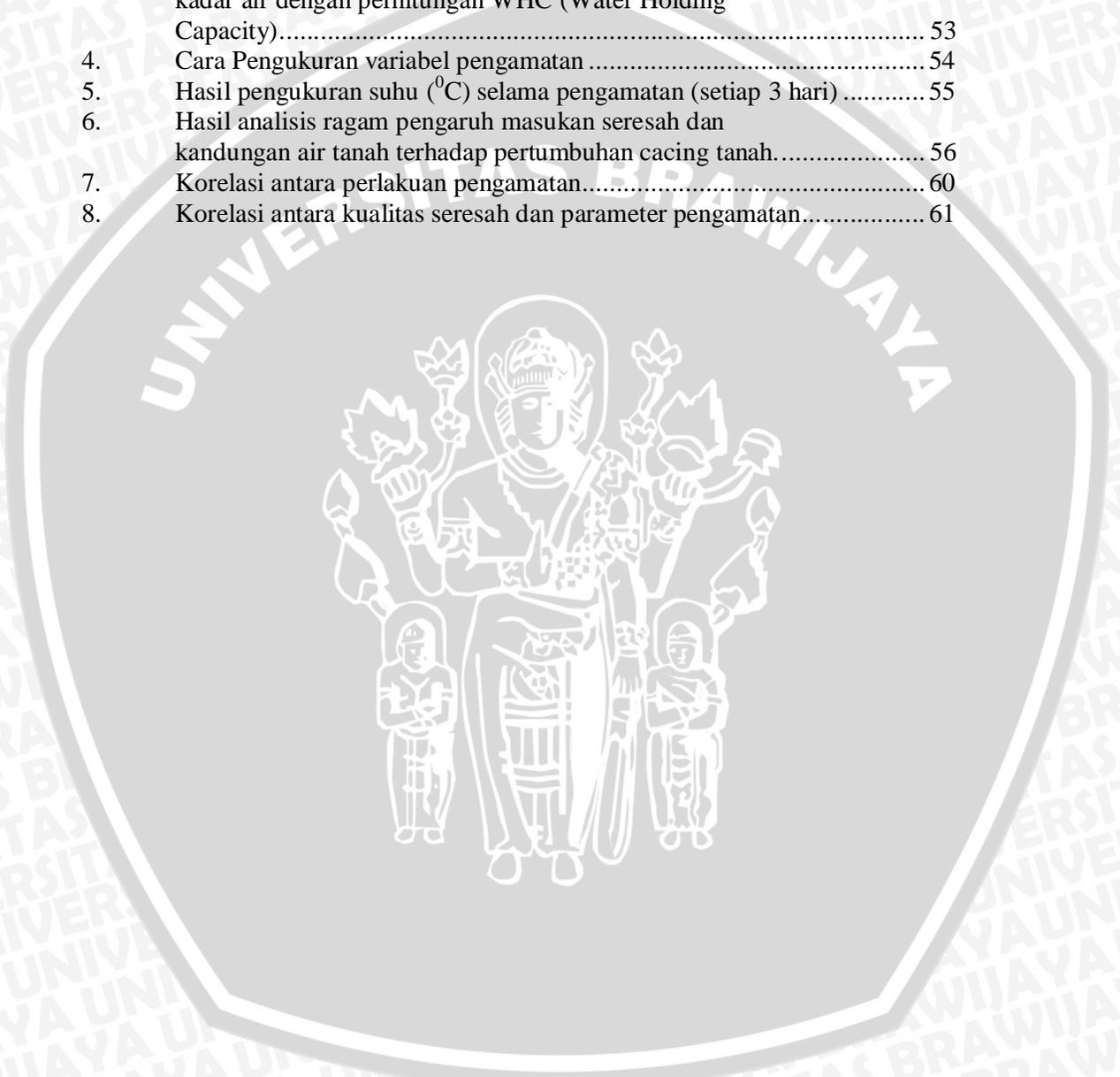
### DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Karakteristik Daun .....	26
2.	Kandungan unsur kimia berbagai macam seresah yang digunakan dalam percobaan .....	33



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Gambar Cacing Tanah <i>Pontoscolex corethrurus</i> .....	51
2.	Penghitungan seresah yang ditambahkan.....	52
3.	Jumlah air yang diberikan pada masing-masing perlakuan kadar air dengan perhitungan WHC (Water Holding Capacity).....	53
4.	Cara Pengukuran variabel pengamatan.....	54
5.	Hasil pengukuran suhu ( <sup>0</sup> C) selama pengamatan (setiap 3 hari).....	55
6.	Hasil analisis ragam pengaruh masukan seresah dan kandungan air tanah terhadap pertumbuhan cacing tanah.....	56
7.	Korelasi antara perlakuan pengamatan.....	60
8.	Korelasi antara kualitas seresah dan parameter pengamatan.....	61

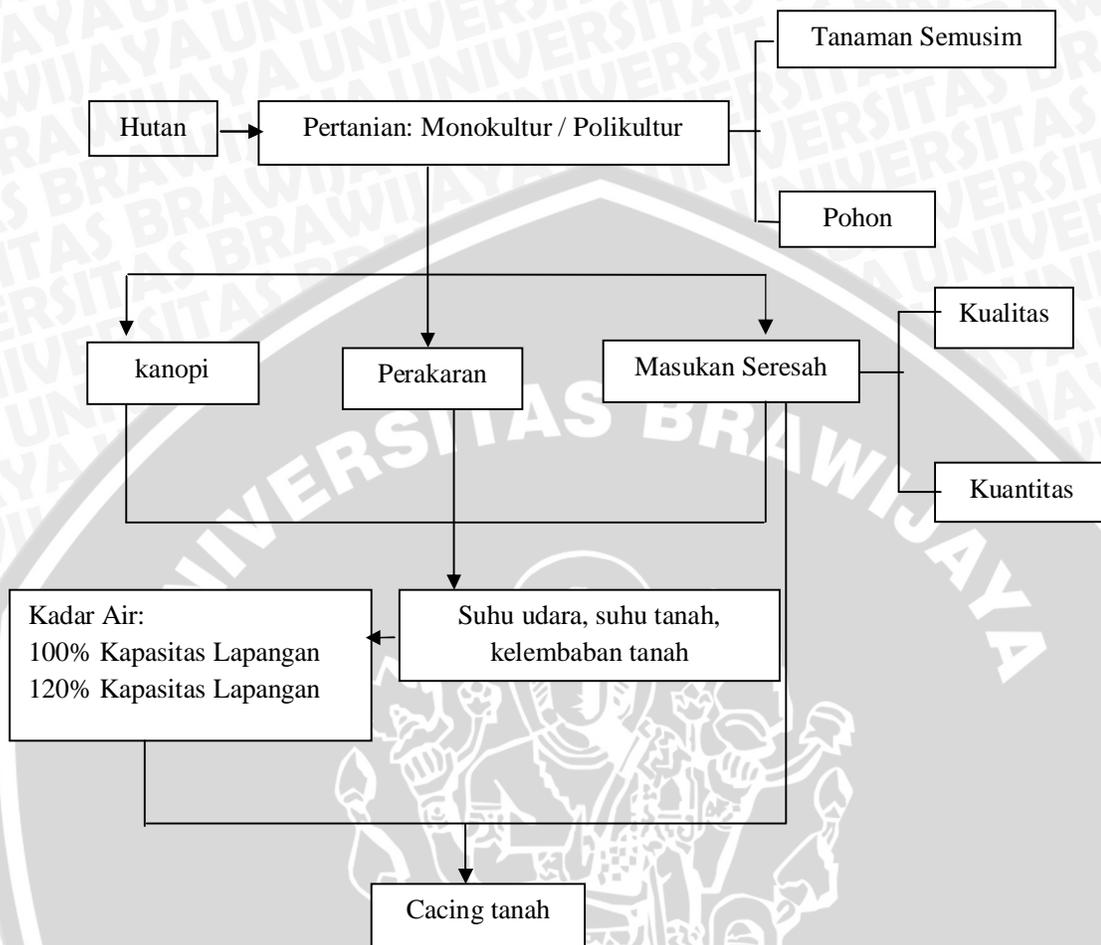


## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perbedaan penggunaan lahan dapat mempengaruhi kondisi lingkungan suatu lahan, karena adanya keragaman diversitas vegetasi pada masing-masing lahan. Perbedaan penggunaan lahan juga akan memberikan pengaruh terhadap ketebalan seresah di permukaan tanah. Hutan alami misalnya, memiliki tingkat seresah di permukaan tanah lebih tinggi bila dibandingkan dengan lahan pertanian, karena adanya keragaman pohon di hutan yang lebih tinggi (Hairiah *et al.*, 2007). Produksi seresah di hutan dapat mencapai  $11.1 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ tahun}^{-1}$  dengan ketebalan seresah mencapai 6,5 mm (Purwanto, 2007). Lahan hutan yang memiliki diversitas vegetasi yang tinggi, akan memberikan masukan seresah di permukaan tanah lebih banyak. Semakin tinggi diversitas tanaman pada suatu lahan, maka akan semakin beragam seresah yang dihasilkan, dan semakin beragam pula kecepatan pelapukan seresah tersebut. Lahan yang memiliki seresah cepat terlapuk akan memiliki lapisan seresah yang lebih tipis bila dibandingkan dengan lahan yang memiliki seresah dengan tingkat pelapukan yang beragam. Cacing tanah lebih menyukai seresah berkualitas tinggi atau seresah yang mudah dilapuk dibandingkan dengan seresah yang berkualitas rendah, karena semakin cepat dilapuk, semakin cepat pula energi yang tersedia bagi cacing tanah. Seresah dikategorikan cepat lapuk apabila nisbah C:N <25, kandungan lignin <15 % dan polyphenol <3 % (Palm dan Sanchez, 1991 *dalam* Hairiah *et al.*, 2004).

Adanya alih guna lahan menyebabkan berkurangnya perakaran, tutupan kanopi, dan masukan seresah dalam tanah. Perubahan kondisi lingkungan di atas tanah akan mempengaruhi kondisi iklim mikro (suhu tanah, suhu udara dan kelembaban tanah) dan ketersediaan bahan organik tanah. Hal ini akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan cacing tanah (Gambar 1), sehingga kepadatan populasi, biomassa dan ukuran cacing tanah terutama cacing penggali tanah (*Pontoscolex corethrurus*) akan mengalami penurunan (Wahyudi, 2008).



**Gambar 1. Dampak alih guna lahan hutan terhadap pertumbuhan cacing tanah *Pontoscolex corethrurus***

*Pontoscolex corethrurus* merupakan spesies exotic yang toleran terhadap gangguan manusia dan keadaan alam (Lavelle *et al*, 1987 dalam Phasanasi *et al*; 1996). Cacing jenis *Pontoscolex corethrurus* merupakan jenis cacing yang mudah beradaptasi dengan kondisi yang ekstrem, namun kondisi kelembaban tanah paling ideal untuk pertumbuhan cacing tanah adalah pada kondisi kapasitas lapangan (Irani, 2008). Cacing tanah merupakan fauna semi aquatik yang mengekstrak air secara terus menerus dari lingkungan, sekitar 80-90% tubuh cacing tanah terdiri dari air (Lee, 1985; Lavelle dan Spain, 2001 dalam Irani; 2008). Pada kondisi kering, kurangnya kelembaban tanah menyebabkan cacing terus menerus mengeluarkan sebagian cairan dalam tubuhnya yang berakibat pada penurunan berat dan diameter tubuhnya (Irani, 2008).

Di daerah Ngantang (Desa Sumberagung) memiliki luasan 758,7 Ha, dengan pemanfaatan lahan sebagai lahan sawah (109,2 Ha), tegalan (269,9 Ha), hutan rakyat (tegalan sekitar 200 Ha), hutan produksi (Mahoni dan Pinus, sekitar 85 Ha), dan hutan lindung (sekitar 150 Ha) (Anonymous, 2006 *dalam* Hairiah; 2008). Sepertiga dari kawasan hutan produksi yang ada di Sumberagung ditanami Bambu. Berdasarkan penelitian Wahyudi (2008) di Ngantang-Malang, menunjukkan bahwa hutan terganggu memiliki diversitas yang lebih tinggi dengan jenis dan ketebalan seresah yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan hutan pinus, namun hutan pinus memiliki kepadatan populasi, biomassa, dan diameter cacing lebih tinggi bila dibandingkan dengan penggunaan lahan hutan terganggu. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh seresah apa yang lebih dominan dalam meningkatkan pertumbuhan *Pontoscolex corethrurus*.



## 1.2 Tujuan

1. Mengetahui adanya pengaruh perbedaan kualitas masukan seresah dan yang paling berpotensi meningkatkan pertumbuhan *Pontoscolex corethrurus*.
2. Mengetahui adanya pengaruh kadar air tanah terhadap pertumbuhan *Pontoscolex corethrurus*.

## 1.3 Hipotesis

1. Seresah berkualitas tinggi atau seresah yang mudah dilapuk (nisbah C:N <25, kandungan Lignin <15%, dan polyphenol 3%) dapat meningkatkan pertumbuhan *Pontoscolex corethrurus*, dibandingkan dengan seresah berkualitas rendah.
2. Pada kadar air 100% (kapasitas lapangan) populasi cacing tanah lebih tinggi dibandingkan dengan pada kadar air 120% (kapasitas lapangan).

## 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah agar dapat memberikan rekomendasi yang tepat tentang jenis seresah dan kondisi kadar air tanah yang sesuai, yang dapat meningkatkan pertumbuhan *Pontoscolex corethrurus* paling baik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Dampak Alih Guna Lahan Terhadap Masukan Bahan Organik dan Populasi Cacing Tanah (*Pontoscolex corethrurus*)

Perbedaan penggunaan lahan akan mempengaruhi populasi dan komposisi makrofauna tanah, seperti adanya pengolahan tanah secara intensif, pemupukan dan penanaman secara monokultur pada sistem pertanian konvensional dapat menyebabkan terjadinya penurunan secara nyata biodiversitas makrofauna tanah (Lavelle, 1994; Crossley *et al*, 1992; Paoletti *et al*, 1992; Pankhurst, 1994 *dalam*., Maftu'ah; 2005). Populasi, biomasa dan diversitas makrofauna tanah dipengaruhi oleh pengelolaan dan penggunaan lahan. Sebaliknya, pada lahan terlantar karena kualitas lahannya tergolong masih rendah menyebabkan hanya makrofauna tanah tertentu yang mampu bertahan hidup, sehingga diversitas makrofauna tanah baik yang aktif di permukaan tanah maupun di dalam tanah juga sangat rendah (Baker, 1998 *dalam* Maftu'ah; 2005).

Hairiah *et al* (2007) mengemukakan bahwa perbedaan penggunaan lahan dapat mempengaruhi kondisi lingkungan suatu lahan. Hal ini disebabkan adanya keragaman diversitas vegetasi pada masing-masing lahan. Perbedaan penggunaan lahan juga akan memberikan pengaruh terhadap ketebalan seresah di permukaan tanah. Hutan alami misalnya, memiliki tingkat seresah di permukaan tanah yang banyak bila dibandingkan dengan lahan pertanian, dikarenakan adanya keragaman pohon di hutan yang lebih tinggi.

Pada umumnya alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian baik monokultur maupun polikultur akan menurunkan kandungan bahan organik tanah, diversitas biota tanah, dan kualitas air. Pada lahan-lahan pertanian, rendahnya jumlah dan keragaman vegetasi menyebabkan rendahnya keragaman kualitas dan kuantitas masukan bahan organik dan tingkat penutupan permukaan tanah oleh lapisan seresah. Tingkat penutupan seresah pada permukaan tanah berhubungan erat dengan laju dekomposisinya. Semakin lambat seresah terdekomposisi maka keberadaannya di permukaan tanah menjadi lebih lama (Hairiah *et al.*, 2000).

## 2.2 Karakteristik Cacing Tanah

Panjang tubuh cacing tanah bervariasi antara 5-15 cm. Cacing tanah tidak memiliki kaki, namun hanya memiliki kerutan (seta) disepanjang tubuhnya yang dapat menjulur dan mengerut. Bagian belakangnya berfungsi sebagai jangkar (penahan) dan akan mendorong tubuh ke depan. Cacing tanah berkelamin ganda (*hermaprodite*), namun perkawinan biasanya tetap dilakukan 2 ekor cacing. Tanda kedewasaan cacing ditunjukkan dengan adanya *clitellum* (Handayanto *et al*, 2005). Kebanyakan cacing tanah hidup pada kedalaman kurang dari 2 m, namun ada jenis-jenis tertentu yang dapat membuat lubang sedalam 6 m. Cacing tanah lebih senang hidup pada tanah-tanah yang lembab, sirkulasi udara yang baik, suhu berkisar antara 21<sup>0</sup>C, dengan pH antar 5,0-8,4, tinggi kandungan bahan organik, kandungan garam rendah tetapi Ca tersedia tinggi, tanah agak dalam, tekstur sedang sampai halus, dan tidak terganggu oleh pengolahan tanah (Hardjowigeno, 2003).

Makanan cacing bervariasi, tapi pada umumnya mereka makan daun, akar, batang tanaman yang telah sebagian membusuk dan beberapa partikel tanah yang mengandung hara (Handayanto *et al*, 2005). Cacing tanah tidak memakan vegetasi hidup, tetapi hanya memakan bahan organik mati (sisa tumbuhan maupun hewan). Cacing tanah lebih menyukai tanaman berdaun lebar daripada tanaman berdaun jarum (Hardjowigeno, 2003).

## 2.3 Karakteristik *Pontoscolex corethrurus*

Cacing tanah jenis *Pontoscolex corethrurus* sangat luas penyebarannya di Indonesia, biasanya ditemukan pada semak belukar, padang rumput, dan tidak ditemukan di hutan yang lebat.

Cacing tanah (*Pontoscolex corethrurus*) rata-rata memiliki panjang tubuh 55-105 mm, diameter 3,5-4,0 mm, dan segmen antara 190-209. Cacing memiliki warna keputih-putihan dengan sedikit kecoklatan. Prostomium dan segmen I tertarik ke dalam. Terdapat empat pasang seta pada tiap segmennya. Pada bagian anterior, seta terletak berdekatan tiap pasang, namun pada segmen X dan XI mulai menjauh. Seta bagian ventral tersusun bergantian mendekat-menjauh (*quincunx*

arrangement), sedangkan pada bagian posterior seta berukuran lebih besar sehingga terlihat lebih jelas (Suin, 1997) (Lampiran 1).

## **2.4 Peranan Cacing Tanah**

Cacing tanah sudah lama dikenal berperan dalam proses dekomposisi bahan organik dan pencampuran bahan organik tersebut dengan tanah. Bahan organik dan tanah halus yang dimakan kemudian dikeluarkan berupa kotoran (*cascing*) yang berupa agregat-agregat berbentuk granular dan tahan terhadap pukulan-pukulan air hujan, serta banyak mengandung hara bagi tanaman. Cacing tanah berperan mengaduk tanah dan memperbaiki sirkulasi udara pada tanah, sehingga infiltrasi air menjadi lebih baik (Hardjowigeno, 2003).

## **2.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Populasi Cacing Tanah**

Keberadaan cacing di dalam tanah dipengaruhi oleh kelembaban tanah, temperatur tanah, kandungan bahan organik tanah, kemasaman tanah, tekstur, aerasi tanah, dan mineral tanah.

### **2.5.1 Kelembaban tanah**

Cacing tanah adalah fauna tanah yang semi-akuatik yang mengekstrak air dari lingkungan di sekitarnya, dan cacing harus selalu menjaga kelembaban kutikulanya agar pertukaran gas masih dapat berlangsung. Kelembaban tanah berperan penting dalam menjaga aktifitas cacing tanah, karena tubuhnya mengandung air sekitar 75-90% dari berat tubuhnya. Pada kondisi kurang sesuai, cacing tanah akan pindah ke tempat lain dan mengeluarkan sebagian cairan dari tubuhnya ke dalam tanah agar dapat hidup lebih lama. Kondisi kering ini kurang menguntungkan bagi cacing tanah, kemampuan reproduksi dan aktifitas seksualnya akan berkurang dengan semakin berkurangnya kadar air dalam tanah (Handayanto *et al.* 2005).

### **2.5.2 Kemasaman tanah**

Tingkat kemasaman tanah (pH) menentukan besarnya populasi cacing tanah. Cacing tanah dapat berkembang dengan baik pada pH netral, atau agak sedikit basa, pH yang ideal antara 6,0-7,2 (Handayanto *et al.* 2005). Pada kondisi

ini, bakteri dalam tubuh cacing tanah dapat bekerja optimal untuk mengadakan pembusukan atau fermentasi (Anonymous, 2007).

### 2.5.3 Temperatur tanah

Aktivitas, metabolisme, respirasi serta reproduksi cacing tanah dipengaruhi oleh temperatur tanah. Temperatur yang optimum di daerah sedang untuk produksi cacing tanah adalah 16°C, sedangkan temperatur yang optimal untuk pertumbuhan cacing tanah adalah 10-20°C. Di daerah tropika, temperatur tanah yang ideal untuk pertumbuhan cacing tanah dan penetasan kokon berkisar antara 15-25°C. Temperatur tanah di atas 25°C masih cocok untuk cacing tanah tetapi harus diimbangi dengan kelembaban yang memadai (Handayanto *et al.* 2005). *Pontoscolex corethrurus* berkembang biak lebih optimal pada suhu diatas 23°C dibandingkan dengan suhu 20°C. Perkembangannya dapat mencapai 2 kali lebih cepat (Barois *et al.* 1999).

### 2.5.4 Bahan organik tanah

Kualitas bahan organik (nisbah C/N, konsentrasi lignin dan polifenol) mempengaruhi tinggi rendahnya populasi cacing tanah. Bahan organik yang memiliki kandungan N dan P tinggi meningkatkan populasi cacing tanah. Bila bahan organik mengandung polifenol terlalu tinggi, maka cacing tanah harus menunggu agak lama untuk menyerangnya (Handayanto *et al.*, 2005).

Fauna tanah umumnya menyukai bahan organik kualitas tinggi (bahan organik dengan rasio C/N rendah). Hubungan diversitas makrofauna dengan kadar air tanah menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar air semakin rendah diversitas makrofauna. Bahan organik dengan kadar air tinggi merupakan bahan organik yang belum terdekomposisi lama (belum matang). Kualitas bahan organik yang paling menentukan populasi cacing tanah adalah asam humat dan fulvat (Priyadarshini, 1999 *dalam* Maftu'ah; 2005).

### 2.5.5 Tekstur tanah

Tanah-tanah liat berat atau berpasir yang mudah kering dan bersifat masam kurang disukai cacing tanah, tanah liat berlempung merupakan tempat yang ideal

bagi cacing tanah (Handayanto *et al.* 2005 dan Paoletti, 1999 dalam Ansyori; 2004).

### 2.5.6 Aerasi tanah

Informasi akan jumlah oksigen yang dibutuhkan masih belum banyak tersedia, karena sulitnya memisahkan antara tingkat ketersediaan oksigen dengan faktor pembatas tanah lainnya (misalnya pH, kelembaban tanah dan sebagainya) (Handayanto *et al.* 2005).

## 2.6 Faktor – Faktor Yang Menyebabkan Mortalitas Cacing Tanah

Populasi cacing tanah pada suatu wilayah dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah kelembaban, temperatur, kemasaman, bahan organik, tekstur, dan aerasi tanah. Jika salah satu dari faktor tersebut terganggu, maka akan mempengaruhi populasi cacing tanah pada wilayah tersebut. Berkurangnya kelembaban pada tanah misalnya, akan mempengaruhi aktivitas cacing tanah, karena sebanyak 70-95% dari bobot tubuh cacing tanah adalah air, sehingga kehilangan air merupakan masalah utama cacing tanah untuk dapat mempertahankan fungsi-fungsi tubuhnya bekerja secara normal (Minnich, 1977 dalam Brata; 2006). Yang kedua adalah adanya pengaruh kualitas bahan organik. Bahan organik yang paling berpengaruh terhadap populasi cacing tanah adalah asam humat dan fulvat. Semakin tinggi kandungan asam humat dan fulvat, semakin kecil populasi cacing tanah. Pada kondisi asam humat dan fulvat cukup tinggi cacing tanah bisa tidak dijumpai sama sekali (Maftu'ah, 2005).

Faktor lain yang mempengaruhi mortalitas cacing tanah adalah kandungan garam yang tinggi. Kulit cacing tanah dilindungi oleh lendir yang menjaganya selalu lembab dan hal inilah yang membuatnya dapat terus bertahan. Cacing tidak memiliki organ respirasi, respirasi dilakukan pada lapisan kulit. Kandungan garam pada tanah merupakan faktor penting yang mempengaruhi ketahanan cacing tanah, karena cacing tanah sangat peka terhadap garam. Cacing tanah tidak toleran terhadap kandungan garam yang tinggi, karena konsentrasi garam yang tinggi dapat merusak kulitnya yang sensitive. Cacing tanah juga tidak dapat mengontrol kelebihan regulasi osmotik (Anonymous, 2008).

### 2.7 Kecepatan Pelapukan Seresah Berdasarkan Karakteristik Daun

Kualitas bahan organik berkaitan dengan penyediaan unsur N, ditentukan oleh besarnya kandungan N, lignin, dan polifenol. Bahan organik dikatakan berkualitas tinggi bila kandungan N tinggi, konsentrasi lignin dan polifenol rendah (Hairiah *et al.*, 2000). Seresah dikategorikan cepat lapuk apabila nisbah C:N < 25, kandungan lignin <15% dan polyphenol <3% (Palm dan Sanchez, 1991 dalam Hairiah; 2004). Kecepatan pelapukan daun ditentukan pula oleh sifat daun itu sendiri, yang ditunjukkan oleh lendir dan kelenturan daun. Kriteria pelapukan daun berdasarkan karakteristik daunnya adalah sebagai berikut:

1. Pada kondisi segar, makin banyak lendir yang dihasilkan pada saat daun diremas menggunakan tangan maka semakin cepat daun tersebut lapuk.
2. Pada kondisi kering, daun akan pecah dengan sisi-sisi tajam ketika diremas, maka daun tersebut lambat lapuk.
3. Kelenturan daun, jika daun kering dikibaskan tetap lentur, maka daun tersebut cepat lapuk, sebaliknya jika daun tetap kaku, maka daun tersebut lama lapuk.

Kecepatan pelapukan daun berdasarkan ciri morfologi dan sifat daun saat diremas disajikan dalam Tabel 1 ( Hairiah *et al.*, 2004).

**Tabel 1. Karakteristik Daun**

Kecepatan Pelapukan	Ciri morfologi		Sifat Daun Saat Diremas		
	Ketebalan	Permukaan Daun	Basah	Kering	Kelenturan
Cepat	Tipis	Tidak berminyak	Berlendir	Lemas	Lentur
Sedang	Tipis- Agak tebal	Tidak berminyak-berminyak	Tidak berlendir-berlendir	Mudah patah-lemas	Agak kaku-lentur
Lama	Tebal	Berminyak	Tidak berlendir	Mudah patah	Kaku

### 2.8 Karakteristik Seresah (Bambu, Pinus, dan Rumput gajah)

Bambu merupakan tanaman jenis rumput-rumputan (subfamilia: Bambusoideae). Dari sekitar 1.000 spesies bambu dengan 80 genera, sekitar 200

spesies dari 20 genera ditemukan di Asia Tenggara (Dransfield dan Widjaja, 1995 dalam Krisdianto; 2006), sedangkan di Indonesia ditemukan sekitar 60 jenis, tetapi tidak semuanya merupakan tanaman asli Indonesia. Tanaman bambu Indonesia ditemukan di dataran rendah sampai pegunungan dengan ketinggian sekitar 300mdpl. Pada umumnya ditemukan di tempat-tempat terbuka dan daerahnya bebas dari genangan air.

Pinus merupakan salah satu jenis pohon industri yang mempunyai nilai produksi tinggi dan merupakan salah satu tanaman prioritas untuk reboisasi terutama di luar Pulau Jawa. Pinus sebagai penghasil kayu, resin, dan gondorukem dapat diolah lebih lanjut, sehingga memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Kelemahan dari pinus adalah peka terhadap kebakaran, karena menghasilkan seresah yang sulit membusuk secara alami (Komarayati *et al.* 2002 dalam Siregar, *et. al*; 2005)

Rumput gajah merupakan keluarga rumput-rumputan. Tanaman ini telah dikenal cukup baik digunakan sebagai pakan ternak, baik dari tingkat pertumbuhan, produktivitas hasil panen maupun nutrisi atau kandungan serat yang terdapat di dalamnya. Rumput gajah selain sebagai pakan tambahan yang sangat berguna bagi ternak, juga sebagai sumber fiksasi nitrogen dan penyubur tanah (Anonymous, 2005)

### **2.9 Masukan Seresah Yang Berpotensi Meningkatkan Pertumbuhan Cacing Tanah (*Pontoscolex corethrurus*)**

Letik (2008) menemukan bahwa pemberian bahan organik campuran kopi+gliricidia+alpukat berpengaruh lebih baik terhadap penambahan panjang cacing dari pada tanpa penambahan bahan organik (kontrol), tetapi masih lebih rendah dari pada pemberian bahan organik kopi dan campuran kopi+Gliricidia. Berdasarkan penelitian Hairiah *et al* (2004) di Sumberjaya, menunjukkan bahwa populasi cacing tanah *Pontoscolex corethrurus* terbanyak dijumpai di lahan kopi multistrata dari pada di hutan ataupun kopi monokultur. Namun, biomasa cacing di hutan lebih besar dari pada di lahan kopi yang ditunjukkan dengan tingginya berat basah cacing rata-rata 31 g m<sup>-2</sup>.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan seresah, sampel tanah, dan cacing dilakukan di Desa Sumberagung (Dusun Ngadirejo) Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang pada bulan Juli – Agustus 2008. Secara geografis desa tersebut terletak pada  $7^{\circ} 45' - 7^{\circ} 54' \text{ LS}$  dan  $112^{\circ} 18' - 112^{\circ} 27' \text{ BT}$ . Pengamatan dan analisis laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Biologi Tanah dan Kimia Tanah, Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada bulan September sampai Desember 2008.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan adalah sebagai berikut:

Alat:

1. Sekop dan cangkul untuk pengambilan contoh cacing tanah.
2. Karung goni untuk pengambilan tanah.
3. Pisau dan mesin penggiling untuk menghaluskan seresah (bambu, pinus, dan rumput gajah)
4. Timbangan analitik, penggaris, termometer dan jangka sorong untuk mengukur variabel pengamatan.

Bahan yang digunakan dalam percobaan antara lain:

- a. Cacing tanah

Cacing tanah yang digunakan adalah jenis *Pontoscolex corethrurus* yang didapat secara manual atau dengan menggunakan metode *hand sorting* dari lahan agroforestri kopi.

- b. Tanah

Tanah yang digunakan adalah Inceptisol yang diambil dari kedalaman 0-20 cm di lahan agroforestri kopi di Ngantang.

- c. Seresah

Seresah yang digunakan berupa pangkasan rumput gajah dan guguran bambu dan pinus. Seresah dikeringudarkan kemudian dihaluskan sebelum digunakan dalam percobaan.

### 3.3 Variabel Pengamatan

Terdapat dua variabel pengamatan yang dilakukan dalam percobaan. Yang pertama karakteristik kimia untuk tanah dan kualitas seresah, dan yang kedua pertumbuhan cacing tanah. Analisa tanah dan seresah yang dilakukan diantaranya yaitu penghitungan total C (Walkey and Black), N (Kjeldal), Tekstur (Pipet), pH tanah (Glass electrode), P (Spectrophotometri), K (Flamephotometer), Lignin (Goering dan Van Soest), Polyphenol (Anderson dan Ingram), dan Silikat (Gravimetri). Sedangkan variabel cacing tanah yang diamati adalah berat, jumlah cacing, panjang, diameter, jumlah kokon, berat kascing.

### 3.4 Rancangan Penelitian

Percobaan ini menggunakan 2 faktor perlakuan yang diatur menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL), yaitu masukan seresah dan penambahan kadar air tanah.

Faktor 1. Masukan seresah (setara 8 Mg ha<sup>-1</sup>) yang diberikan (Lampiran 2), yaitu :

- Tanpa penambahan seresah (Kontrol)
- Bambu
- Pinus
- Rumput Gajah
- Pinus+Rumput Gajah

Faktor 2. Kadar air tanah (Lampiran3), yaitu :

- 100% (kapasitas lapangan)
- 120% (kapasitas lapangan)

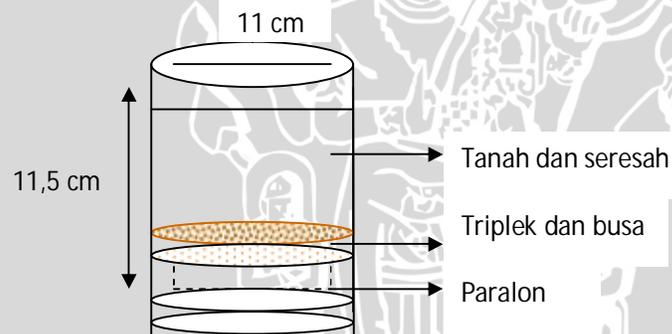
Setiap faktor diatas dikombinasikan sehingga menghasilkan 10 kombinasi perlakuan. Pengukuran setiap kombinasi perlakuan dilakukan sebanyak 5 kali ulangan. Pengamatan suhu dan penambahan air dilakukan setiap 3 hari sekali selama 100 hari. Dalam percobaan ini total perlakuan adalah : 5 (masukan seresah) x 2 (kadar air) x 5 (ulangan) = 50 pot percobaan.

### 3.5 Tahapan Penelitian

#### 3.5.1 Tahap persiapan

1. Studi pustaka tentang cacing penggali tanah (*Pontoscolex corethrurus*), kualitas seresah (seresah pinus, bambu, dan rumput gajah) serta pengaruhnya terhadap populasi cacing
2. Penentuan lokasi pengambilan contoh. Penentuan ini berdasarkan adanya penelitian pendahuluan yang telah dilakukan oleh Wahyudi 2008 yaitu di wilayah Desa Sumberagung (Dusun Ngadirejo) Kecamatan Ngantang.
3. Persiapan 50 pot percobaan

Dalam penelitian ini menggunakan 50 pot percobaan yang pada tiap masing-masing pot berisi tanah yang telah dikeringudarkan dan lolos ayakan 2mm sebanyak 500g dan bahan organik berupa seresah yang telah dikeringudarkan dan dihaluskan setara 8 Mg ha<sup>-1</sup> (Lampiran 2). Gambar 2 merupakan rancangan pot yang digunakan pada penelitian.



**Gambar 2. Rancangan pot vermikultur**

4. Persiapan cacing tanah

Cacing tanah yang diperoleh dari lahan dimasukkan ke dalam bak berisi tanah dan seresah kopi yang telah disiapkan sebelumnya. Cacing tanah yang digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu diaklimatisasi selama 2 minggu di Laboratorium Biologi untuk penyesuaian hidupnya sebelum diinkubasi dalam pot vermikultur.

### 3.5.2 Perlakuan percobaan

1. Cacing yang telah diaklimatisasi selama 2 minggu diukur panjang, berat, jumlah, dan diameternya (Lampiran 4), kemudian dimasukkan pada tiap pot percobaan (5 ekor/pot). Pot ditutup kembali dengan menggunakan kain tipis dan diikat dengan karet gelang agar cacing tidak keluar dari pot percobaan.
2. Setiap 3 hari sekali dilakukan pengukuran kadar air tersedia dalam pot percobaan dengan cara penimbangan pot percobaan, dan dilakukan penambahan air dengan cara disemprotkan apabila terjadi penurunan, dan dilakukan sampai berat pot percobaan sesuai kondisi awal.
3. Pada tiap pengamatan (setiap 3 hari) juga dilakukan pengukuran suhu pot percobaan dan suhu ruangan (suhu laboratorium). Pengukuran ini dimaksudkan untuk mengetahui kondisi suhu selama masa penelitian, karena suhu mempunyai pengaruh yang besar terhadap aktivitas dan produksi cacing tanah.
4. Pembongkaran dilakukan pada hari ke-100 setelah perlakuan (100 HSP). Pada pembongkaran ini variabel yang diamati berupa panjang, diameter, berat, jumlah cacing, jumlah kokon, dan berat kascing yang dihasilkan.

### 3.5.3 Analisis laboratorium

Analisis laboratorium dilakukan guna mengetahui kualitas tanah dan seresah yang digunakan dalam penelitian. Analisis dilakukan di Laboratorium Biologi dan Kimia Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya dengan menggunakan alat dan bahan yang tersedia. Analisis tanah dan seresah dilakukan 2 kali, yaitu pada awal tanah dan seresah akan digunakan dan yang ke-2 pada 100 HSP.

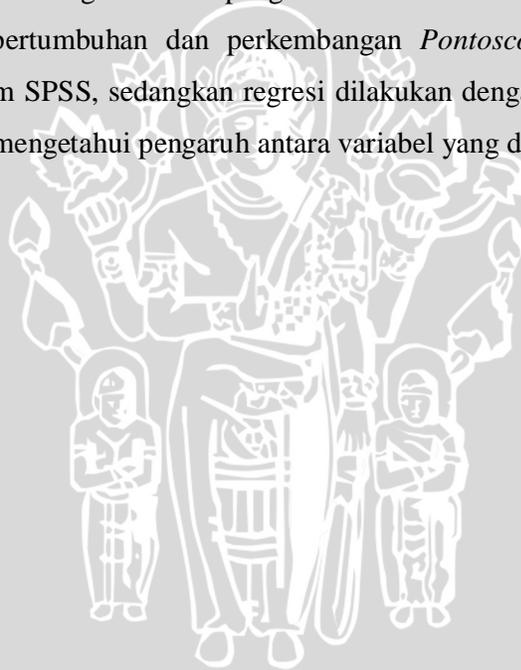
### 3.5.4. Analisis data dan pelaporan

Analisis data menggunakan uji F, untuk mengetahui keragaman pola kualitas masukan seresah dan kadar air terhadap pertumbuhan dan perkembangan *Pontoscolex corethrurus*. Apabila antar perlakuan berpengaruh nyata terhadap variabel yang diukur, dilakukan uji rerata menggunakan uji Duncan taraf 5%. Untuk mengetahui keeratan hubungan antara pengaruh kualitas masukan seresah

dan kadar air terhadap pertumbuhan dan perkembangan *Pontoscolex corethrurus* dilakukan analisis korelasi, dan dilanjutkan dengan analisis regresi untuk mengetahui pengaruh antara variabel yang diukur. Pelaporan hasil penelitian dilakukan dalam 2 cara, yaitu secara langsung berupa seminar, dan tidak langsung berupa hasil laporan tertulis baik dalam bentuk *soft copy* maupun *hard copy*.

### 3.6 Analisis Data

Analisa data yang digunakan adalah uji F (untuk mengetahui keragaman pola kualitas masukan seresah dan kadar air terhadap pertumbuhan dan perkembangan *Pontoscolex corethrurus*, uji Duncan taraf 5% (untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan terhadap variabel yang diukur), dan korelasi (untuk mengetahui keeratan hubungan antara pengaruh kualitas masukan seresah dan kadar air terhadap pertumbuhan dan perkembangan *Pontoscolex corethrurus* menggunakan program SPSS, sedangkan regresi dilakukan dengan menggunakan program excel untuk mengetahui pengaruh antara variabel yang diukur.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Kualitas Masukan Seresah

Cacing tanah menyukai bahan organik yang mudah lapuk, yang umumnya berhubungan erat dengan “kualitas” pakan (bahan organik atau seresah). Bila dikaitkan dengan kecepatan dekomposisi dan mineralisasi N, bahan organik dikatakan berkualitas tinggi bila kandungan N tinggi, konsentrasi lignin dan polifenol rendah (Hairiah *et al.* 2000) atau apabila nisbah C:N < 25, kandungan lignin <15% dan polyphenol <3% (Palm dan Sanchez, 1991 *dalam* Hairiah; 2004; Handayanto *et al.* 2005). Hasil pengukuran sifat kimia bahan organik yang digunakan dalam percobaan ini disajikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2. Kandungan unsur kimia berbagai macam seresah yang digunakan dalam percobaan**

Jenis Seresah	Tot. C	Tot. N	Si	P	L	C/N	L/N	P/N	(L+P)/N
-----%									
Bambu	29,5	1,5	34,0	2,3	27,0	19,1	17,5	1,50	18,98
Pinus	34,7	1,4	27,8	3,1	40,4	25,8	30,0	2,30	32,32
Pinus + Rumput Gajah	28,2	1,2	33,0	5,9	20,8	23,8	17,5	4,99	22,47
Rumput Gajah	22,5	1,5	25,2	2,8	12,6	15,5	8,7	1,93	10,66

Keterangan : -C = Karbon, N = Nitrogen, Si = Silika, P = Polifenol, L = Lignin  
 -Nisbah C:N < 25, kandungan lignin <15% dan polyphenol <3%  
 (Palm dan Sanchez, 1991 *dalam* Hairiah 2004)

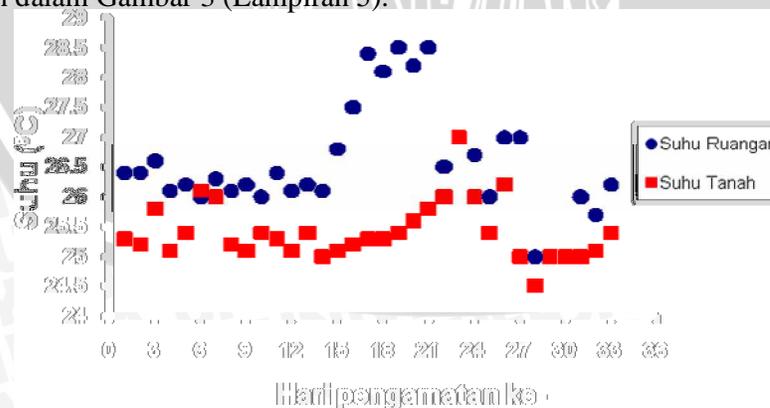
Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan terhadap keempat jenis seresah pada sistem agroforestri kopi di Ngantang yaitu rumput gajah, bambu, pinus, dan campuran pinus+rumput gajah dapat disimpulkan bahwa rumput gajah termasuk dalam kategori seresah cepat dilapuk, sedangkan sisanya tergolong

dalam seresah yang sulit dilapuk. Hal ini disebabkan rendahnya kandungan C total, silika, lignin (<15%), polypenol (<3%), N total (<1,5%), dan nisbah C/N (< 25%) yang terkandung dalam rumput gajah.

#### 4.2 Temperatur Tanah dan Lingkungan

Temperatur tanah dan lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas cacing tanah, karena metabolisme, respirasi, serta reproduksi cacing tanah dipengaruhi oleh temperatur tanah. Temperatur yang optimum untuk pertumbuhan cacing tanah pada daerah dingin adalah pada suhu dengan kisaran 10-20°C, untuk daerah tropis dan subtropis cacing tanah dapat hidup baik pada kisaran suhu 20-30°C. Untuk jenis-jenis tertentu adapula yang dapat hidup pada suhu di bawah 0°C (Putra, 2007). Handayanto *et al.* 2005 menambahkan bahwa di daerah tropika, temperatur tanah yang ideal untuk pertumbuhan cacing tanah dan penetasan kokon berkisar antara 15-25°C. Temperatur tanah di atas 25°C masih cocok untuk cacing tanah tetapi harus diimbangi dengan kelembaban yang memadai. *Pontoscolex corethrurus* berkembang biak lebih baik pada suhu diatas 23°C, perkembangannya dapat mencapai 2 kali lebih cepat bila dibandingkan dengan suhu 20°C (Barois *et al.* 1999).

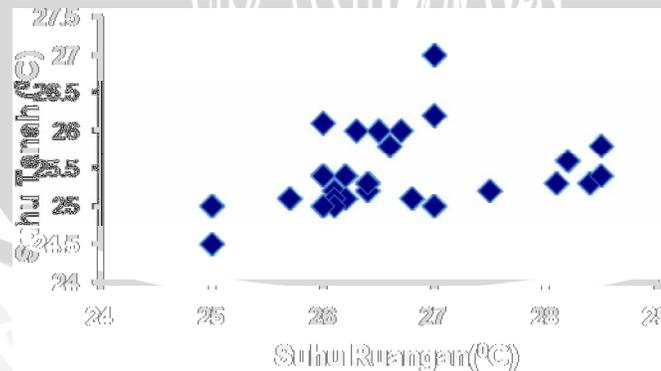
Pengukuran suhu dilakukan pada suhu tanah dan suhu ruangan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pola dari suhu ruangan dan suhu tanah. Hasil pengukuran suhu tanah dan suhu ruangan selama pengamatan (setiap 3 hari) disajikan dalam Gambar 3 (Lampiran 5).



Gambar 3. Hasil pengukuran suhu selama pengamatan

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pola fluktuasi suhu tanah menyerupai suhu ruangan. Semakin meningkat suhu ruangan tidak selalu diikuti oleh peningkatan suhu tanah. Selama masa percobaan kondisi suhu ruangan berkisar antara 25,0-28,5<sup>0</sup>C, sedangkan suhu tanah berkisar antara 24,5-27,0<sup>0</sup>C, kondisi ini relatif konstan dan tidak terjadi perbedaan suhu yang jauh antara suhu ruangan dan suhu tanah. Kisaran suhu tanah dan suhu ruangan masih dalam kondisi yang konstan dan masih memenuhi syarat hidup cacing tanah. Kondisi demikian masih memungkinkan bagi cacing tanah untuk tumbuh dan berkembang, sehingga pada setiap pengamatan tidak perlu dilakukan penambahan air dalam jumlah yang banyak untuk menjaga kestabilan kondisi kelembaban pada media percobaan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Dewi *et al.* 2006 di Lampung Barat menunjukkan bahwa suhu tanah dan lingkungan pada sistem agroforestri kopi sebagai habitat cacing *Pontoscolex corethrurus* berkisar antara 23<sup>0</sup>C. Apabila dibandingkan dengan kondisi di lapangan, suhu tanah dan suhu ruangan pada penelitian di laboratorium lebih tinggi, karena pada laboratorium tidak terdapat penyerap panas seperti yang dilakukan oleh pohon. Pada kondisi lapangan perubahan suhu udara dan suhu tanah dipengaruhi tingkat penutupan permukaan tanah oleh kanopi pohon. Semakin rapat penutupan permukaan tanah oleh kanopi pohon, suhu tanah dan lingkungan semakin rendah, karena panas yang ada diserap oleh tanaman dan digunakan dalam proses fotosintesis. Hubungan antara suhu ruangan dan suhu tanah disajikan dalam Gambar 4.



**Gambar 4. Hubungan antara suhu ruangan dan suhu tanah**

Pada percobaan laboratorium peningkatan suhu ruangan tidak selalu di ikuti dengan peningkatan suhu tanah, karena peningkatan suhu tanah tidak hanya dipengaruhi oleh suhu ruangan tapi juga dipengaruhi oleh adanya aktivitas organisme yang terdapat dalam media percobaan.

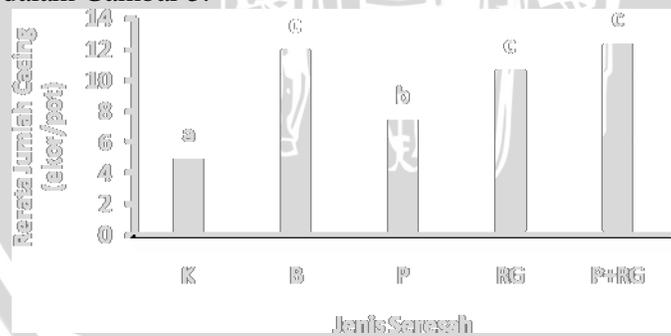
#### 4.3 Pengaruh Masukan Seresah dan Kandungan Air Tanah Terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah

Pertumbuhan cacing tanah dapat diukur dari nisbah biomasa cacing tanah/jumlah cacing tanah, penambahan berat tubuh, jumlah, panjang, dan diameter cacing tanah (*Pontoscolex Corethrurus*).

##### 4.3.1 Jumlah cacing tanah (ekor), biomasa cacing tanah (g/pot), dan biomasa cacing tanah (g/ekor)

###### - Jumlah cacing tanah (ekor/pot)

Parameter yang dapat digunakan untuk melihat perkembangan cacing tanah adalah melalui penambahan jumlah cacing tanah. Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa masukan seresah yang berbeda memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap jumlah cacing tanah, sedangkan penambahan kadar air tanah yaitu 100% kapasitas lapangan dan 120% kapasitas lapangan, serta interaksi antara kadar air tanah dan seresah tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap penambahan jumlah cacing tanah. Hasil pengukuran penambahan jumlah cacing disajikan dalam Gambar 5.



Keterangan : K = Kontrol, B = Bambu, P = Pinus, RG = Rumput Gajah, PRG = Kombinasi Pinus+Rumput Gajah

**Gambar 5. Rerata jumlah cacing tanah (ekor/pot) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah**

Seresah bambu, rumput gajah dan kombinasi seresah berkualitas tinggi dan rendah (Pinus+Rumput Gajah) menunjukkan hasil yang sama antar perlakuan, tapi ketiga masukan seresah ini menunjukkan penambahan jumlah cacing tanah yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan seresah pinus dan perlakuan tanpa penambahan seresah (kontrol). Peningkatan yang terjadi adalah sekitar 58% lebih tinggi bila dibandingkan dengan rata-rata jumlah cacing tanah dengan penambahan seresah pinus (7ekor/pot), dan 138% lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol (5ekor/pot). Adanya kombinasi seresah berkualitas tinggi dan seresah berkualitas rendah (Pinus+Rumput Gajah), mampu meningkatkan jumlah cacing tanah bila dibandingkan dengan pemberian seresah berkualitas rendah secara tunggal.

- **Biomasa cacing tanah (g/pot)**

Penghitungan biomasa pada penelitian dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan yang terjadi terhadap cacing tanah. Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa pemberian masukan seresah yang beragam dan penambahan kadar air tanah berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap biomasa cacing tanah, sedangkan interaksi antara kadar air tanah dan seresah tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap biomasa cacing tanah. Gambar 6 menunjukkan hasil pengukuran biomasa cacing tanah akibat penambahan berbagai macam seresah.



Keterangan : K = Kontrol, B = Bambu, P = Pinus, RG = Rumput Gajah, PRG = Kombinasi Pinus+Rumput Gajah

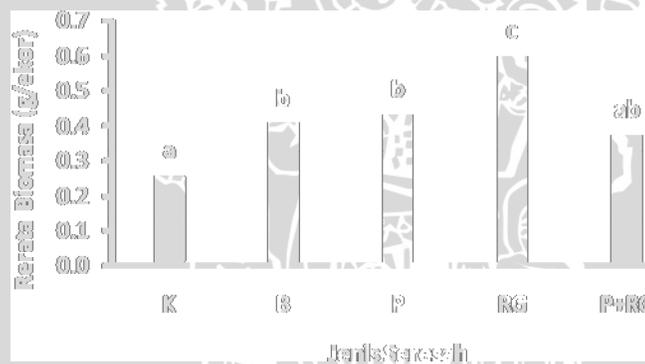
**Gambar 6. Rerata biomasa cacing tanah (g/pot) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah**

Penambahan seresah rumput gajah meningkatkan berat cacing tanah paling tinggi (5,6 g/pot) dari semua perlakuan. Peningkatan yang terjadi adalah sekitar

4x lebih tinggi bila dibandingkan dengan rata-rata berat cacing tanah pada perlakuan kontrol (1,2 g/pot). Pencampuran seresah berkualitas tinggi dan rendah (Pinus+Rumput Gajah), lebih meningkatkan biomasa cacing tanah (g/pot) dibandingkan dengan pemberian seresah berkualitas rendah (pinus) secara tunggal, namun tidak lebih baik bila dibandingkan dengan penambahan seresah secara tunggal dengan kualitas tinggi (rumput gajah).

- **Biomasa cacing tanah (g/ekor)**

Penghitungan biomasa cacing tanah dilakukan untuk mengetahui adanya peningkatan pertumbuhan cacing tanah/individu. Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa masukan seresah yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap biomasa cacing tanah, sedangkan perbedaan kadar air tanah serta interaksi antara kadar air tanah dan seresah tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap penambahan biomasa cacing tanah. Hasil pengukuran biomasa cacing tanah/jumlah cacing tanah terdapat dalam Gambar 7.



Keterangan : K = Kontrol, B = Bambu, P = Pinus, RG = Rumput Gajah, PRG = Kombinasi Pinus+Rumput Gajah

**Gambar 7. Rerata biomasa cacing tanah (g/ekor) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah**

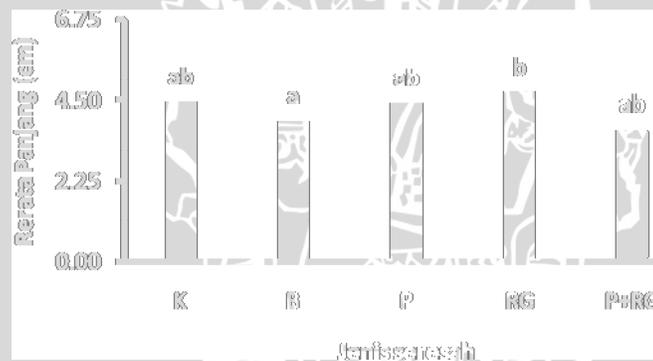
Seresah rumput gajah meningkatkan biomasa cacing tanah paling tinggi (0,6 g/ekor) bila dibandingkan dengan seresah yang lainnya. Peningkatan yang terjadi adalah sekitar 130% lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan control (0,3 g/ekor) dan sekitar 43% lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan penambahan seresah pinus (0,4 g/ekor) dan bambu (0,4 g/ekor). Penambahan seresah bambu dan seresah pinus tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap

penambahan biomasa cacing tanah, namun penambahan keduanya menunjukkan peningkatan yang nyata bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol, penambahannya rata-rata sebesar 62 %.

#### 4.3.2 Panjang dan diameter cacing tanah

##### - Panjang Cacing Tanah (*Pontoscolex corethrurus*)

Pengukuran panjang cacing tanah merupakan parameter lain yang dapat digunakan untuk melihat pertumbuhan cacing tanah. Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa penambahan kadar air yaitu 100% kapasitas lapangan dan 120% kapasitas lapangan memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap panjang tubuh cacing tanah, sedangkan masukan seresah yang berbeda, serta interaksi antara kadar air tanah dan seresah tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap penambahan panjang tubuh cacing tanah. Gambar 8 menunjukkan hasil pengukuran penambahan panjang cacing tanah.



Keterangan : K = Kontrol, B = Bambu, P = Pinus, RG = Rumput Gajah, PRG = Kombinasi Pinus+Rumput Gajah

**Gambar 8. Rerata panjang tubuh cacing tanah (cm) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah**

Masukan seresah rumput gajah menunjukkan peningkatan panjang tubuh cacing tanah yang paling tinggi (4,73 cm/ekor) bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Peningkatan yang terjadi adalah sekitar 6% lebih tinggi bila dibandingkan dengan rata-rata panjang tubuh cacing tanah pada perlakuan kontrol (5,2 cm/ekor). Penambahan seresah kombinasi Pinus+Rumput Gajah, pinus, dan kontrol tidak berbeda pengaruhnya terhadap panjang tubuh cacing tanah, namun

ketiganya mampu meningkatkan panjang tubuh cacing tanah lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan penambahan seresah bambu (3,92 cm/ekor).

**- Diameter Cacing Tanah (*Pontoscolex corethrurus*)**

Penambahan diameter tubuh cacing tanah mengindikasikan bahwa cacing tersebut mengalami pertumbuhan (Gambar 9). Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa masukan seresah yang berbeda, penambahan kadar air tanah yaitu 100% kapasitas lapangan dan 120% kapasitas lapangan, serta interaksi antara kadar air tanah dan seresah tidak berpengaruh nyata ( $p>0,05$ ) terhadap penambahan diameter tubuh cacing tanah. Rata-rata diameter cacing tanah 0,23 cm/ekor

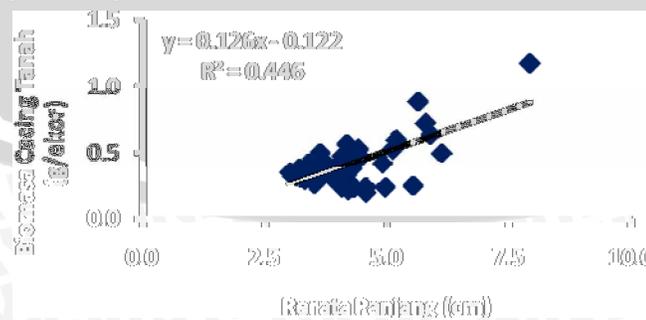


Keterangan : K = Kontrol, B = Bambu, P = Pinus, RG = Rumput Gajah, PRG = Kombinasi Pinus+Rumput Gajah

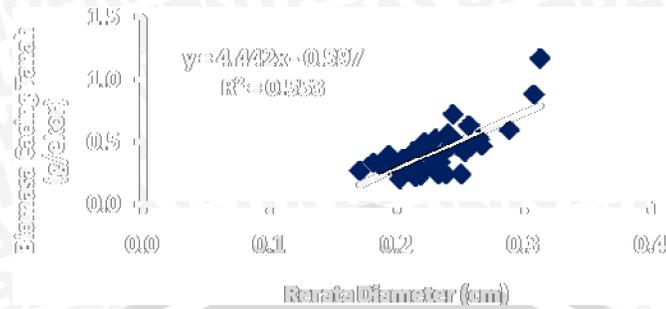
**Gambar 9. Rerata diameter tubuh cacing tanah (cm) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah**

**- Hubungan Panjang, Diameter dengan Biomasa Cacing Tanah**

Berdasarkan hasil korelasi (Lampiran 7) peningkatan panjang tubuh cacing tanah dan peningkatan diameter tubuh cacing tanah mempengaruhi peningkatan biomasa cacing tanah (g/ekor) (Gambar 10).



(a)



(b)

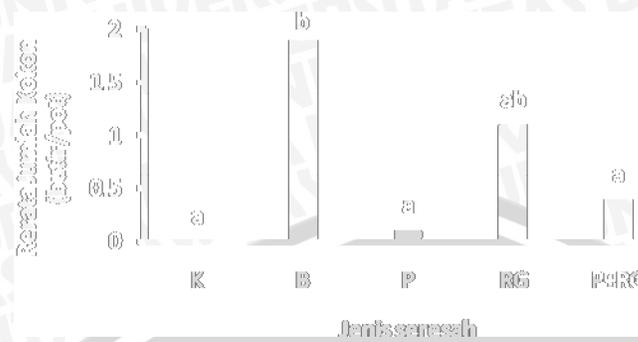
**Gambar 10. Hubungan rerata panjang cacing tanah (cm) dengan biomasa cacing tanah (g/ekor) (a) dan Hubungan rerata diameter cacing tanah (cm) dengan biomasa cacing tanah (g/ekor) (b)**

Sekitar 44% peningkatan biomasa cacing tanah dipengaruhi oleh penambahan panjang tubuh cacing tanah, dan sekitar 55% variasi dari peningkatan biomasa tersebut adalah berhubungan dengan peningkatan diameter tubuh cacing tanah, namun untuk tujuan praktis dalam studi biologi tanah, pengukuran biomasa cacing tanah relatif lebih mudah untuk mengukur pertumbuhan cacing tanah dari pada mengukur panjang atau diameter cacing.

#### 4.4 Pengaruh Masukan Seresah dan Kandungan Air Tanah Terhadap Perkembangbiakan Cacing Tanah

##### - Jumlah kokon

Ditemukannya kokon pada media pengamatan menunjukkan bahwa adanya perkembangan cacing tanah pada media pengamatan. Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa pemberian masukan seresah yang beragam memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap jumlah kokon yang dihasilkan cacing tanah, sedangkan penambahan kadar air tanah 100% (kapasitas lapangan) dan 120% (kapasitas lapangan) serta interaksi antara kadar air tanah dan seresah tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap penambahan jumlah kokon yang dihasilkan cacing tanah. Gambar 11 menunjukkan pengukuran jumlah kokon yang dihasilkan cacing tanah.



Keterangan : K = Kontrol, B = Bambu, P = Pinus, RG = Rumput Gajah, PRG = Kombinasi Pinus+Rumput Gajah

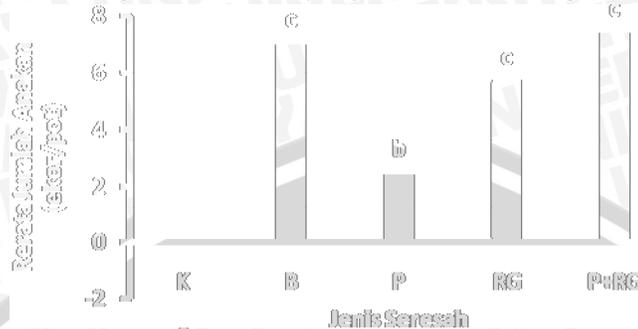
**Gambar 11. Rerata jumlah kokon yang dihasilkan cacing tanah (butir/pot) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah**

Seresah berkualitas tinggi (Bambu dan Rumput Gajah) mampu meningkatkan kokon yang dihasilkan cacing tanah lebih tinggi bila dibandingkan dengan masukan seresah lainnya. Rerata peningkatannya sekitar 1,9 ekor/pot bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan seresah (kontrol). Semakin cepat seresah mengalami pelapukan, semakin cepat energi yang dapat dimanfaatkan cacing tanah, semakin tinggi pula kokon yang dihasilkan. Adanya pencampuran seresah berkualitas tinggi dan kualitas rendah (kombinasi pinus+rumput gajah) mampu meningkatkan kokon yang dihasilkan cacing tanah bila dibandingkan dengan pemberian seresah berkualitas rendah secara tunggal (Pinus), namun peningkatan yang terjadi tidak lebih tinggi bila dibandingkan dengan pemberian seresah berkualitas tinggi secara tunggal (Bambu dan Rumput Gajah) sekitar 1,5 ekor/pot.

#### - Jumlah anakan

Adanya penambahan jumlah cacing akibat penambahan anakan (Gambar 12) pada media pengamatan menunjukkan bahwa cacing tanah berkembang biak pada media pengamatan. Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa pemberian masukan seresah yang beragam memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap jumlah anakan yang dihasilkan cacing tanah, sedangkan penambahan kadar air tanah 100% (kapasitas lapangan) dan 120% (kapasitas lapangan) serta

interaksi antara kadar air tanah dan seresah tidak berpengaruh nyata ( $p>0,05$ ) terhadap penambahan jumlah anakan yang dihasilkan cacing tanah.



Keterangan : K = Kontrol, B = Bambu, P = Pinus, RG = Rumput Gajah, PRG = Kombinasi Pinus+Rumput Gajah

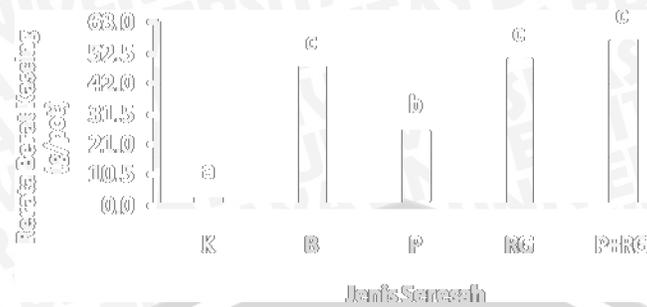
**Gambar 12. Rerata jumlah anakan yang dihasilkan cacing tanah(ekor/pot) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah**

Penambahan seresah bambu, rumput gajah dan kombinasi seresah berkualitas tinggi dan rendah (Pinus+Rumput Gajah) tidak berbeda nyata antar perlakuan, tapi ketiga masukan seresah ini menunjukkan peningkatan jumlah anakan rata-rata cacing tanah lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan seresah pinus (2 ekor/pot) dan perlakuan tanpa penambahan seresah (kontrol) (0,1 ekor/pot). Peningkatan rata-rata yang terjadi adalah sekitar 7x. Adanya kombinasi seresah berkualitas tinggi dan rendah (Pinus+Rumput Gajah) meningkatkan jumlah anakan lebih tinggi (7 ekor/pot) dibandingkan dengan pemberian seresah secara tunggal dengan kualitas rendah (pinus).

#### 4.5 Pengaruh Masukan Seresah dan Kandungan Air Tanah Terhadap Aktifitas Cacing Tanah

##### - Berat Kascing

Produksi kascing (Gambar 13) secara tidak langsung menggambarkan adanya aktifitas dari cacing tanah tersebut. Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa pemberian masukan seresah yang beragam dan penambahan kadar air tanah berpengaruh nyata ( $p<0,05$ ) terhadap berat kascing yang dihasilkan, sedangkan interaksi antara kadar air tanah dan seresah tidak berpengaruh nyata ( $p>0,05$ ) terhadap penambahan berat kascing yang dihasilkan.



Keterangan : K = Kontrol, B = Bambu, P = Pinus, RG = Rumput Gajah, PRG = Kombinasi Pinus+Rumput Gajah

**Gambar 13. Rerata berat kascing yang dihasilkan cacing tanah (g/pot) pada saat panen (100 HSP) setelah penambahan berbagai macam seresah**

Adanya kombinasi seresah berkualitas tinggi dan rendah (Pinus+Rumput Gajah), seresah bambu, dan rumput gajah menunjukkan hasil yang tidak berbeda antar perlakuan, tapi ketiga masukan seresah ini menunjukkan berat kascing yang dihasilkan cacing tanah lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan seresah pinus dan perlakuan tanpa penambahan seresah (kontrol) (3,1 g/pot). Peningkatan yang terjadi adalah sekitar 99% lebih tinggi bila dibandingkan dengan rata-rata berat kascing yang dihasilkan cacing tanah dengan penambahan seresah pinus (25,95 g/pot). Peningkatan kadar air dari 100% kapasitas lapangan menjadi 120% kapasitas lapangan meningkatkan berat kascing 4% lebih tinggi, yaitu dari 21,45 g/pot menjadi 30,44 g/pot.

#### 4.6 Pembahasan Umum

##### 4.6.1 Pengelolaan “kualitas” bahan organik untuk peningkatan biomasa cacing tanah (*Pontoscolex Corethrurus*)

Cacing merupakan makrofauna aktif yang tinggal di dalam tanah, setiap gerakannya akan meninggalkan lubang-lubang yang dapat menambah ruang pori dalam tanah. Semakin tinggi populasi cacing dalam tanah maka lubang yang dihasilkan pun semakin tinggi, dan pori makro yang terbentuk semakin banyak. Selain itu dengan berat dan ukuran cacing yang semakin besar maka lubang yang dihasilkan juga akan semakin besar. Ukuran tubuh cacing tanah akan mempengaruhi pembentukan pori makro tanah.

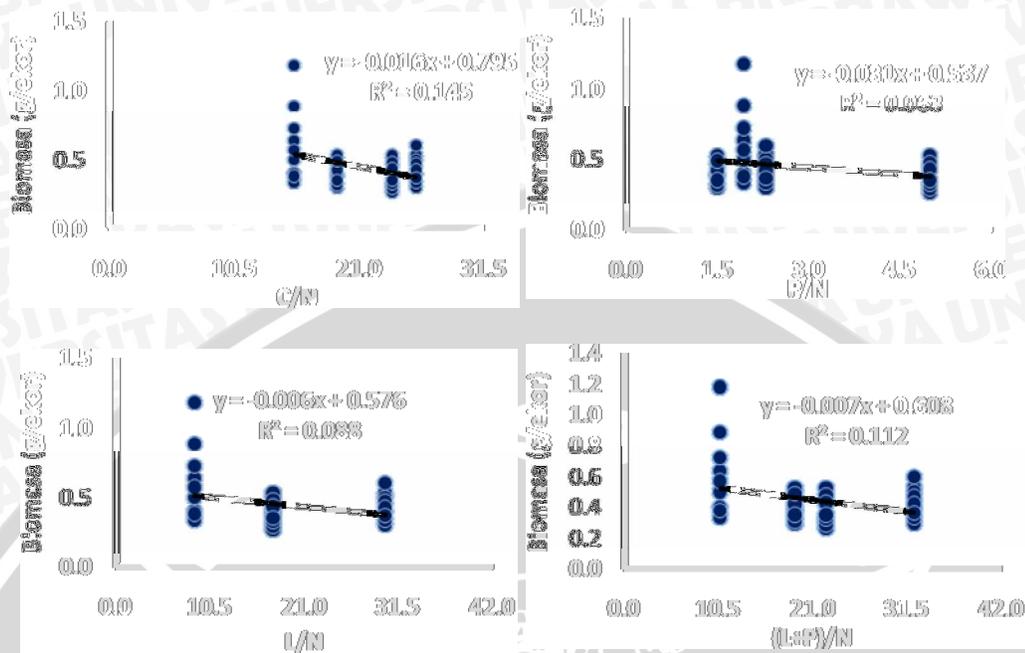
Ukuran tubuh cacing tanah dipengaruhi oleh kualitas dari pakannya. Semakin cepat pakannya terdekomposisi, semakin cepat energi tersedia yang dapat dimanfaatkan cacing tanah. Wahyudi, 2008 menyebutkan bahwa semakin tinggi kepadatan populasi, berat dan ukuran cacing penggali tanah (*Pontoscolex corethrus*) akan meningkatkan jumlah pori makro tanah vertikal dan horizontal.

Perbedaan penggunaan lahan dapat mempengaruhi kondisi lingkungan suatu lahan, karena adanya keragaman diversitas vegetasi pada masing-masing lahan. Perbedaan penggunaan lahan juga akan memberikan pengaruh terhadap ketebalan seresah di permukaan tanah. Lahan dengan kerapatan tanaman yang tinggi memberikan masukan seresah dengan jumlah dan kualitas yang beragam, sehingga masa tinggalnya di permukaan tanah lebih lama dan lapisan seresah yang dihasilkan lebih tebal.

#### **4.6.2 Pengaruh kualitas masukan seresah terhadap biomasa cacing tanah (*Pontoscolex corethrus*)**

Kecepatan dekomposisi bahan organik ditentukan oleh rasio C/N, kandungan Lignin dan Polifenol yang ada dalam bahan organik tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar rasio C/N, L/N, P/N, dan (L+P)/N justru akan menurunkan biomasa cacing tanah, karena semakin tinggi rasio C/N, L/N, P/N, dan (L+P)/N yang terkandung dalam seresah, maka seresah akan semakin sulit terdekomposisi sehingga semakin sedikit pula pakan yang tersedia bagi cacing tanah.

Variabel kualitas yang ditunjukkan dengan C/N rasio dan (L+P)/N rasio berhubungan lebih erat dengan biomasa cacing tanah bila dibandingkan dengan L/N rasio dan P/N rasio. Tetapi hanya sekitar 15% penurunan biomasa cacing tanah dipengaruhi oleh peningkatan kandungan C/N dalam seresah, dan 11% penurunan biomasa cacing tanah dipengaruhi oleh (L+P)/N rasio, sedangkan peningkatan P/N rasio dan L/P rasio hanya 6-8% saja pengaruhnya terhadap penurunan biomasa cacing tanah. Hubungan antara biomasa cacing tanah dengan berbagai kualitas masukan seresah disajikan dalam Gambar 14.



**Gambar 14. Hubungan biomasa cacing dengan berbagai kualitas masukan seresah**

Selain ditentukan oleh rasio C/N, kandungan Lignin dan Polifenol yang ada dalam bahan organik, kecepatan dekomposisi seresah juga dipengaruhi oleh kandungan silikat dalam seresah. Semakin tinggi kandungan silikat dalam suatu seresah, akan semakin sulit seresah tersebut terdekomposisi, karena silikat merupakan senyawa anorganik yang susah diuraikan oleh bakteri dalam tanah. Daun yang mengandung silikat tinggi dicirikan dengan daun yang keras, memiliki permukaan yang mengkilap, dan mudah hancur saat diremas pada kondisi kering (seresah bambu). Berdasarkan hasil penelitian, kecepatan pelapukan seresah lebih dipengaruhi kandungan L, P, dan rasio C/N dalam seresah dibandingkan dengan kandungan silikat dalam seresah. Pada tanaman bambu misalnya, memiliki kandungan silikat tinggi namun masih memiliki kecepatan pelapukan lebih tinggi bila dibandingkan dengan seresah pinus yang memiliki kandungan silikat lebih rendah. Dan peningkatan biomasa cacing tanah (g/pot) paling dipengaruhi oleh nisbah Lignin/Nitrogen (L/N) dan Lignin+Polifenol/Nitrogen (L+P)/N (Lampiran 8).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Masukan seresah dari rumput gajah meningkatkan pertumbuhan cacing tanah paling baik dibandingkan dengan masukan seresah lainnya. Biomasa cacing tanah yang dihasilkan 0,6 g/ekor, sedang biomasa cacing yang dihasilkan dari masukan seresah lainnya rata-rata 0,4 g/ekor.
2. Peningkatan panjang dan diameter tubuh cacing tanah akan diikuti oleh peningkatan biomasa cacing tanah, tetapi pengaruh peningkatan diameter tubuh cacing tanah lebih besar (55%) bila dibandingkan dengan peningkatan panjang tubuh (44%). Semakin panjang dan besar diameter tubuh cacing tanah, maka biomasa cacing tanah pun semakin tinggi.
3. Peningkatan biomasa cacing tanah (g/ekor) akibat penambahan seresah berhubungan erat dengan peningkatan nisbah C/N sebesar 15% dan dipengaruhi juga oleh nisbah (L+P)/N sebesar 11%.
4. Peningkatan kadar air tanah dari 100% (kapasitas lapangan) hingga 120% (kapasitas lapangan) berpengaruh nyata terhadap berat cacing tanah (g/pot), panjang cacing (cm/ekor), dan berat kascing (g/pot) yang dihasilkan cacing tanah *Pontoscolex corethrurus*. Peningkatan kadar air dari 100% kapasitas lapangan menjadi 120% kapasitas lapangan menyebabkan peningkatan berat cacing tanah (g/pot) dari 3,7 g/pot menjadi 4,0 g/pot, dan juga peningkatan berat kascing (g/pot) dari 31,6 g/pot menjadi 42,1 g/pot, namun adanya peningkatan kadar air tanah justru menurunkan panjang cacing (cm/ekor) dari 4,5cm menjadi 3,9cm.

### 5.2 Saran

1. Perbaiki rancangan pot untuk studi kelembaban tanah di masa yang akan datang masih diperlukan, untuk dapat menjaga kondisi air tetap constant sesuai dengan perlakuannya.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh penambahan seresah yang kandungan lignin, poliphenol dan total N nya lebih beragam terhadap pertumbuhan cacing tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2005. Kombinasi Rumput Gajah King Grass dan Areuy bulu (*Pueraria phaseoloides*) di desa Cimahi, Kec. Caringin, Kab. Garut. Manglayang Farm Online. Hijauan Pakan Ternak : Rumput Gajah.
- Anonymous. 2007. Budidaya Cacing Tanah. Smallcrab Online. <http://www.ristek.go.id>
- Anonymous. 2008. Earthworms A Scientific Study. <http://hubpages.com/hub/EarthwormAfraidSalts>
- Ansyori, 2004. Potensi Cacing Tanah Sebagai Alternatif Bio-indikator Pertanian Berkelanjutan. Makalah pribadi. Sekolah Pasca Sarjana. Intitut Pertanian Bogor, Bogor.
- Barois, I., Lavelle, P., Brossard, M., Tondoh, J., Martinez, M., Rossi, JP., Senapati, BK., Angeles, A., Fragoso, C., Jimenes, JJ., Decaens, T., Lattaud, C., Kanyonyo, J., Blanchart, E., Chapuis, L., Brown, G., Moreno, A. 1999. Ecology of Earthworm Species with Large Environmental Tolerance and/or Extended Distributions.
- Brata, B. 2006. Pertumbuhan tiga spesies cacing tanah akibat penyiraman air dan pengapuran yang berbeda. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. Vol 8, No. 1, Hlm. 69-75.
- Dewi, W. S., Yanuwiyadi, B., Suprayogo, D., Hairiah, K. 2006. Dapatkah Sistem agroforestri Mempertahankan Diversitas Cacing Tanah Setelah Alih Guna hutan Menjadi Lahan Pertanian. Agrivita Volume 28, No 3, Halaman 191-207.
- Fauziah, I. 2008. Respon Cacing *Pontoscolex corethrurus* Terhadap Penambahan Berbagai Kualitas Seresah Pada Andisol dan Inceptisol. Skripsi. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Hairiah, K. 2008. Pemanfaatan Biodiversitas Pada Lahan Agroforestry Untuk Meningkatkan Layanan Dan Produksi Lingkungan : Mengapa Populasi Cacing Penggali Tanah Harus Kita Pertahankan? Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

Hairiah, K., Rahayu, S. 2007. Petunjuk Praktis Pengukuran Karbon Tersimpan Di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. World Agroforestry Centre. ICRAF Southeast Asia.

Hairiah, K., Widiyanto., Suprayogo, D., Widodo, R., Purnomosidhi, P., Rahayu, S., dan Van Noordwijk, M. 2004. Ketebalan Seresah Sebagai Indikator Daerah Aliran sungai (DAS) Sehat. World Agroforestry Centre. ICRAF

Hairiah, K., Widiyanto., Utami, S R., Suprayogo, D., Sitompul, S M., Sunaryo., Lusiana, B., Mulia, R., Van Noordwijk, M., dan Cadisch, G. 2000. Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi: Refleksi Pengalaman dari Lampung Utara. World Agroforestry Centre. ICRAF-Bogor

Handayanto, E., Hairiah, K., Nuraini, Y., Prasetyo, B., Aini, F. 2005. Biologi Tanah. Laboratorium Biologi Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya : Malang.

Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo; Jakarta.

Krisdianto., Sumarni, G., Ismanto, A. 2006. Sari Hasil Penelitian Bambu. <http://www.dephut.go.id/INFORMASI/litbang/teliti/bambu.htm>, tanggal akses 09-07-2008

Irani, R. 2008. Respon *Pontoscolex corethrurus* Terhadap Berbagai Kondisi Kadar Air Tanah Pada Andisol dan Inceptisol. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Letik, E. 2008. Respon Cacing Tanah *Pontoscolex corethrurus* terhadap Penambahan Berbagai Kualitas dan Ukuran Bahan Organik. Skripsi. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Maftu'ah, E., Alwi, M., Willis, M. 2005. Potensi Makrofauna Tanah Sebagai Bioindikator Kualitas Tanah Gambut. BIOSCIENTIAE. Volume 2, Nomor 1, Halaman 1-14.

Setyaningsih, H. 2008. Respon Cacing Penggali Tanah Terhadap Berbagai Kualitas Seresah. Skripsi. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Siregar., Edy, B. 2005. Pemuliaan Pinus Merkusi. Fakultas Pertanian. Jurusan Kehutanan. Universitas Sumatera Utara.

Suin, N. 1997. Ekologi Hewan Tanah. Bumi aksara; Jakarta.

Phasanasi, B., Lavelle, P., Alegre, J., Charpentier, F. 1996. Effect of The Endogeic Earthworm *Pontoscolex Corethrus* on Soil Chemical Characteristics and Plant Growth in a Low Input Tropical Agroecosystem. *Soil Biol. Biochem.* Vol 28. No 6

Purwanto. 2007. Pengendalian Nitrifikasi Melalui Pengaturan Kualitas Seresah Pohon Penaung, Pada Lahan Agroforestri Berbasis Kopi. Ringkasan Disertasi. Program Pascasarjana. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya; Malang.

Putra, W. 2007. Efektifitas Penambahan Cacing Tanah Untuk Peningkatan Ketersediaan N, P, K dalam Kompos Sampah Organik Pasar Besar Malang. Jurusan tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya : Malang.

Wahyudi, H. 2008. Pengaruh Ketebalan Seresah Terhadap Populasi Cacing Tanah dan Makroporositas Tanah dalam Sistem. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya : Malang.



## LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Cacing Tanah *Pontoscolex corethrurus*



Foto cacing penggali tanah *Pontoscolex corethrurus* dengan warna tubuh kemerah-merahan yang digunakan dalam percobaan.

**Lampiran 2. Penghitungan seresah yang ditambahkan**

$$\begin{aligned} \text{BO} &= 8 \text{ ton/ha/thn} \\ &= (8 \times 10^6) / 2 \times 10^8 \\ &= 4 \times 10^{-2} \text{ g cm}^{-2} \\ &= 0,04 \text{ g cm}^{-2} \end{aligned}$$

Ukuran pot : tinggi = 11,5cm, diameter = 11cm, r = 5,5 cm

$$\begin{aligned} \text{Luas tabung} &= \text{Luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= \pi r^2 \times 11,5 \\ &= (3,14 \times 5,5^2) \times 11,5 \\ &= 1092,33 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan seresah / pot} &= 0,04 \text{ g cm}^{-2} \times 1092,33 \text{ cm}^2 \\ &= 43,69 \text{ g} \end{aligned}$$



**Lampiran 3. Jumlah air yang diberikan pada masing-masing perlakuan kadar air dengan perhitungan WHC (Water Holding Capacity)**

Perlakuan Kadar Air	Perlakuan Seresah	WHC, g	Air yang diberikan ml/pot
100%	Pinus	171	171
	Bambu	185	185
	Rumput Gajah	185	185
	Pinus + Rumput Gajah	185	185
120%	Pinus	205	205
	Bambu	222	222
	Rumput Gajah	222	222
	Pinus + Rumput Gajah	222	222



#### Lampiran 4. Cara Pengukuran variabel pengamatan

1. **Berat cacing tanah**

Pengukuran berat cacing tanah dilakukan dengan cara ditimbang. Cacing yang akan digunakan (/pot) diletakkan pada timbangan dan dilihat berapa berat yang di dapat, sedangkan untuk berat/ekor didapatkan secara perhitungan (berat cacing total/jumlah cacing)

2. **Jumlah cacing tanah**

Jumlah cacing tanah didapatkan dari perhitungan secara manual cacing tanah /1 pot pengamatan

3. **Panjang cacing tanah**

Pengukuran panjang dilakukan dengan menggunakan seutas benang yang direntangkan mengikuti lekuk tubuh cacing pada saat kondisi cacing telah tenang, dan selanjutnya benang direntangkan kembali (sepanjang tubuh cacing) pada penggaris untuk mengetahui berapa panjangnya.

4. **Diameter cacing tanah**

Diameter tubuh cacing diukur dengan menggunakan jangka sorong pada tiga bagian tubuh cacing tanah (depan, tengah, dan belakang), yang kemudian diambil reratanya. Pengukuran dilakukan pada saat cacing sudah tenang (tidak bergerak-gerak)

5. **Jumlah kokon yang dihasilkan**

Penghitungan jumlah kokon dilakukan secara manual.

6. **Berat kascing yang dihasilkan**

Pengukuran berat kascing sama dengan perlakuan pengukuran berat cacing tanah. Kascing yang ditemukan pada tiap pot diambil dan diletakkan pada satu wadah dan kemudian ditimbang. Kascing yang didapat kemudian diopen untuk mendapatkan berat kering kascing.

Lampiran 5. Hasil pengukuran suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) selama pengamatan (setiap 3 hari)

Pengamatan ke-	Suhu Ruangan ----- $^{\circ}\text{C}$ -----	Suhu Tanah
1	26.4	25.3
2	26.4	25.2
3	26.6	25.8
4	26.1	25.1
5	26.2	25.4
6	26.0	26.1
7	26.3	26.0
8	26.1	25.2
9	26.2	25.1
10	26.0	25.4
11	26.4	25.3
12	26.1	25.1
13	26.2	25.4
14	26.1	25.0
15	26.8	25.1
16	27.5	25.2
17	28.4	25.3
18	28.1	25.3
19	28.5	25.4
20	28.2	25.6
21	28.5	25.8
22	26.5	26.0
23	27.0	27.0
24	26.7	26.0
25	26.0	25.4
26	27.0	26.2
27	27.0	25.0
28	25.0	24.5
29	25.0	25.0
30	25.0	25.0
31	26.0	25.0
32	25.7	25.1
33	26.2	25.4

**Lampiran 6. Hasil analisis ragam pengaruh masukan seresah dan kandungan air tanah terhadap pertumbuhan cacing tanah.**

**- Jumlah cacing tanah (ekor/pot)**

SK	JK	db	KT	F.Hit	Sig.	
SERESAH	416.68	4	104.17	16.910	$3.42 \times 10^{-8}$	n
KA	5.12	1	5.12	0.831	0.367	tn
SERESAH *						
KA	6.28	4	1.57	0.254	0.904	tn
Total	246.4	40	6.16			
Galat	674.48	49				

Keterangan : n = Berbeda nyata antar perlakuan ( $p < 0.05$ )

tn = Tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $p > 0.05$ )

**- Biomasa cacing tanah (g/pot)**

SK	JK	db	KT	F.Hit	Sig.	
SERESAH	118.76	4	29.69	163.673	$3.18 \times 10^{-24}$	n
KA	0.87	1	0.87	4.802	0.034	n
SERESAH *						
KA	1.24	4	0.31	1.712	0.166	tn
Galat	7.25	40	0.18			
Total	128.13	49				

Keterangan : n = Berbeda nyata antar perlakuan ( $p < 0.05$ )

tn = Tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $p > 0.05$ )

**- Biomasa cacing tanah (g/ekor)**

SK	JK	db	KT	F.Hit	Sig.	
SERESAH	0.67	4	0.17	7.906	$8.61 \times 10^{-5}$	n
KA	0.01	1	0.01	0.248	0.635	tn
SERESAH *						
KA	0.06	4	0.02	0.736	0.585	tn
Total	0.85	40	0.02			
Galat	1.59	49				

Keterangan : n = Berbeda nyata antar perlakuan ( $p < 0.05$ )

tn = Tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $p > 0.05$ )

- Panjang cacing tanah (cm)

SK	JK	db	KT	F.Hit	Sig.	
SERESAH	7.27	4	1.82	2.483	0.0589	tn
KA	3.28	1	3.28	4.476	0.0401	n
SERESAH *						
KA	1.87	4	0.47	0.637	0.639	tn
Total	29.28	40	0.73			
Galat	41.70	49				

Keterangan : n = Berbeda nyata antar perlakuan ( $p < 0.05$ )

tn = Tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $p > 0.05$ )

- Diameter cacing tanah (cm)

SK	JK	db	KT	F.Hit	Sig.	
SERESAH	0.01	4	0.00	1.821	0.144	tn
KA	0.00	1	0.00	0.662	0.421	tn
SERESAH *						
KA	0.00	4	0.00	0.628	0.646	tn
Total	0.04	40	0.00			
Galat	0.04	49				

Keterangan : n = Berbeda nyata antar perlakuan ( $p < 0.05$ )

tn = Tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $p > 0.05$ )

- Jumlah kokon yang dihasilkan (ekor/pot)

SK	JK	db	KT	F.Hit	Sig.	
SERESAH	25.40	4	6.35	4.601	0.004	n
KA	1.62	1	1.62	1.174	0.285	tn
SERESAH *						
KA	18.28	4	4.57	3.312	0.019	tn
Total	55.20	40	1.38			
Galat	100.50	49				

Keterangan : n = Berbeda nyata antar perlakuan ( $p < 0.05$ )

tn = Tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $p > 0.05$ )

- Jumlah anakan yang dihasilkan (ekor/pot)

SK	JK	db	KT	F.Hit	Sig.	
SERESAH	416.68	4	104.17	16.911	$3.42 \times 10^{-8}$	n
KA	5.12	1	5.12	0.831	0.367	tn
SERESAH *	6.28	4	1.57	0.255	0.905	tn

KA			
Total	246.40	40	6.16
Galat	674.48	49	

Keterangan : n = Berbeda nyata antar perlakuan ( $p < 0.05$ )  
 tn = Tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $p > 0.05$ )

- **Berat kascing yang dihasilkan (g/pot)**

SK	JK	db	KT	F.Hit	Sig.	
SERESAH	19720.05	4	4930.01	17.592	$2.1 \times 10^{-8}$	n
KA	1366.49	1	1366.49	4.876	0.033	n
SERESAH *						
KA	2191.73	4	547.93	1.955	0.120	tn
Total	11209.17	40	280.23			
Galat	34487.44	49				

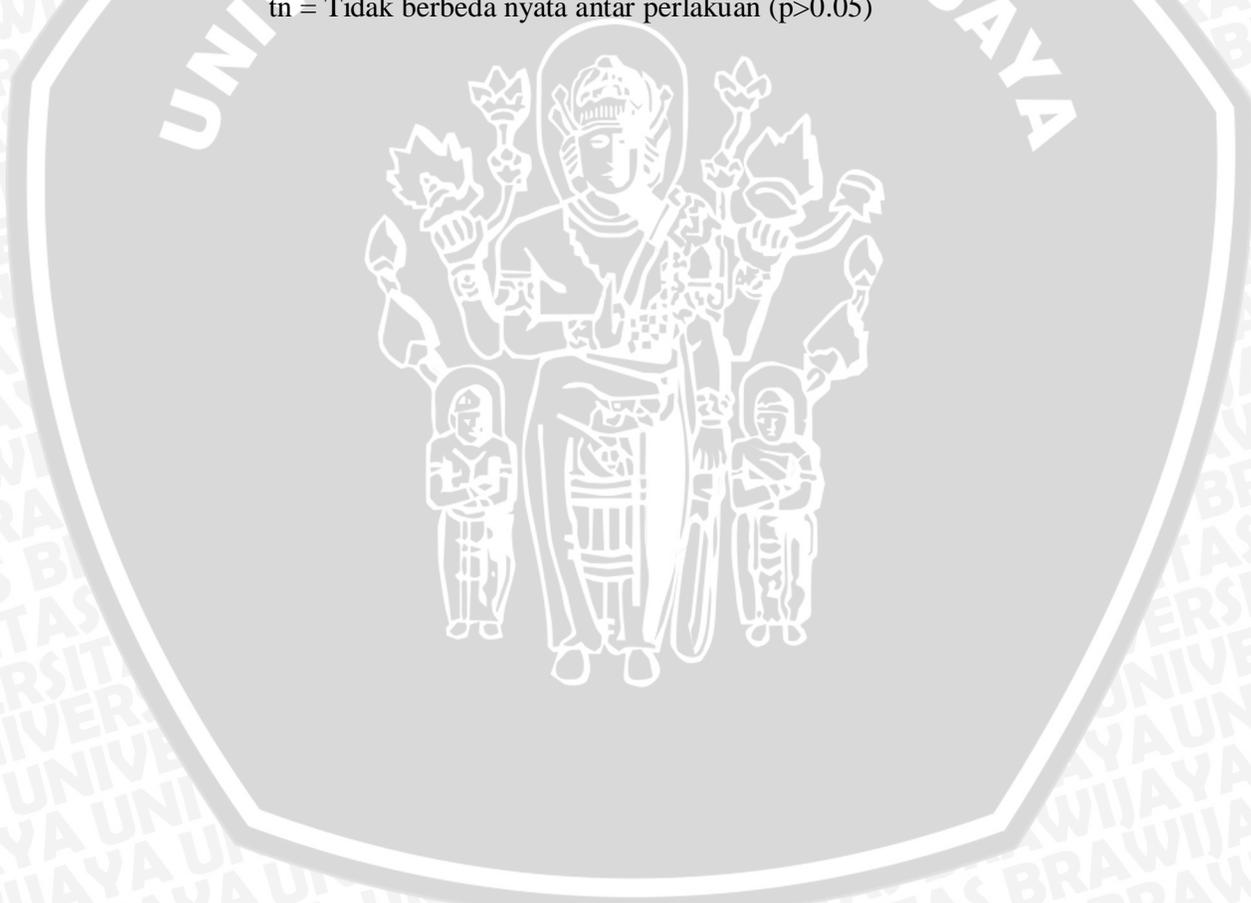
Keterangan : n = Berbeda nyata antar perlakuan ( $p < 0.05$ )  
 tn = Tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $p > 0.05$ )



**Anova Pengaruh Masukan Seresah Dan Kandungan Air Tanah Terhadap Beberapa Variabel Yang Diukur**

SK	Jmlh cacing	Biomasa (g/pot)	Biomasa (g/ekor)	Pnjng cacing	Dmtr cacing	Jml kokon	Jml anak	Berat kasci ng
Seresah	16.91 *	163.67 *	7.90*	2.48tn	1.82tn	4.60*	16.91 *	17.59*
KA	0.83tn	4.80*	0.24tn	4.48*	0.66tn	1.17tn	0.83tn	4.88*
Seresah * KA	0.25tn	1.71tn	0.73tn	0.64tn	0.63tn	3.31tn	0.25tn	1.96tn

Keterangan : \* = Berbeda nyata antar perlakuan (p<0.05)  
 tn = Tidak berbeda nyata antar perlakuan (p>0.05)



## Lampiran 7. Korelasi antara perlakuan pengamatan

	Berat cacing (g/pot)	Berat cacing (g/ekor)	Jumlah kokon	Jumlah cacing	Jumlah anakan	Panjang cacing	Diameter cacing	Berat kascing
Berat cacing (g/pot)	1							
Berat cacing (g/ekor)	.589(**)	1						
Jumlah kokon	.396(**)	.052	1					
Jumlah cacing	.696(**)	-.111	.439(**)	1				
Jumlah anakan	.696(**)	-.111	.439(**)	1.000(**)	1			
Panjang cacing	-.070	.637(**)	-.247	-.628(**)	-.628(**)	1		
Diameter cacing	.054	.702(**)	-.188	-.574(**)	-.574(**)	.696(**)	1	
Berat kascing	.750(**)	.408(**)	.237	.605(**)	.605(**)	-.125	-.013	1

Keterangan : \* = Berbeda nyata antar perlakuan ( $p < 0.05$ )

\*\* = Berbeda sangat nyata antar perlakuan ( $p > 0.05$ )

**Lampiran 8. Korelasi antara kualitas seresh dan parameter pengamatan**

	C/N	L/N	P/N	(L+P)/N	Berat cacing (g/ekor)	Berat cacing (g/pot)	Jumlah kokon	Jumlah cacing	Jumlah anakan	Panjang cacing	Diameter cacing	Berat kascing
C/N	1											
L/N	.886	1										
P/N	.502	.044	1									
(L+P)/N	.953(*)	.985(*)	.218	1								
Berat cacing (g/ekor)	-.798	-.738	-.318	-.777	1							
Berat cacing (g/pot)	-.934	-.987(*)	-.175	-.995(*)	.710	1						
Jumlah kokon	-.735	-.555	-.576	-.643	.187	.678	1					
Jumlah cacing	-.426	-.689	.340	-.613	.022	.689	.565					
Jumlah anakan	-.426	-.689	.340	-.613	.022	.689	.565	1.000(*)	1			
Panjang cacing	-.422	-.147	-.602	-.249	.761	.151	-.080	-.611	-.611	1		
Diameter cacing	-.210	.120	-.645	.004	.556	-.102	-.173	-.791	-.791	.962(*)	1	
Berat kascing	-.506	-.819	.423	-.726	.264	.780	.415	.949	.949	-.425	-.655	1

Keterangan : \* = Berbeda nyata antar perlakuan ( $p < 0.05$ )

\*\* = Berbeda sangat nyata antar perlakuan ( $p > 0.05$ )

