

PERBAIKAN BIOPORI OLEH CACING TANAH (*Pontoscolex corethrurus*) APAKAH PERBAIKAN POROSITAS TANAH MENINGKATKAN PERKOLASI ?

Oleh

HERLINDA

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
PROGRAM STUDI ILMU TANAH
MALANG
2009**



**PERBAIKAN BIOPORI OLEH CACING TANAH (*Pontoscolex
corethrurus*) APAKAH PERBAIKAN POROSITAS TANAH
MENINGKATKAN PERKOLASI ?**

Oleh
HERLINDA
0610432003-43

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**

RINGKASAN

Herlinda. 0610432003-43. Perbaikan Biopori oleh Cacing Tanah (*Pontoscolex corethrus*). Apakah Perbaikan Porositas Tanah Meningkatkan Perkolasi ?. Di bimbing oleh Prof. Ir. Kurniatun Hairiah, Ph.D. sebagai Pembimbing Utama, Ir. Widiyanto, MSc. sebagai Pembimbing Pendamping.

Adanya permasalahan perubahan masukan bahan organik terhadap suatu lahan tidak hanya mempengaruhi kandungan bahan organik tanah, tetapi juga sangat berpengaruh terhadap aktivitas cacing tanah. Aktivitas cacing tanah kelompok *ecosystem engineer* meninggalkan banyak liang dalam profil tanah sebagai biopori sehingga meningkatkan porositas tanah. Liang yang dibentuk oleh cacing ukurannya sama dengan ukuran pori makro tanah, sehingga kondisi tersebut menghasilkan saluran air dalam profil tanah yang mempengaruhi keseimbangan dan pergerakan air. Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan apakah peningkatan porositas tanah akibat aktivitas cacing penggali tanah meningkatkan air perkolasi.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Mei 2009 di Laboratorium Biologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. Percobaan menggunakan contoh tanah Andisol dan cacing *Pontoscolex corethrus* yang dimasukkan dalam sangkar cacing (*planar cage*). Untuk memperoleh variasi porositas tanah, tanah ditambah dengan berbagai jenis seresah yaitu seresah pinus (PIN), seresah bambu (BAM), kombinasi seresah pinus+rumput gajah (PRG), kombinasi seresah kopi+*gliricidia*+durian (KGD) dan seresah rumput gajah (RGH). Sebagai pembanding ada 2 macam kontrol yaitu tanpa bahan organik (KCC) serta tanpa cacing dan tanpa bahan organik. Perlakuan disusun menurut rancangan acak lengkap sederhana dengan 7 perlakuan dan 5 kali ulangan. Pengamatan terhadap panjang liang cacing dan perkolasi dilakukan setiap minggu yaitu dari minggu ke -1 hingga minggu ke-12 setelah perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi kualitas bahan organik maka aktivitas cacing tanah di dalam *planar cage* semakin rendah, sehingga menghasilkan panjang liang yang semakin sedikit. Masing-masing kualitas bahan organik menghasilkan panjang liang sebesar 3948 cm (kualitas rendah), 2597 cm (kualitas sedang) dan 1927 cm (kualitas tinggi). Aktivitas cacing tanah pada semua perlakuan, menghasilkan panjang liang vertikal lebih banyak dibandingkan panjang liang horizontal dengan perbandingan 6 : 4. Kecepatan air perkolasi tidak dipengaruhi oleh panjang liang cacing, tetapi dipengaruhi oleh ukuran liang cacing. Sehingga semakin besar ukuran liang cacing maka kecepatan air perkolasi semakin tinggi.

SUMMARY

Herlinda. 0610432003-43. **THE IMPROVEMENT OF BIOPORES BY EARTHWORMS (*Pontoscolex corethrurus*)**. Could the improvement of soil porosity increase percolation? Supervisors: (1) Prof. Ir. Kurniatun Hairiah Ph.D, (2) Ir. Widiyanto, MSc.

Land use change lead to the change of organic matter input (quantity and its quality) usually followed by changing in soil organic matter content and earthworm's activity. Earthworm's activity especially *ecosystem engineer* group leave channels in soil profile as biopore, increased soil porosity. The size that formed by earthworm in soil profile water balance and its movement. The objective of this study it to test whether increasing soil biopore formed by earthworm can increase the water percolation.

The research was conducted on February 2009 to May 2009 in Laboratory of Soil Biology, Faculty of Agriculture, Brawijaya University, Malang. The research used Andisol and *Pontoscolex corethrurus* which into (*planar cage*). To get various of soil porosity, soil was added various litter were : pine litter (PIN), Bamboo litter (BAM), combination of Pine litter+elephant grass (PRG), combination of coffee litter+*gliricidia*+durian (KGD) and litter of elephant grass (RGH). For control used 2 treatments were withot organic matter (KCC) and without earthworm+without organic matter. The treatments was arranged in simple complete random design with 7 treatments and 5 repetition. The observation on earthworm's channel lenght and percolation was done every week at first week until at 12th week after treatments.

The results of this research showed that organic matter with high quality was decreased earthworm's activity in *Planar cage*, so the total of channel lenght which produced was low. Each organic matter quality was produced channel lenght about 3948 cm (low quality), 2597 cm (medium quality) and 1927 cm (high quality). Earthworm's activity on each treatments was produced vertical channel lenght more than horizontal channel lenght equal with 6 : 4. The rapidity of water percolation did not influenced channel lenght which produced by earthworms, but it influenced channel size which produced by earthworms. So that, the large of channel size which produced by earthworms, so the rapidity of water percolation was high.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Perbaikan Biopori Oleh Cacing Tanah (*Pontoscolex corethrurus*) Apakah Perbaikan Porositas Tanah Meningkatkan Perkolasi ?**” yang diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1) di Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang tulus kepada:

1. Prof. Ir. Kurniatun Hairiah, PhD sebagai dosen pembimbing pertama dan Ir. Widiyanto, MSc sebagai dosen pembimbing kedua, atas arahannya yang sangat bermakna dan bermanfaat bagi penulis selama melaksanakan penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
2. Fitri Khusyu A, SP. MP dan Nina Dwi Lestari, SP. atas bantuan dan arahannya pada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak, Mamah serta Tete ku tercinta atas segala doa, bimbingan, dan kesabarannya serta dukungan moril maupun materil.
4. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Tanah atas bantuannya selama penulis melaksanakan studi dan penelitian ini.
5. Semua pihak yang telah tulus membantu.

Penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya. Penulis menyadari bahwa karya kecil ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tulisan ini.

Malang, November 2009

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bogor, Jawa Barat pada tanggal 4 September 1985 sebagai anak kedua dari dua bersaudara. Penulis merupakan putri dari pasangan Bapak Sudrajat dan Ibu Djaajah.

Penulis mengawali jenjang pendidikan di TK Insan Kamil Bogor tahun 1990. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SD Insan Kamil Bogor lulus pada tahun 1997, di SLTP Al-Ghazaly Bogor lulus pada tahun 2000 dan di SMU plus Bina Bangsa Sejahtera Bogor lulus pada tahun 2003. Pada tahun yang sama penulis diterima di Program (D3) Studi Inventarisasi dan Pengelolaan Sumberdaya Lahan, Departemen Tanah, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor melalui jalur USMI. Selanjutnya pada tahun 2007 penulis melanjutkan pendidikan Strata Satu (S-1) di Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur SAP.

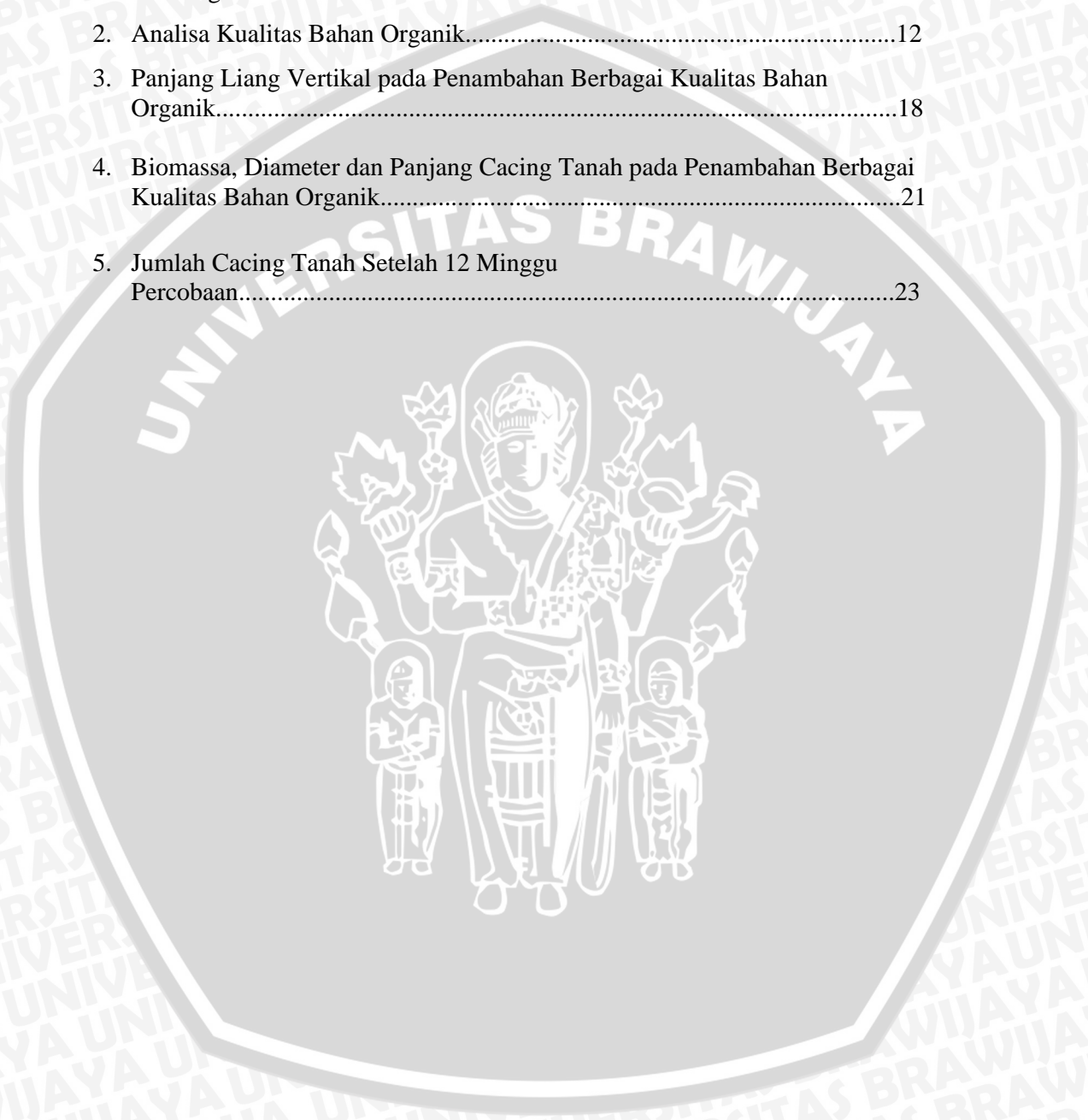


DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Hipotesis	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Peran Cacing Tanah terhadap Biopori.....	4
2.2. Peran Biopori terhadap Pergerakan Air di Dalam Tanah.....	5
2.3. Pengaruh Jenis Tanah dan Kualitas Bahan Organik terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah.....	5
2.4. Karakteristik Cacing <i>Pontoscolex corethrus</i>	7
III. METODOLOGI	8
3.1. Tempat dan Waktu.....	8
3.2. Alat dan Bahan.....	8
3.3. Rancangan Percobaan dan Perlakuan.....	9
3.4. Pelaksanaan Percobaan.....	9
3.5. Analisa Statistik.....	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. Hasil.....	14
4.2. Pembahasan Umum.....	25
V. KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1. Kesimpulan.....	28
5.2. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32

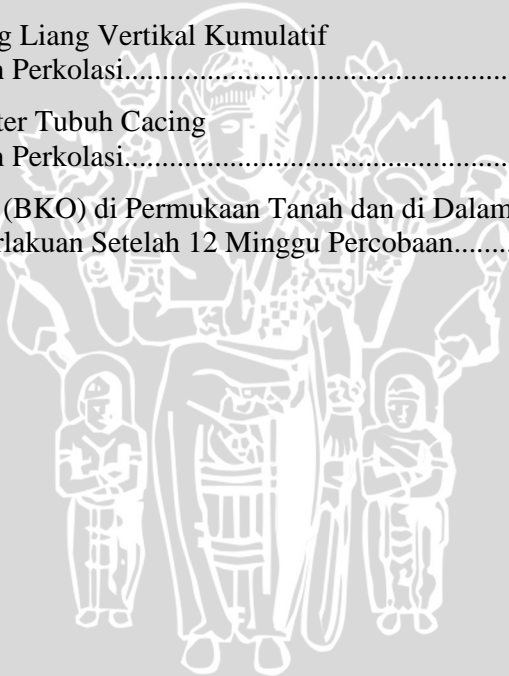
DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rancangan Perlakuan.....	9
2.	Analisa Kualitas Bahan Organik.....	12
3.	Panjang Liang Vertikal pada Penambahan Berbagai Kualitas Bahan Organik.....	18
4.	Biomassa, Diameter dan Panjang Cacing Tanah pada Penambahan Berbagai Kualitas Bahan Organik.....	21
5.	Jumlah Cacing Tanah Setelah 12 Minggu Percobaan.....	23



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Skema Permasalahan Porositas Tanah di Lapangan dan Pengukuran yang Dilakukan.....	3
2.	Sketsa <i>Planar cage</i>	10
3.	Aktivitas Cacing <i>Pontoscolex corethrurus</i> dalam Membentuk Panjang Liang Vertikal dan Horizontal Selama 12 Minggu Percobaan.....	15
4.	Panjang Liang Vertikal Kumulatif Relatif terhadap Kontrol pada Berbagai Perlakuan Selama 12 Minggu Percobaan.....	17
5.	Kecepatan Perkolasi pada Berbagai Perlakuan Selama 12 Minggu Percobaan.....	19
6.	Hubungan Panjang Liang Vertikal Kumulatif dengan Kecepatan Perkolasi.....	20
7.	Hubungan Diameter Tubuh Cacing dengan Kecepatan Perkolasi.....	20
8.	Produksi Kascing (BKO) di Permukaan Tanah dan di Dalam Tanah pada Berbagai Perlakuan Setelah 12 Minggu Percobaan.....	24



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Analisa Tanah pada Awal Percobaan.....	32
2.	Perhitungan Kebutuhan Tanah Per <i>Planar cage</i>	32
3.	Perhitungan Kebutuhan Seresah Per <i>Planar cage</i>	33
4.	Persiapan <i>Planar cage</i>	34
5.	Penciri Tubuh Cacing <i>Pontoscolex corethrurus</i>	35
6.	Pengukuran Pertumbuhan Cacing Tanah dan Kascing.....	36
7.	Penggambaran dan Pengukuran Panjang Liang.....	38
8.	Penampang Liang Cacing <i>Pontoscolex corethrurus</i>	39
9.	Pengukuran Perkolasi.....	40
10.	Rata-rata Pertumbuhan Cacing Tanah Setelah 12 Minggu Percobaan.....	42
11.	Rata-rata Kascing Cacing Tanah Setelah 12 Minggu Percobaan.....	43
12.	Rata-rata Jumlah Cacing Tanah Setelah 12 Minggu Percobaan.....	43
13.	Rata-rata Nisbah Panjang Liang/Jumlah Cacing Tanah Selama 12 Minggu Percobaan.....	44
14.	Rata-rata Panjang Liang Kumulatif Selama 12 Minggu Percobaan.....	45
15.	Rata-rata Kecepatan Perkolasi Tanah Selama 12 Minggu Percobaan.....	46
16.	Hasil Analisa Ragam terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah Selama 12 Minggu Percobaan.....	47
17.	Hasil Analisa Ragam dan Uji BNT terhadap Produksi Kascing (BKO) Setelah 12 Minggu Percobaan.....	48
18.	Hasil Analisa Ragam dan Uji BNT terhadap Jumlah Cacing Tanah Setelah 12 Minggu Percobaan.....	49
19.	Hasil Analisa Ragam terhadap Nisbah Panjang Liang Vertikal / Jumlah Cacing Tanah Selama 12 Minggu Percobaan.....	50
20.	Hasil Analisa Ragam terhadap Nisbah Panjang Liang Horizontal / Jumlah Cacing Tanah Selama 12 Minggu Percobaan.....	53

21. Hasil Analisa Ragam terhadap Panjang Liang Vertikal Kumulatif Selama 12 Minggu Percobaan.....	56
22. Hasil Analisa Ragam terhadap Panjang Liang Horizontal Kumulatif Selama 12 Minggu Percobaan.....	59
23. Hasil Analisa Ragam terhadap Kecepatan Perkolasi Tanah Selama 12 Minggu Percobaan.....	62
24. Hasil Uji BNT terhadap Nisbah Panjang Liang/ Jumlah Cacing Tanah Selama 12 Minggu Percobaan.....	65
25. Hasil Uji BNT terhadap Kecepatan Perkolasi Tanah Selama 12 Minggu Percobaan.....	67
26. Nilai Slope Panjang Liang Cacing Selama 12 Minggu Percobaan.....	68
27. Siklus Hidup Cacing Tanah.....	69
28. Korelasi antara Parameter Pengamatan.....	69



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Setiap sistem penggunaan lahan memiliki vegetasi yang beragam, sehingga berpengaruh terhadap masukan bahan organik pada lahan tersebut dari segi kualitas maupun kuantitas. Bahan organik tidak hanya berfungsi sebagai sumber unsur hara bagi tanaman, tetapi juga sumber energi bagi organisme tanah. Cacing tanah merupakan organisme tanah yang memerlukan sumber energi dan nutrisi untuk membentuk dan mempertahankan organisasi selnya. Cacing tanah hanya memakan bahan organik yang mati baik sisa hewan maupun tanaman dan lebih menyukai bahan organik yang berkualitas tinggi atau memiliki kandungan N tinggi, lignin dan polifenol yang rendah (Hairiah *et al*, 2000) serta nisbah C/N rendah (Maftu'ah, 2005).

Perubahan masukan bahan organik terhadap suatu lahan selain mempengaruhi kandungan bahan organik tanah juga sangat berpengaruh terhadap aktivitas cacing tanah. Aktivitas cacing tanah dari kelompok 'penggali tanah' (*ecosystem engineer*) meninggalkan banyak liang dalam tanah sebagai biopori yang meningkatkan porositas tanah (Gambar 1). Cacing *Pontoscolex corethrurus* merupakan cacing kelompok *ecosystem engineer*. Cacing kelompok *ecosystem engineer* tidak hanya mengkonsumsi bahan organik yang terdapat di dalam maupun di permukaan tanah, tetapi juga tinggal dan aktif di dalam tanah. Sehingga akibat pergerakannya di dalam tanah mampu membentuk liang-liang di dalam tanah baik secara vertikal maupun horizontal (Bounce,1977; Lee,1985 dalam Werner;1990). Pengangkutan air dan hara dari lapisan atas tanah menuju lapisan bawah tanah hingga *ground water* terjadi melalui pori makro tanah, terutama melalui liang yang dihasilkan oleh cacing tanah. Sehingga liang cacing tanah menghasilkan saluran air dalam profil tanah yang mempengaruhi keseimbangan dan pergerakan air (Dominguez *et al*, 2004).

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi (2008) di Kecamatan Ngantang (Kabupaten Malang) perbedaan jenis tutupan lahan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan cacing 'penggali tanah' (*Pontoscolex*

corethrurus) dan jumlah pori makro tanah, baik pori makro vertikal maupun horizontal. Jumlah pori makro pada hutan bambu lebih tinggi dibandingkan pada lahan pertanaman pinus dan rumput gajah, meskipun pertumbuhan cacing (biomassa, diameter dan panjang cacing) pada lahan ini diperoleh lebih besar dibandingkan dengan hutan bambu. Pada lahan dengan pertanaman pinus dan rumput gajah, dan hutan bambu yang seresahnya memiliki kandungan silikat tinggi, juga diperoleh kepadatan populasi cacing cukup tinggi bila dibandingkan dengan tanaman kopi naungan *gliricidia* dan pohon durian. Namun, dari penelitian tersebut belum diketahui secara pasti apakah faktor kualitas pakanlah yang mempengaruhinya. Mengingat masih terbatasnya informasi hasil penelitian tentang aktivitas cacing tanah terhadap porositas tanah akibat kualitas bahan organik, maka penelitian ini masih sangat perlu dilakukan agar dapat menambah informasi lebih lanjut mengenai pengaruh penambahan kualitas bahan organik terhadap biopori dan pengaruh biopori terhadap perkolasi.

1.2. Tujuan Penelitian

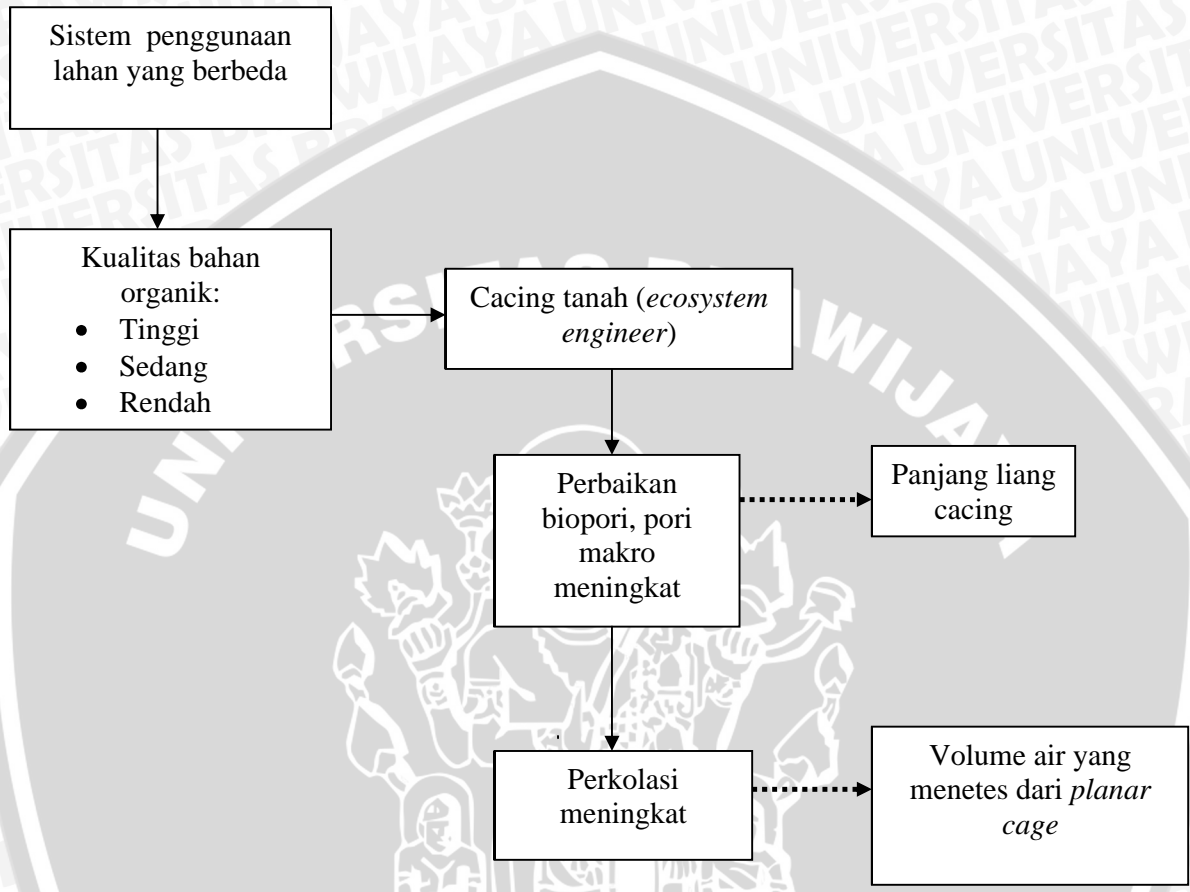
1. Mengetahui pengaruh penambahan bahan organik yang berbeda kualitasnya terhadap jumlah biopori
2. Mengetahui pengaruh biopori terhadap perkolasi tanah.

1.3. Hipotesis

1. Bahan organik berkualitas tinggi yaitu dengan nisbah C/N rendah, kandungan lignin dan polifenol yang rendah meningkatkan pertumbuhan cacing tanah dan biopori.
2. Peningkatan biopori diikuti dengan meningkatnya perkolasi tanah.

1.4. Manfaat Penelitian

Memberikan informasi untuk upaya perbaikan strategi pengelolaan tanah secara biologi, khususnya dalam memperbaiki porositas tanah melalui peningkatan biopori oleh cacing tanah.



Gambar 1. Skema Permasalahan Porositas Tanah di Lapangan dan Pengukuran yang Dilakukan

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Peran Cacing Tanah terhadap Biopori

Cacing tanah dapat digunakan sebagai bioindikator pengelolaan tanah karena mudah dipelihara dan diklasifikasikan serta sangat sensitif, baik terhadap parameter zat kimia maupun fisika tanah (Paoletti *et al*, 1997). Banyaknya liang cacing yang ditinggalkan dalam profil tanah disebut sebagai biopori (Hairiah *et al*, 2004b). Cacing tanah yang bergerak di dalam tanah dengan meninggalkan saluran-saluran (*burrow*) tidak lain untuk mencernakan tanah dan bahan organik sebagai sumber energinya. *Burrow* merupakan lubang-lubang yang berukuran sama dengan ukuran pori makro, tergantung dari jenis cacingnya (Suhara, 2003).

Banyaknya liang di dalam tanah sebagai hasil aktivitas cacing tanah cenderung meningkatkan porositas tanah, ukuran pori, dan variabilitas porositas tanah (Edwards, 1998). Berdasarkan hasil penelitian Smettem and Collis-George (1985) dalam Edwards (1998) cacing tanah meningkatkan jumlah pori makro tanah. Satu pori makro dapat mendominasi pergerakan air di dalam tanah dengan beberapa kondisi, hal ini dikarenakan kontinuitas dari banyaknya pori makro. Pembuatan liang oleh cacing tanah tidak hanya untuk mendukung pergerakan cacing tanah dan menghindari dari tekanan lingkungan, tetapi juga sebagai tempat menyimpan dan mencerna makanan, dan setelah melalui pencernaan sisa makanan tersebut dilepaskan kembali sebagai buangan padat (*cast*) (Schwert 1990 dalam Subowo 2002).

Cacing tanah dari kelompok 'penggali tanah' (*ecosystem engineer*) merupakan cacing tanah yang dapat mempertahankan porositas tanah. Salah satu cacing dari kelompok *ecosystem engineer* adalah *Pontoscolex corethrurus* (Handayanto dan Hairiah, 2007). Cacing tanah kelompok *ecosystem engineer* tidak hanya mengkonsumsi bahan organik di dalam maupun di atas permukaan tanah tetapi juga tinggal dan aktif di dalam tanah. Oleh karena itu, cacing kelompok *ecosystem engineer* mampu membentuk liang-liang di dalam tanah baik secara vertikal maupun horizontal (Bounce,1977; Lee,1985 dalam Werner;1990).

2.2. Peran Biopori terhadap Pergerakan Air di Dalam Tanah

Biopori atau liang yang dibentuk oleh cacing tanah dapat berperan utama sebagai jalan kecil untuk pertumbuhan akar, pergerakan air dan pengangkutan bahan kimia (Edwards, 1998). Liang cacing vertikal lebih berhubungan dengan aliran air di dalam tanah secara vertikal. Semakin tinggi jumlah pori makro pada bidang irisan vertikal maka semakin cepat pergerakan air di dalam profil tanah (Hillel, 1982). Menurut Richard (1978) dalam Subowo (2002) liang-liang cacing mampu memasukkan air ke dalam tanah dengan volume yang lebih besar, dengan peningkatan infiltrasi air permukaan tersebut maka laju aliran permukaan berkurang. Peningkatan infiltrasi berhubungan erat dengan perkolasi, karena infiltrasi menyediakan air bagi perkolasi. Apabila infiltrasi terus berjalan maka pada suatu saat tanah mencapai keadaan jenuh dan akhirnya air yang masuk ke dalam tanah yang telah jenuh tersebut tidak dapat diikat oleh tanah dan akan mengalir ke bawah secara gravitasi. Proses mengalirnya air dalam tanah yang telah lewat jenuh disebut perkolasi (Haridjaja *et al*, 1990).

2.3. Pengaruh Jenis Tanah dan Kualitas Bahan Organik terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah

Tanah jenis Andisol merupakan tanah yang baik bagi pertumbuhan cacing tanah. Hasil penelitian Irani (2008) menunjukkan pertumbuhan cacing tanah pada Andisol yang mempunyai kandungan liat 12% lebih baik dibandingkan pada jenis Inceptisol yang mempunyai kandungan liat 18%. Tingkat mortalitas cacing tanah pada Inceptisol lebih besar (24%) dibandingkan pada Andisol (13%). Hal ini sesuai dengan Priyadarsini dan Hamzah (1999) dari penelitiannya menyatakan bahwa berat basah cacing tanah berkorelasi erat dengan % liat dan % pasir. Pada tanah dengan kandungan liat atau pasir yang tinggi, populasi cacing tanah menjadi rendah. Hal ini disebabkan pada kandungan liat yang tinggi, sebagian besar energi cacing tanah digunakan untuk menembus tanah dan pada tanah dengan kandungan pasir yang terlalu tinggi tingkat kelembaban menjadi terlalu rendah.

Ketersediaan makanan bagi biota tanah terutama cacing tanah penting untuk mengantisipasi adanya proses peluruhan dan penyumbatan pori makro tanah (Van Noordwijk *et al*, 2004). Cacing tanah menghancurkan bahan organik dan melalui aktivitasnya akan meningkatkan kandungan bahan organik tanah,

sehingga agregasi dan kapasitas menahan air juga meningkat (Handayanto dan Hairiah, 2007). Selain dapat menghancurkan materi organik cacing tanah juga dapat menghancurkan partikel tanah melalui sistem enzim pencernaannya (Adianto *et al*, 2004).

Makanan cacing bervariasi, tetapi pada umumnya cacing makan daun, akar, batang tanaman yang telah sebagian membusuk dan beberapa partikel tanah yang cukup hara. Cacing tanah kemungkinan makan saat bergerak dalam tanah. Cacing tanah lebih menyukai bahan organik yang berkualitas tinggi atau memiliki kandungan N tinggi, konsentrasi lignin dan polifenol yang rendah (Hairiah *et al*, 2000) serta kandungan C/N rendah (Maftu'ah, 2005). Bahan organik berkualitas tinggi yaitu kandungan N yang nilai kritisnya 1,1%-1,9% (Handayanto, 1999), sedangkan kandungan lignin < 15%, polifenol < 3% dan nisbah C:N < 25 (Palm and Sanchez, 1991 *dalam* Hairiah *et al*; 2004a).

Nitrogen digunakan oleh cacing tanah untuk membentuk jaringan tubuh, sehingga semakin tinggi N dalam bahan organik tanah akan meningkatkan biomassa cacing tanah (Lee, 1985). Lignin merupakan senyawa polimer pada jaringan tanaman berkayu yang mengisi rongga antara sel-sel tanaman sehingga menyebabkan jaringan tanaman menjadi keras, akibatnya bahan organik yang kandungan ligninnya tinggi akan sulit dirombak oleh organisme perombak (Schubert, 1973 *dalam* Handayanto, 1996). Pada bahan organik yang mengandung polifenol terlalu tinggi, maka cacing tanah harus menunggu lama untuk menyerangnya (Handayanto dan Hairiah, 2007). Hal ini dikarenakan sifat khusus polifenol mampu mengikat protein sehingga protein menjadi sulit dirombak oleh organisme perombak (Handayanto, 1996).

2.4. Karakteristik Cacing *Pontoscolex corethrus*

Cacing tanah termasuk dalam klas *Oligochaeta* (*Annelida: Clitelata*) dan merupakan fauna tanah yang telah ada di daratan sejak 600 juta tahun yang lalu. Cacing tanah memiliki panjang tubuh bervariasi, berkisar antara beberapa cm hingga 2 atau 3 m, tetapi umumnya panjang tubuh cacing rata-rata berkisar antara 5 hingga 15 cm. Cacing tanah tidak memiliki kaki, tetapi memiliki kerutan atau seta disepanjang tubuhnya yang dapat dijulur-kerutkan (bergerak seperti spiral). Bagian belakangnya berfungsi sebagai penahan dan selanjutnya mendorong seluruh tubuh ke depan (Handayanto dan Hairiah, 2007).

Berdasarkan fungsinya sebagai ekosistem cacing *Pontoscolex corethrurus* merupakan cacing kelompok 'penggali tanah'. Cacing tanah *Pontoscolex corethrurus* mempunyai mukus yang dikeluarkan oleh usus sebanyak 16% per berat kering tubuh yang dapat menstimulasi pertumbuhan mikroflora sehingga dapat mendegradasi materi organik tanah menjadi bentuk lebih sederhana dan mudah dicerna (Barois, 1992 dalam Adianto *et al*; 2004). Cacing *Pontoscolex corethrurus* memiliki ciri-ciri yaitu panjang tubuh sekitar 55-105 mm, diameternya 3,5-4 mm, berwarna keputih-putihan dengan sedikit kecoklatan. Anteriornya berwarna kemerahan dan bagian ventral seta tersusun bergantian mendekat dan menjauh. Pada bagian posterior seta lebih besar sehingga lebih jelas terlihat, terdapat seta yang mirip duri seperti kulit nanas yang disebut *quinchunk* (Setyaningsih, 2008).

Populasi *Pontoscolex corethrurus* banyak tersebar di daerah tropis dalam jumlah besar di hutan maupun pada lahan pertanian semusim dan tahunan. Cacing ini dapat dijumpai di tanah pertanian, belukar dan lapangan yang ditumbuhi rumput-rumputan. Cacing jenis ini mempunyai daya adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi tanah dan lingkungan serta mempunyai sistem pencernaan yang sangat efisien dan karakteristik khas, sehingga menyebabkan mereka dapat berkoloni dengan cepat pada lingkungan baru. Saat reproduksi, telurnya bisa mencapai 80-90 kokon per tahun, sedangkan spesies asli hanya 10-50 telur (Lavelle *et al*, 1998).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Penelitian dilakukan pada bulan Februari hingga Mei 2009. Analisa sifat fisik, kimia dan biologi dilakukan di Laboratorium Fisika, Kimia dan Biologi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Peralatan yang digunakan dalam pengambilan contoh tanah meliputi sekop, cangkul dan karung, sedangkan untuk pengambilan contoh cacing alat yang digunakan meliputi sekop, cangkul dan batang bambu. Untuk menghaluskan tanah dan bahan organik (seresah) menggunakan mesin penggiling dengan ukuran kehalusan partikel < 2 mm. Pada percobaan ini alat yang digunakan meliputi *planar cage* (Gambar 2), kain hitam penutup *planar cage*, busa penutup *planar cage*, dudukan *planar cage* yang terbuat dari besi, spidol warna, planimeter, selang air, kran air, nampan plastik, pipet, gelas ukur, *stopwatch*, timbangan analitik, pinset, penggaris, benang dan jangka sorong.

3.2.2. Bahan

Bahan organik yang digunakan merupakan seresah tanaman yang berasal dari 3 jenis tutupan lahan (Kopi Campuran dengan naungan *gliricidia* dan durian, Hutan Bambu dan Hutan Pinus dengan tanaman bawah rumput gajah) di Desa Sumberagung, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang. Seresah yang digunakan meliputi seresah pinus, seresah bambu, kombinasi seresah pinus+ rumput gajah dengan rasio 1:1, kombinasi kopi+*gliricidia*+durian dengan rasio 1:1:1 dan seresah rumput gajah. Masing- masing kandungan seresah (nisbah C/N, lignin dan polifenol) yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2. Jenis tanah yang digunakan adalah Andisol yang diambil pada kedalaman 0-20 cm yang berasal dari lahan hutan bambu di Desa Sumberagung, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang.

Untuk membuat biopori ditambahkan cacing tanah jenis *endogeic* yaitu *Ponthoscolex corethrurus* yang belum memiliki klitelum. Cacing diambil pada kedalaman 10-30 cm pada lahan pertanian tanaman padi di Desa Sumber Agung.

3.3. Rancangan Percobaan dan Perlakuan

Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap sederhana, terdiri dari 7 perlakuan dan 5 kali ulangan. Rancangan perlakuannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Perlakuan

No	Perlakuan	Kode
1	Kontrol (tanpa cacing dan tanpa bahan organik)	KO
2	Kontrol (+ cacing , tanpa bahan organik)	KCC
3	+ Cacing, + seresah pinus	PIN
4	+ Cacing, + kombinasi seresah pinus dan rumput gajah	PRG
5	+ Cacing, + seresah bambu	BAM
6	+ Cacing, + kombinasi seresah kopi, <i>gliricidia</i> dan durian	KGD
7	+ Cacing, + seresah rumput gajah	RGH

3.4. Pelaksanaan Percobaan

3.4.1. Persiapan tanah dan seresah

Tanah dikering udarakan dan dihaluskan dengan menggunakan mesin penggiling dengan ukuran kehalusan partikel < 2 mm. Sedangkan masing-masing seresah (kopi, *gliricidia*, durian, pinus, rumput gajah dan bambu) dijemur sampai kering (3-4 hari) kemudian dihaluskan dengan mesin penggiling.

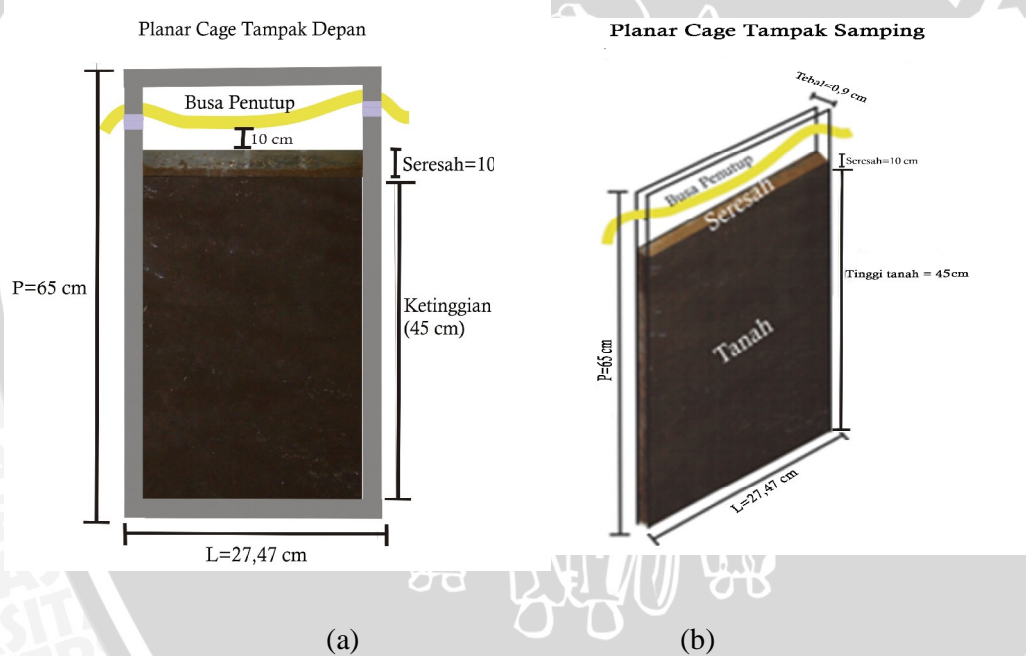
3.4.2. Persiapan cacing tanah

Cacing tanah yang digunakan adalah cacing *Pontoscolex corethrurus*. Ciri khas dari cacing *Pontoscolex corethrurus* yaitu terdapat *quinchunk* (seta yang mirip duri seperti kulit nanas). Pengambilan cacing tanah dilakukan secara manual (*hand sorting*) pada kedalaman tanah 10-30 cm. Cacing yang diperoleh dari lahan dimasukkan ke dalam batang bambu yang berisi tanah dan seresah yang telah disiapkan sebelumnya. Selanjutnya cacing tanah ini terlebih dahulu di aklimatisasi

selama 2 minggu di Laboratorium Biologi yaitu dengan cara memelihara cacing di dalam besek bambu yang berisi tanah, serta seresah kopi dan kotoran sapi sebagai pakannya, kemudian besek bambu ditutup dengan kain hitam. Selama masa aklimatisasi kelembaban tanah dalam besek bambu dipertahankan pada kondisi kapasitas lapang dengan menambahkan air kran hingga air menetes dari besek bambu. Aklimatisasi dilakukan untuk memberi kesempatan kepada cacing agar dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungannya yang baru.

3.4.3. Persiapan *planar cage*

Planar cage digunakan sebagai alat media percobaan, yang terbuat dari 2 lembar mika bening dengan ketebalan 3 mm. *Planar cage* memiliki ukuran 65 cm x 27,47 cm x 0,9 cm dan pada bagian dasarnya terdapat 5 buah lubang drainase.



Gambar 2. sketsa *planar cage* ; a). *planar cage* tampak depan, b). *planar cage* tampak samping

Tahap selanjutnya dalam aplikasi percobaan, setiap *planar cage* dimasukkan tanah dalam kondisi kering udara. Tanah dimasukkan secara perlahan-lahan sambil menepuk *planar cage* hingga mencapai ketinggian 45 cm dari bagian bawah permukaan besi *planar cage* (Lampiran 4a). Masing-masing *planar cage* diisi dengan tanah rata-rata sebanyak 1846,5 gram (perhitungan

disajikan pada Lampiran 2). Sedangkan dosis seresah pada masing-masing perlakuan setara dengan berat masukan bahan organik pada lahan pertanian yaitu 8 Mg ha^{-1} , sehingga setiap perlakuan memperoleh 6,72 gram seresah (perhitungan disajikan pada Lampiran 3).

Pengisian *planar cage* dengan tanah dan seresah dilakukan 3 hari sebelum cacing dimasukkan ke dalam *planar cage*. Selanjutnya *planar cage* yang telah berisi tanah dan seresah ditambahkan air dengan cara merendam *planar cage* dalam bak berisi air dan disiram bagian atasnya untuk mempercepat pembasahan (Lampiran 4b), kemudian *planar cage* diangkat dan didiamkan selama 3 hari sebagai masa inkubasi. Setelah masa inkubasi selesai, cacing tanah yang telah di aklimatisasi diukur panjang, diameter dan biomasnya. Setelah itu cacing dimasukkan pada masing-masing perlakuan sebanyak 5 ekor. Selanjutnya, bagian atas *planar cage* ditutup dengan busa agar cacing tidak keluar dan di tutup dengan kain hitam agar cacing tanah tetap aktif.

3.4.4. Analisa dasar

Sebelum percobaan dimulai dilakukan beberapa analisa dasar pada tanah (Lampiran 1) terdiri dari C total (metode Walkey Black), N total (metode Kjeldahl), pH (metode H_2O), tekstur (metode Hidrometer) dan kadar air (metode Gravimetrik). Selain itu juga dilakukan analisa kualitas bahan organik (Tabel 2) yang meliputi C total (metode Walkey Black), N total (metode Kjeldahl), kandungan lignin (metode Goering&Van Soest) dan kandungan polifenol (metode Anderson&Ingram).

Tabel 2. Analisa Kualitas Bahan Organik

Jenis BO	Kualitas BO					Kriteria
	C (%)	N (%)	L(%)	P(%)	C/N	
Pinus (PIN) **	34,65	1,35	40,40	3,09	26	Rendah
Bambu (BAM)**	29,51	1,54	26,96	2,31	19	Sedang
Pinus+Rumput Gajah (PRG)**	28,23	1,19	20,76	5,92	24	Sedang
Kopi+ <i>Gliricidia</i> +Durian (KGD)*	28,80	3,50	23,50	3,16	8,23	Sedang
Rumput Gajah (RGH)**	22,46	1,45	12,62	2,79	16	Tinggi

Keterangan : ** Sumber data dari Indira (2009) dan * diukur sendiri ; C = karbon, N = nitrogen, P = polifenol, L = lignin; kriteria tinggi = jika nisbah C:N <25, kandungan lignin <15% dan polifenol <3% ; kriteria rendah = jika nisbah C:N > 25, kandungan lignin >15% dan polifenol >3% ; kriteria sedang = jika salah satu atau kedua dari nilai kualitas bahan organik (nisbah C:N, kandungan lignin dan polifenol) melebihi nilai standard dari kriteria bahan organik berkualitas tinggi (dikutip dari: Palm dan Sanchez, 1991 dalam Hairiah 2004b , dan Indira (2009))

3.4.5. Pengamatan

Pengamatan penelitian meliputi pengukuran pertumbuhan cacing tanah yang terdiri dari panjang, diameter, biomasa tubuh cacing (Lampiran 6a) dan produksi kascing yang dilakukan pada akhir percobaan. Pengukuran kascing dilakukan dengan mengambil kascing yang berada di permukaan tanah dan di dalam tanah dengan menggunakan pinset, kemudian kascing dikering oven dan ditimbang (Lampiran 6b). Pengamatan panjang liang cacing dan perkolasi dilakukan setiap minggu dari minggu ke-1 hingga minggu ke-12 setelah perlakuan.

Pengukuran panjang liang cacing dilakukan dengan menggambar liang cacing di atas mika *planar cage* dengan menggunakan spidol warna. Setiap kali pengamatan spidol yang digunakan harus berbeda warnanya untuk membedakan liang cacing yang telah digambar sebelumnya. Liang cacing yang telah digambar, selanjutnya diukur dengan menggunakan planimeter (Lampiran 7) sehingga diketahui panjang liang cacing yang terbentuk. Panjang liang cacing yang terbentuk secara vertikal dan horizontal masing-masing di ukur secara terpisah.

Dalam pengukuran perkolasi setiap *planar cage* dari perlakuan yang sama disimpan di atas plot dudukan besi, kemudian pada bagian sisi atas *planar cage* dimasukkan kran kecil untuk mengalirkan air. Banyaknya air yang keluar dari kran mempunyai jumlah yang sama. Untuk mendapatkan jumlah air yang sama dilakukan kalibrasi dengan cara yaitu, setiap kran air diatur kecepatannya per

satuan waktu hingga diperoleh jumlah air yang sama. Pada bagian bawah plot dudukan besi disimpan nampan plastik untuk menampung air yang menetes. Setelah 1 jam air yang tertampung pada nampan plastik dipindahkan ke dalam gelas ukur untuk diukur volumenya (Lampiran 9).

3.5. Analisa Statistik

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati dilakukan uji F, apabila perlakuan berpengaruh nyata ($< 5\%$) dilakukan uji BNT pada taraf 5%. Untuk mengetahui adanya keeratan hubungan diantara parameter pengamatan dilakukan uji korelasi, jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji regresi.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

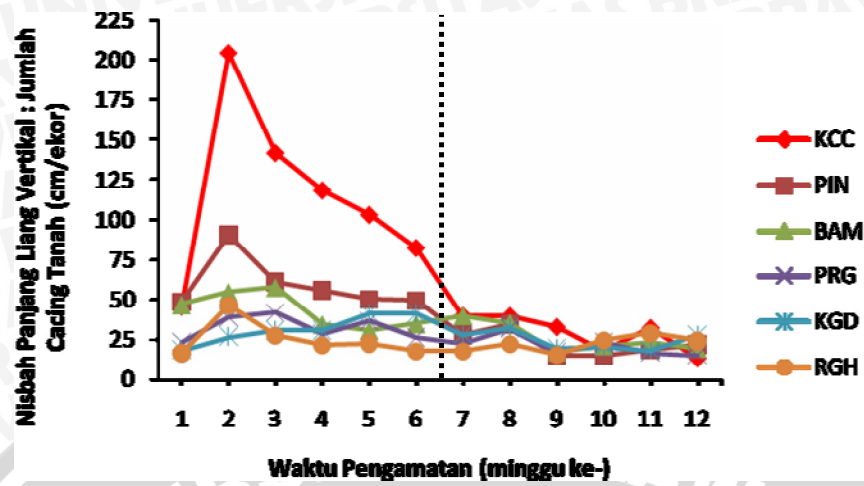
4.1. Hasil

4.1.1. Pengaruh Cacing *Pontoscolex corethrurus* terhadap Panjang Liang yang Dibentuk

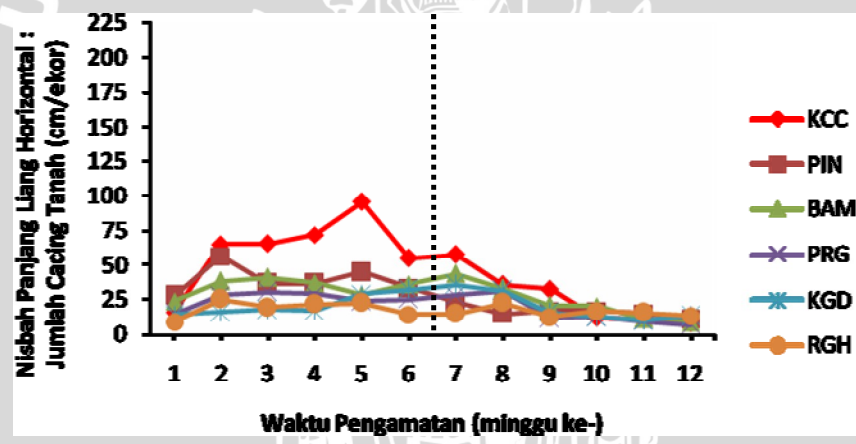
Cacing *pontoscolex corethrurus* tidak hanya mengonsumsi bahan organik dari dalam tanah maupun permukaan tanah tetapi juga aktif dan tinggal di dalam tanah. Melalui aktivitasnya dalam mencari makanan cacing *pontoscolex corethrurus* meninggalkan liang vertikal dan liang horizontal di dalam tanah sebagai biopori. Pendekatan untuk mengetahui biopori dilakukan melalui pengukuran panjang liang cacing vertikal dan horizontal.

Selama 12 minggu percobaan, aktivitas cacing akibat pengaruh penambahan bahan organik yang berbeda kualitasnya meningkat ($p < 0,05$) (Lampiran 24a dan Lampiran 24b) hanya selama 6-7 minggu (Gambar 3a dan Gambar 3b). Hal ini diduga dalam kurun waktu tersebut panjang liang yang ada terbentuk akibat aktivitas populasi cacing yang dimasukkan pada awal percobaan. Selain itu, selama periode tersebut umumnya dalam siklus hidup cacing tanah berada dalam fase belum dewasa (0-40 hari) (Lampiran 27), sehingga aktivitas cacing cukup tinggi untuk mencari sumber pakan yang sesuai bagi pertumbuhannya.

Akan tetapi, setelah pengukuran minggu ke-8 aktivitas cacing tidak mengalami peningkatan dan tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) (Lampiran 24a dan Lampiran 24b). Hal ini disebabkan pada minggu ke-8 umumnya siklus hidup cacing tanah telah memasuki fase dewasa (40-68 hari), yang selanjutnya akan memasuki fase produksi kokon (68-80 hari) (Lampiran 27). Sehingga kemungkinan muncul individu cacing baru, akibatnya aktivitas cacing tidak cukup berpengaruh terhadap pembentukan liang. Pola aktivitas cacing *Pontoscolex corethrurus* dalam membentuk panjang liang vertikal dan horizontal dapat dilihat pada Gambar 3.



(a)

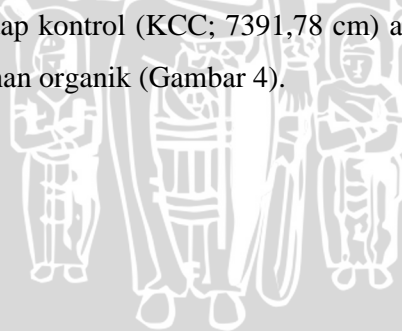


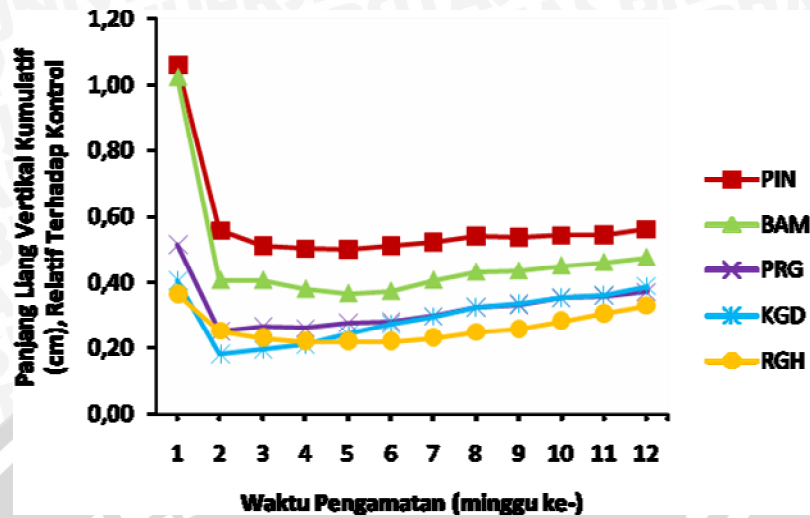
(b)

Gambar 3. Aktivitas Cacing *Pontoscolex corethrurus* dalam Membentuk Panjang Liang Vertikal (a) dan Horizontal (b) pada Berbagai Perlakuan Selama 12 Minggu Percobaan. (KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumput gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumput gajah).

Peningkatan aktivitas cacing meningkatkan pembentukan panjang liang, tetapi peningkatan panjang liangnya tidak selalu sama dengan pemberian seresah lainnya (Lampiran 26). Panjang liang vertikal dengan pemberian seresah kombinasi kopi+*gliricidia*+durian dan seresah rumput gajah dari minggu ke-1 hingga minggu ke-12 cenderung stabil. Panjang liang vertikal dengan pemberian seresah kombinasi pinus+rumpuk gajah dan bambu meningkat hanya sampai minggu ke-8 dan pada pemberian seresah pinus meningkat hingga minggu ke-6. Panjang liang horizontal dengan pemberian seresah rumput gajah dari minggu ke-1 hingga minggu ke-12 cenderung tidak meningkat, tetapi pada pemberian seresah lainnya panjang liang horizontal meningkat hingga minggu ke-8.

Hasil penelitian menunjukkan aktivitas cacing *Pontoscolex corethrurus* di dalam tanah selama 12 minggu lebih banyak menghasilkan panjang liang vertikal dibandingkan panjang liang horizontal yaitu masing-masing sebesar 59% (panjang liang vertikal) dan 41% (panjang liang horizontal) dari total panjang liang. Panjang liang vertikal akibat penambahan bahan organik lebih rendah dibandingkan tanpa bahan organik. Panjang liang vertikal kumulatif selama 12 minggu masing-masing sebesar 53% (pinus; PIN), 43% (bambu; BAM), 32% (pinus+rumpuk gajah; PRG), 31% (kopi+*gliricidia*+durian; KGD), 26% (rumpuk gajah; RGH) relatif terhadap kontrol (KCC; 7391,78 cm) atau dengan pemberian cacing tanah dan tanpa bahan organik (Gambar 4).





Keterangan : (KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah)

Gambar 4. Panjang Liang Vertikal Kumulatif Relatif terhadap Kontrol pada Berbagai Perlakuan Selama 12 Minggu Percobaan.

Namun, semakin bertambahnya waktu pemberian bahan organik yang berbeda kualitasnya menyebabkan panjang liang vertikal yang terbentuk berbeda pula. Pemberian seresah pinus (berkualitas rendah) dapat menghasilkan panjang liang vertikal lebih banyak daripada pemberian seresah lainnya sebesar 40,77 cm/ekor per minggu. Pemberian seresah berkualitas tinggi (rumpuk gajah) mampu menghasilkan panjang liang vertikal sebesar 23,88 cm/ekor per minggu. Sedangkan pemberian seresah berkualitas sedang menyebabkan panjang liang vertikal yang terbentuk masing-masing sebesar 34,66 cm/ekor per minggu (bambu); 26,99 cm/ekor per minggu (pinus+rumpuk gajah) dan 28,27 cm/ekor per minggu (kopi+*gliricidia*+durian). Hasil pengukuran panjang liang vertikal pada masing-masing pemberian seresah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Panjang Liang Vertikal pada Penambahan Berbagai Kualitas Bahan Organik.

Perlakuan	Kualitas BO Kriteria	Rata-rata panjang liang vertikal per minggu (cm/ekor)	Total panjang liang vertikal (cm)
PIN	Rendah	40,77	3948,58
BAM	Sedang	34,66	3160,48
PRG	Sedang	26,99	2353,98
KGD	Sedang	28,27	2275,20
RGH	Tinggi	23,88	1927,26

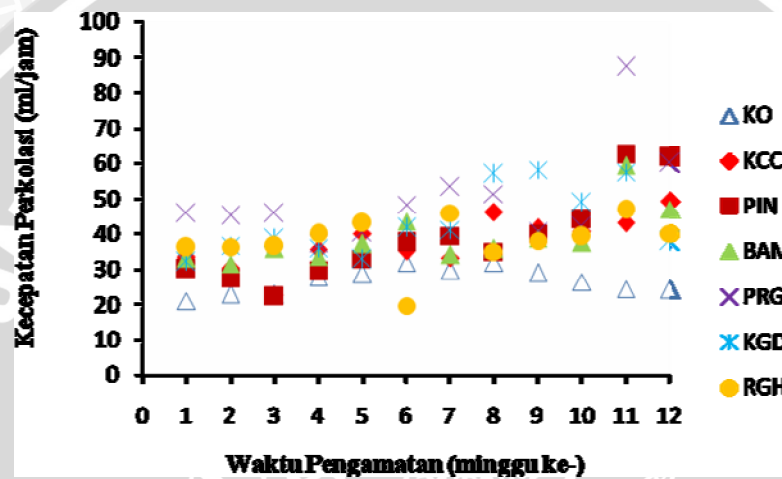
Keterangan: - PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah).
- C= Karbon, N= Nitrogen, P= Polifenol, L= Lignin.

4.1.2. Pengaruh Panjang Liang Vertikal terhadap Kecepatan Perkolasi

Perkolasi adalah pergerakan air yang memasuki lapisan permukaan tanah yang mengarah ke lapisan bawah pada zona tidak jenuh sampai mencapai muka air tanah pada zona jenuh yang disebabkan pengaruh gaya gravitasi. Keberadaan panjang liang vertikal dan horizontal berperan penting dalam aerasi tanah. Namun, panjang liang vertikal lebih berperan penting dalam meningkatkan perkolasi. Semakin tinggi jumlah pori makro pada bidang irisan vertikal maka semakin cepat pergerakan air di dalam profil tanah (Hillel, 1982). Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran terhadap kecepatan air perkolasi. Pendekatan untuk mengukur kecepatan perkolasi dalam *planar cage* dilakukan dengan menampung volume air yang menetes dari *planar cage* selama kurun waktu satu jam pertama. Selama 12 minggu, panjang liang cacing tanah akibat pengaruh penambahan bahan organik yang berbeda kualitasnya berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kecepatan perkolasi (Lampiran 23). Rata-rata kecepatan perkolasi selama 12 minggu bervariasi antara 19,78 - 87,60 ml/jam (Lampiran 15).

Kecepatan perkolasi yang dihasilkan selama 12 minggu menunjukkan pola yang sama, kecuali pada perlakuan PRG (pinus+rumpuk gajah) dan kontrol. Pada perlakuan PRG kecepatan perkolasi cenderung meningkat dan lebih tinggi (rata-rata 49,91 ml/jam) dibandingkan perlakuan lainnya. Tetapi, umumnya semua perlakuan dengan penambahan cacing penggali tanah menghasilkan kecepatan perkolasi yang lebih besar dibandingkan kontrol (Gambar 5). Kecepatan perkolasi pada kontrol (tanpa cacing tanah dan tanpa bahan organik) memiliki pola yang cenderung menurun dan lebih rendah jika dibandingkan perlakuan lainnya dengan

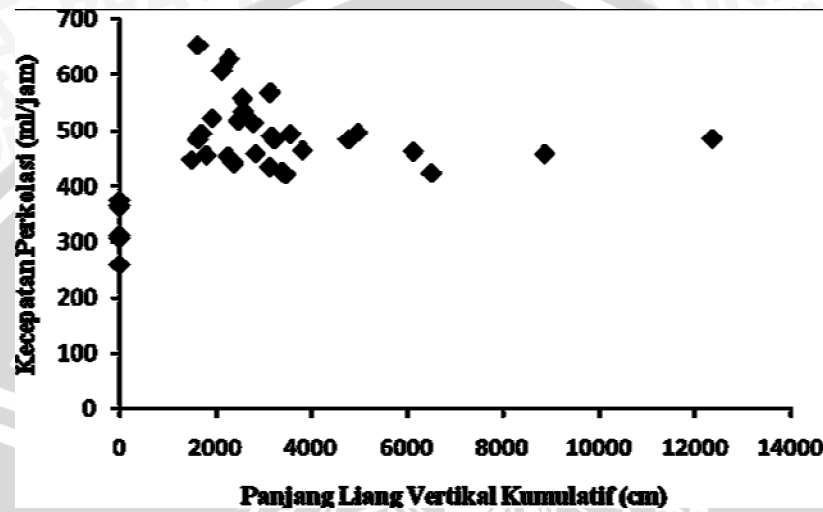
rata-rata 26,91 ml/jam (Gambar 5). Hal ini menunjukkan bahwa adanya panjang liang akibat penambahan cacing tanah dapat meningkatkan kecepatan perkolasi dibandingkan tanpa cacing tanah. Kecepatan perkolasi tanah selama 12 minggu masing-masing sebesar 40% (+cacing dan tanpa bahan organik; KCC), 44% (pinus; PIN), 45% (bambu; BAM), 86% (pinus+rumpuk gajah; PRG), 61% (kopi+*gliricidia*+durian; KGD), 42% (rumpuk gajah; RGH) relatif terhadap kontrol (KO; 322,86 ml/jam).



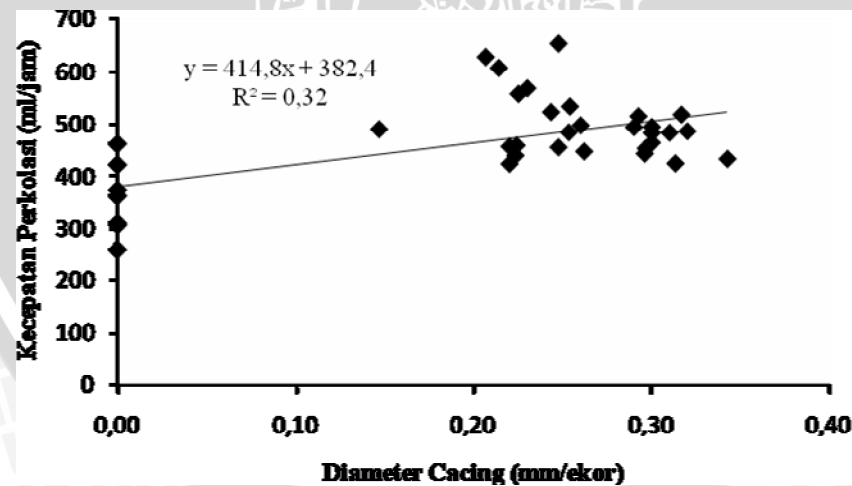
Gambar 5. Kecepatan perkolasi pada Berbagai Perlakuan Selama 12 Minggu Percobaan. (KO= tanpa cacing, tanpa bahan organik (kontrol); KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah).

Berdasarkan hasil analisa korelasi (Lampiran 28) panjang liang vertikal yang terbentuk berhubungan lemah dan tidak nyata dengan kecepatan air perkolasi tanah (Gambar 6). Sehingga panjang liang vertikal yang terbentuk tidak mempengaruhi kecepatan air perkolasi. Aktivitas cacing tanah dalam membuat biopori cenderung meningkatkan ukuran pori tanah. Liang-liang yang dihasilkan oleh cacing tanah diduga ukurannya sama dengan ukuran pori makro (Suhara, 2003). Pendekatan terhadap besar kecilnya ukuran liang dapat dilakukan melalui diameter tubuh cacing. Hasil analisa korelasi (Lampiran 28) dan regresi (Gambar 7) menunjukkan bahwa ukuran liang yang terbentuk (pendekatan diameter cacing tanah) berhubungan erat ($r = 0,57^{**}$) dan nyata ($R^2 = 0,32$) dengan kecepatan air

perkolasi. Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa variasi data kecepatan perkolasi 32% dipengaruhi oleh diameter tubuh cacing tanah. Sehingga semakin besar diameter tubuh cacing maka ukuran liang semakin besar dan kecepatan air perkolasi semakin tinggi.



Gambar 6. Hubungan Panjang Liang Vertikal Kumulatif dengan Kecepatan Perkolasi



Gambar 7. Hubungan Diameter Tubuh Cacing Tanah dengan Kecepatan Perkolasi

4.1.3. Pengaruh Berbagai Kualitas Bahan Organik terhadap Pertumbuhan Cacing *Pontoscolex corethrus*

Pengaruh pemberian bahan organik yang berbeda kualitas terhadap pertumbuhan cacing tanah ditunjukkan dari pengukuran biomassa, diameter dan panjang tubuh cacing. Hasil pengukuran terhadap pertumbuhan cacing tanah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Biomassa, Diameter dan Panjang Cacing Tanah pada Penambahan Berbagai Kualitas Bahan Organik.

Perlakuan	Biomassa cacing tanah (g/ekor)	Diameter cacing tanah (mm/ekor)	Panjang cacing tanah (cm/ekor)
KCC	0,19 a	0,22 ^{TN}	2,49 a
PIN	0,24 ab	0,21	3,21 ab
BAM	0,42 b	0,28	3,58 ab
PRG	0,32 ab	0,23	4,59 b
KGD	0,36 b	0,27	5,12 b
RGH	0,43 b	0,26	4,59 b

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$), dan TN= tidak berpengaruh nyata ($p < 0,05$). (KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah).

4.1.3.1. Biomassa cacing tanah

Penambahan bahan organik yang berbeda kualitasnya berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap biomassa tubuh cacing (Lampiran 16a). Pada awal percobaan rata-rata biomassa cacing tanah sebesar 0,27 g/ekor, sedangkan setelah 12 minggu bervariasi antara 0,19-0,43 g/ekor. Biomassa tubuh cacing yang dihasilkan pada pemberian bahan organik lebih besar dan nyata ($p < 0,05$) bila dibandingkan tanpa pemberian bahan organik, terutama pada pemberian seresah kombinasi kopi+*gliricidia* +durian, rumput gajah dan bambu (Tabel 4). Pemberian seresah pinus dan kombinasi seresah pinus+rumpuk gajah meskipun biomassa yang dihasilkan cenderung meningkat tetapi tidak nyata ($p > 0,05$) (Tabel 4).

4.1.3.2. Diameter cacing tanah

Penambahan bahan organik yang berbeda kualitasnya tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap diameter tubuh cacing tanah (Lampiran 16b). Diameter cacing yang dihasilkan pada penelitian ini lebih kecil dari diameter cacing *Pontoscolex corethrurus* pada umumnya yaitu sebesar 3,5-4 mm (Setyaningsih, 2008). Namun berdasarkan data yang diperoleh diameter cacing menunjukkan sedikit kecenderungan untuk meningkat. Rata-rata diameter tubuh cacing pada awal percobaan sebesar 0,20 mm/ekor dan setelah 12 minggu rata-rata sebesar 0,25 mm/ekor.

4.1.3.3. Panjang cacing tanah

Panjang tubuh cacing di awal percobaan rata-rata sebesar 4,73 cm/ekor, sedangkan setelah 12 minggu panjang tubuh cacing bervariasi antara 2,49-5,12 cm/ekor. Pemberian bahan organik menyebabkan panjang tubuh cacing lebih besar dan nyata ($p<0,05$) bila dibandingkan tanpa pemberian bahan organik (Tabel 4), terkecuali pada pemberian seresah pinus dan bambu meskipun menyebabkan panjang tubuh cacing meningkat tetapi hasilnya tidak nyata ($p>0,05$) (Tabel 4).

4.1.4. Pengaruh Berbagai Kualitas Bahan Organik terhadap Jumlah Cacing *Pontoscolex corethrurus* dan Produksi Kascing

4.1.4.1. Jumlah cacing tanah

Penambahan bahan organik yang berbeda kualitasnya berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap jumlah cacing tanah (Lampiran 18a). Jumlah cacing di awal percobaan masing-masing sebanyak 5 ekor/*planar cage* dan setelah 12 minggu jumlah cacing bervariasi antara 2-7 ekor/*planar cage* (Tabel 5). Pemberian bahan organik menunjukkan jumlah cacing yang lebih besar dan nyata ($p<0,05$) (Tabel 5) bila dibandingkan tanpa pemberian bahan organik. Jumlah cacing tertinggi ditunjukkan pada pemberian seresah rumput gajah sebanyak 7 ekor/*planar cage*, sedangkan pemberian seresah bambu saja, kombinasi kopi+*gliricidia*+durian serta

kombinasi pinus+rumpuk gajah menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$) rata-rata antara 4-5 ekor/*planar cage*.

Tabel 5. Jumlah Cacing Tanah Setelah 12 Minggu Percobaan

Perlakuan	Jumlah Cacing tanah (ekor/ <i>planar cage</i>)
KCC	2 a
PIN	3 ab
BAM	4 bc
PRG	5 c
KGD	4 bc
RGH	7 d

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$) (KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah).

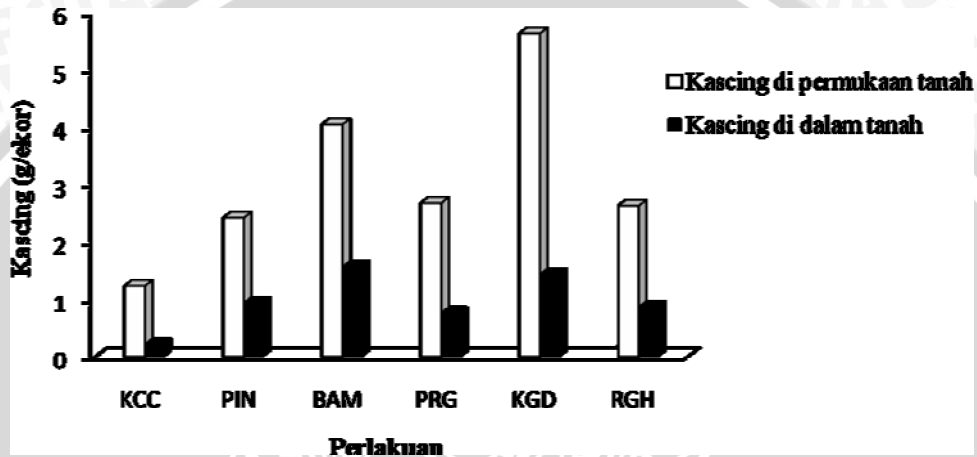
4.1.4.2. Produksi kascing

Secara tidak langsung kascing merupakan salah satu indikator adanya aktivitas cacing di dalam tanah. Pengamatan terhadap produksi kascing dilakukan dengan dua tahap yaitu pengamatan kascing di permukaan tanah dan kascing yang ditemukan di dalam tanah. Namun diantara dua pengamatan tersebut, pengamatan terhadap kascing di permukaan tanah lebih mudah bila dibandingkan dengan kascing di dalam tanah. Sehingga secara tidak langsung kascing yang ditemukan di permukaan tanah dapat menunjukkan indikator aktivitas cacing yang lebih akurat.

Hasil analisa ragam terhadap produksi kascing menunjukkan penambahan bahan organik yang berbeda kualitasnya berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap kascing di permukaan tanah (Lampiran 17a), sedangkan untuk kascing yang ditemukan di dalam tanah tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) (Lampiran 17b). Rata-rata kascing yang dihasilkan di dalam tanah dengan pemberian bahan organik dan tanpa pemberian bahan organik antara 0,24 g/ekor hingga 1,58 g/ekor (Lampiran 11).

Pemberian seresah kombinasi kopi+*gliricidia*+durian menghasilkan kascing yang lebih besar (5,63 g/ekor) dan nyata ($p<0,05$) dari perlakuan lainnya, kecuali kascing yang dihasilkan antara seresah kombinasi kopi+*gliricidia*+durian dan seresah bambu saja tidak berbeda nyata ($p>0,05$) (Lampiran 17c). Sedangkan

pada perlakuan lainnya kascing yang dihasilkan tidak berbeda nyata ($p>0,05$) rata-rata sebesar 2,00-2,68 g/ekor. Sebagaimana hasil penelitian Setyaningsih (2008) menunjukkan pemberian seresah tunggal ataupun kombinasi seresah dengan kualitas tinggi dan kualitas rendah memberikan pengaruh paling baik terhadap pembentukan kascing oleh cacing *Pontoscolex corethrurus* daripada tanpa pemberian seresah. Hasil pengukuran produksi kascing disajikan pada Gambar 8.



Keterangan: KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah

Gambar 8. Produksi Kascing (Berat Kering Oven) di Permukaan Tanah dan di Dalam Tanah pada Berbagai Perlakuan Setelah 12 Minggu Percobaan.

4.2. Pembahasan Umum

Panjang liang vertikal akibat pemberian bahan organik lebih rendah dibandingkan tanpa pemberian bahan organik. Perbedaan panjang liang cacing ini disebabkan perbedaan aktivitas cacing di dalam *planar cage*, karena di dalam *planar cage* ruang pergerakan cacing sangat terbatas untuk mencari sumber makanan. Sehingga pada *planar cage* tanpa pemberian seresah suplai makanan bagi cacing tanah sangat rendah, akibatnya pergerakan cacing dalam mencari makanan semakin tinggi dan liang yang terbentuk semakin banyak. Sedangkan dengan kondisi pemberian seresah dapat menjamin ketersediaan makanan bagi cacing tanah, sehingga pergerakannya dalam mencari makanan semakin rendah akibatnya liang yang terbentuk di dalam tanah semakin sedikit.

Pada pemberian bahan organik berkualitas tinggi (seresah rumput gajah) aktivitas cacing di dalam *planar cage* lebih rendah dibandingkan bahan organik berkualitas rendah (seresah pinus). Sehingga jumlah panjang liang vertikal yang terbentuk pada pemberian seresah rumput gajah lebih rendah dibandingkan pemberian seresah pinus. Oleh karena itu meskipun pertumbuhan cacing tanah (Tabel 4) pada pemberian seresah rumput gajah ini lebih baik dibandingkan kualitas bahan organik lainnya, tetapi tidak berpengaruh terhadap banyaknya jumlah panjang liang yang dihasilkan (Tabel 3).

Pada akhir percobaan jumlah cacing tanah umumnya berkurang (Tabel 5). Penurunan jumlah individu cacing tanah dapat terjadi akibat kematian yang disebabkan karena sudah melampaui siklus hidupnya atau karena tekanan lingkungan (Sugiyarto *et al*, 2007). Oleh karena itu, pada kondisi terkontrol (*planar cage*) karena pergerakan cacing lebih terbatas maka menimbulkan tekanan terhadap lingkungan hidup cacing. Sehingga, hasil penelitian menunjukkan siklus hidup cacing di dalam *planar cage* hanya mampu mencapai 6-7 minggu saja (Gambar 3).

Adanya penambahan cacing penggali tanah dapat menghasilkan kecepatan perkolasi lebih tinggi dibandingkan tanpa penambahan cacing (kontrol) (Gambar

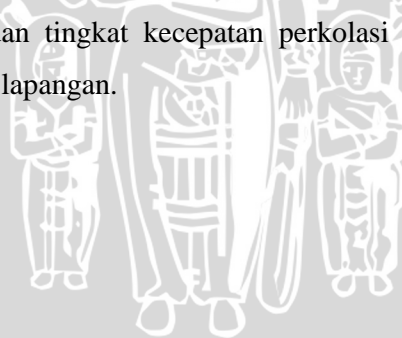
5). Hal ini dikarenakan didalam melakukan aktivitasnya di dalam tanah, cacing penggali tanah banyak meninggalkan liang-liang di dalam tanah. Liang yang dihasilkan oleh cacing tanah mampu memasukkan air ke dalam tanah dengan volume yang cukup besar, sehingga meningkatkan kecepatan infiltrasi (Richard, 1978 dalam Subowo; 2002). Meningkatnya infiltrasi berpengaruh besar terhadap perkolasi tanah, karena air infiltrasi menyediakan air perkolasi (Haridjaja *et al* , 1990). Dalam pengukuran kecepatan perkolasi jumlah air yang diberikan pada setiap perlakuan memiliki jumlah yang sama, tetapi setiap perlakuan menghasilkan kecepatan perkolasi yang berbeda-beda. Hal ini menunjukkan adanya peranan pori mikro dalam mempengaruhi pergerakan air di dalam tanah, yaitu air yang masuk ke dalam tanah sebagian dapat tertahan oleh pori mikro. Hal ini menyebabkan air yang masih tertahan oleh pori mikro dan keluar lebih dari kurun waktu satu jam pertama tidak terukur, akibatnya setiap perlakuan menghasilkan kecepatan perkolasi yang berbeda-beda.

Berdasarkan hasil analisa korelasi (Lampiran 28) panjang liang vertikal yang terbentuk berhubungan lemah dengan kecepatan perkolasi tanah (Gambar 6). Sedangkan dengan diameter cacing tanah berhubungan erat dan nyata (Gambar 7). Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan perkolasi dipengaruhi oleh ukuran liang cacing, sehingga semakin besar ukuran liang maka kecepatan perkolasi semakin tinggi. Tidak berpengaruhnya panjang liang vertikal terhadap kecepatan air perkolasi disebabkan karena pada percobaan di *planar cage* menimbulkan *trade off*. Pada penambahan bahan organik pertumbuhan cacing tanah lebih baik, tetapi aktivitas cacing menjadi lebih rendah sehingga panjang liang yang terbentuk lebih sedikit. Sedangkan di lain sisi tanpa penambahan bahan organik pertumbuhan cacing lebih rendah dibandingkan dengan pemberian bahan organik, tetapi aktivitas cacingnya lebih tinggi sehingga panjang liang yang terbentuk lebih banyak.

Pada kondisi di lapangan, perubahan kondisi lingkungan akibat alih guna lahan selain mempengaruhi kondisi iklim mikro juga mempengaruhi ketersediaan bahan organik. Hal ini dikarenakan kondisi tersebut mengurangi perakaran, tutupan kanopi dan masukan seresah dalam tanah, akibatnya pertumbuhan dan perkembangan cacing tanah (*Pontoscolex corethrurus*) menurun dan berpengaruh

terhadap penurunan jumlah pori makro tanah. Semakin tinggi kepadatan populasi, berat dan ukuran cacing penggali tanah maka jumlah pori makro vertikal dan horizontal semakin meningkat (Wahyudi, 2008). Menurut Dobbs, *et al* (2007) dalam kaitannya dengan prinsip ekologi menyatakan bahwa ketersediaan makanan dalam suatu ekosistem mempengaruhi kepadatan populasi. Sehingga apabila jumlahnya berlimpah maka populasi akan meningkat, namun jika ketersediaannya menurun maka diversitas dan populasi akan menurun karena sebagian dari populasi hilang.

Berdasarkan pengukuran yang diperoleh kecepatan perkolasi di dalam *planar cage* diduga lebih besar (*over estimate*) dibandingkan pengukuran kecepatan perkolasi di lapangan. Hal ini disebabkan *planar cage* memiliki permukaan yang lebih tipis dibandingkan permukaan tanah di lapangan yang lebih tebal, sehingga pergerakan air di dalam *planar cage* lebih cepat dibandingkan pergerakan air pada tanah di lapangan. Kondisi di lapangan selain cacing tanah masih ada faktor lain yang berpengaruh besar terhadap jumlah pori makro tanah yaitu sebaran akar tanaman yang beragam dan kandungan bahan organik tanah (Hairiah *et al*, 2004a). Dengan demikian, apabila siklus hidup cacing penggali tanah pada *planar cage* akan diaplikasikan di lapangan perlu dipertimbangkan kembali karena biopori dan tingkat kecepatan perkolasi yang dihasilkan akan berbeda dengan kondisi di lapangan.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Semakin tinggi kualitas bahan organik maka aktivitas cacing tanah di dalam *planar cage* semakin rendah, sehingga menghasilkan panjang liang yang semakin sedikit. Masing-masing kualitas bahan organik menghasilkan panjang liang sebesar 3948 cm (kualitas rendah), 2597 cm (kualitas sedang) dan 1927 cm (kualitas tinggi).
2. Aktivitas cacing tanah pada semua perlakuan, menghasilkan panjang liang vertikal lebih banyak dibandingkan panjang liang horizontal dengan perbandingan 6 : 4.
3. Kecepatan air perkolasi tidak dipengaruhi oleh panjang liang cacing, tetapi dipengaruhi oleh ukuran liang cacing. Sehingga semakin besar ukuran liang cacing maka kecepatan air perkolasi semakin tinggi.

5.2. Saran

1. Dalam percobaan di *planar cage* menimbulkan *trade off*, yaitu dengan penambahan bahan organik pertumbuhan cacing tanah lebih baik tetapi aktivitasnya lebih rendah, sehingga panjang liang yang terbentuk lebih sedikit. Sedangkan di lain sisi, tanpa penambahan bahan organik pertumbuhan cacing lebih rendah dibandingkan penambahan bahan organik, tetapi aktivitasnya lebih tinggi sehingga panjang liang yang terbentuk lebih banyak. Sehingga hasil yang diperoleh di *planar cage* perlu dipertimbangkan jika diterapkan di lapangan.
2. Hasil pengukuran perkolasi di *planar cage* diduga melebihi (*over estimate*) pengukuran dilapangan, oleh karena itu perhitungan ini perlu dipertimbangkan jika diterapkan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adianto., Safitri, D.U., dan Yuli, N. 2004. Pengaruh Inokulasi Cacing Tanah (*Pontoscolex corethrurus* Fr Mull) terhadap Fisika Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna L.Wilczek*) Varietas Walet. *Jurnal Matematika dan Sains*. 9 (1) : 175-182.
- Dobbs, R.C., Sillett, T.C., Rodenhouse, N.L., and Holmes, R.T. 2007. Population Density Affects Foraging Behavior of Male Black-Throated Blue Warblers During the Breeding Season. *J. Field Ornithol.* 78(2):133–139.
- Dominguez, J., Bohlen, P.J. and Parmelee, R.W. 2004. Earthworm Increase Nitrogen Leaching to Greater Soil Depths in Row Crop Agroecosystems. *Ecosystems* 7: 672-685.
- Edwards, A.C. 1998. *Earthworm Ecology*. St.Lucie Press. New York .
- Hairiah, K., Widiyanto., Utami, S.R., Suprayogo, D., Sunaryo., Sitompul, S.M., Lusiana, B., Mulia, R., Van Noordwijk, M., dan G.Cadisch. 2000. *Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi : Refleksi Pengalaman dari Lampung*. SMT Grafika Desa Putera. Jakarta.
- Hairiah, K., Suprayogo, D., Widiyanto., Berlian., Suhara, E., Mardiasuning, A., Widodo, R.H., Prayogo, C., dan Rahayu, S. 2004a. Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Lahan Agroforestri Berbasis Kopi : Ketebalan Seresah, Populasi Cacing Tanah dan Makroporositas Tanah. *Jurnal. Agrivita*. 26 (1) : 68-80.
- Hairiah, K., Widiyanto, Suprayogo, D., Widodo, R.H., Purnomosidi, P., Rahayu, S., dan Van Noordwijk, M. 2004b. Ketebalan Seresah Sebagai Indikator Daerah Aliran Sungai (DAS) Sehat. ICRAF – SEA, Bogor, Indonesia.
- Handayanto, E. 1996. Dekomposisi dan Mineralisasi Nitrogen Bahan Organik. *Jurnal. Habitat*. 7 (96): 26-29.
- Handayanto, E. 1999. *Komponen Biologi Tanah Sebagai Bioindikator Kesehatan dan Produktivitas Tanah*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Handayanto, E., dan Hairiah, K. 2007. *Biologi Tanah (Landasan Pengelolaan Tanah Sehat)*. Pustaka Adipura. Yogyakarta.
- Haridjaja, O., Murti Laksono, K., Sudarmo., dan Rachman Mahir, L. 1990. *Hidrologi Pertanian*. IPB Press. Bogor.
- Hillel, D. 1980. *Fundamentals of Soil Physics*. Academic Press Inc. London.

- Indira, Wibowati, T.M. 2009. Pengaruh Penambahan Berbagai 'Kualitas' Seresah terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah (*Pontoscolex corethrurus*) pada Kondisi Kadar Air Tanah yang Berbeda. Skripsi. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Irani, R. 2008. Respon *Pontoscolex corethrurus* terhadap Berbagai Kondisi Kadar Air Tanah pada Andisol dan Inceptisol. Skripsi Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Lavelle, P., Barois, I., Blanchart, E., Brown, G., Brussacrd, L., Decaens, T., Fragoso, C., Jimenez, J.J., and Kajando, K.K. 1998. Earthworm as a Resource in Tropical Agroecosystems. Journal. Nature and Resources. 43 (2): 26-29.
- Lee, K. E. 1985. Earthworms, their Ecology and Relationships with Soil and Land Use. Academic Press London.
- 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., dan Willis, M. 2005. Potensi Makrofauna Tanah Sebagai Bioindikator Kualitas Tanah Gambut. Jurnal. BIOSCIENTIAE. 2 (1): 1-14.
- Paoletti, M.G., Sommaggioia, D., Favrettoa, M.R., Petruzelli, G., Pezzarossa, B., and Barbafieri, M. 1997. Earthworms as Useful Bioindicators of Agroecosystem Sustainability in Orchards and Vineyards with Different Inputs. Journal. Applied Soil Ecology. 10: 137-150.
- Priyadarshini, R., dan Hamzah, A. 1999. Hubungan Karakteristik Tanah dengan Populasi dan Biomass Cacing Tanah. Jurnal. MAPETA. Fakultas Pertanian. UPN "VETERAN". Jawa Timur. 23 (2): 1-3.
- Setyaningsih, H. 2008. Respon Cacing Penggali Tanah (*Pontoscolex corethrurus*) terhadap Berbagai Kualitas Seresah. Skripsi. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Subowo. 2002. Pemanfaatan Pupuk Hayati Cacing Tanah untuk Meningkatkan Efisiensi Pengelolaan Tanah Pertanian Lahan Kering. Jurnal Pembangunan Manusia.
- Sugiyarto, Efendi, M., Mahajoeno, E., Sugito, Y., Handayanto, E., Agustina, L. 2007. Prefensi Berbagai Jenis Makrofauna Tanah terhadap Sisa Bahan Organik Tanaman pada Intensitas Cahaya Berbeda. Jurnal Biodiversitas. 7 (4) : 96-100.

Suhara, E. 2003. Hubungan Populasi Cacing Tanah dengan Porositas Tanah pada Sistem Agroforestri Berbasis Kopi. Skripsi. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Van Noordwijk, M., Agus, F., Suprayogo, D., Hairiah, K., Pasya, G., Verbist, B., dan Farida. 2004. Peranan Agroforestri dalam Mempertahankan Fungsi Hidrologi Daerah Aliran Sungai (DAS). Jurnal Agrivita. 26 (1).

Wahyudi, A.H. 2008. Peran Agroforestri dalam Mempertahankan Makroporositas Tanah: Pengaruh Ketebalan Seresah Terhadap Peningkatan Biomassa Cacing Pengali Tanah *Pontoscolex corethrurus* dan Makroporositas Tanah. Skripsi. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Werner, R.M. 1990. Earthworm Ecology and Sustaining Agriculture. University of California Sustainable Agriculture Research and Education Program. 1(4).



Lampiran 1. Analisa Tanah pada Awal Percobaan**Karakter tanah**

pH H ₂ O	6,13
C-organik (%)	1,74
N (%)	0,25
C/N	6,96
Kadar air (%)	11,65
Tekstur	Lempung

Lampiran 2. Perhitungan Kebutuhan Tanah Per *Planar cage*

Dik: Panjang *planar cage* = 45 cm

Lebar *planar cage* = 27,47 cm

Tebal *planar cage* = 1,254 cm

Dit: Massa tanah & Volume tanah

Jawab:

- Volume tanah dalam *planar cage* = $P \times L \times T$
 = $45\text{cm} \times 27,47 \text{ cm} \times 1,254$
 = 1550 cm^3
- Massa Padatan (BKO) = $BI \times \text{Volume tanah}$
 = $1,067 \text{ g/cm}^3 \times 1550 \text{ cm}^3$
 = $1653,85 \text{ g}$
- Berat tanah dalam kondisi kering udara (BKU) = $BKO + (BKO \times KA)$
 = $1653,85 + (1653,85 \times \frac{11,65}{100})$
 = $1846,5 \text{ g}$
 = $1,8465 \text{ kg}$

Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Seresah Per *Planar cage*

Diketahui :

panjang <i>planar cage</i>	= 45 cm
lebar <i>planar cage</i>	= 27,47 cm
tebal <i>planar cage</i>	= 1,254 cm
volume tanah dalam <i>planar cage</i>	= 1550 cm ³
massa tanah dalam <i>planar cage</i>	= 1,8465 kg

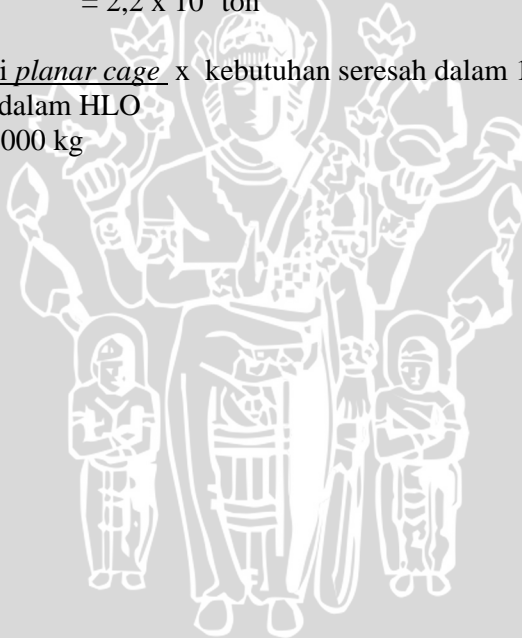
Ditanyakan : kebutuhan seresah di *planar cage*

Jawab :

$$\begin{aligned}\text{HLO (Hektar Lapisan Olah)} &= \text{luas lahan dalam 1 hektar} \times \text{kedalaman lapisan olah} \\ &\quad \times \text{BI} \\ &= 1000 \text{ dm} \times 1000 \text{ dm} \times 2 \text{ dm} \times 1,1 \text{ kg/dm}^3 \\ &= 2,2 \times 10^6 \text{ kg} \\ &= 2,2 \times 10^3 \text{ ton}\end{aligned}$$

Kebutuhan seresah:

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{Massa tanah di } \textit{planar cage}}{\text{Massa tanah dalam HLO}} \times \text{kebutuhan seresah dalam 1 hektar} \\ &= \frac{1,8465 \text{ kg}}{2200000 \text{ kg}} \times 8000 \text{ kg} \\ &= 0,006715 \text{ kg} \\ &= 6,72 \text{ gram}\end{aligned}$$



Lampiran 4. Persiapan *Planar cage*

a. Memasukkan Tanah ke Dalam *Planar cage*



Keterangan: pengukuran massa tanah yang dimasukkan ke dalam *planar cage* sebanyak 1846,5 g



Keterangan: tanah dimasukkan ke dalam *planar cage* secara perlahan-lahan

b. Merendam *Planar cage* dalam Bak Berisi Air



Keterangan: contoh *planar cage* yang telah diisi tanah dan seresah direndam dalam bak

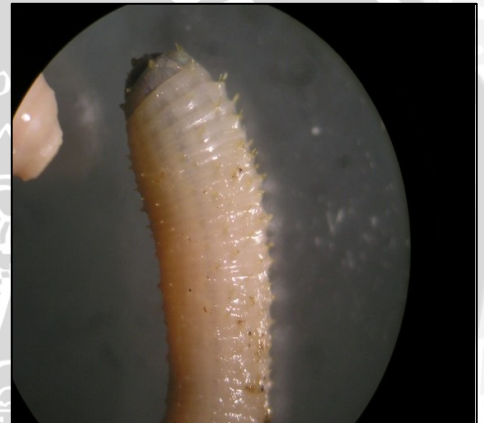
Lampiran 5. Penciri Tubuh Cacing *Pontoscolex corethrurus*



(a) Bagian Clitellium



(b) Bagian Kepala (*Prostomium*)



(c) Bagian Ekor (*Brushy tail*)

Lampiran 6. Pengukuran Pertumbuhan Cacing Tanah dan Kascing

a. Pengukuran Pertumbuhan Cacing Tanah



Keterangan: pengukuran panjang tubuh cacing menggunakan benang dengan mengikuti bentuk tubuhnya, kemudian benang diukur dengan penggaris



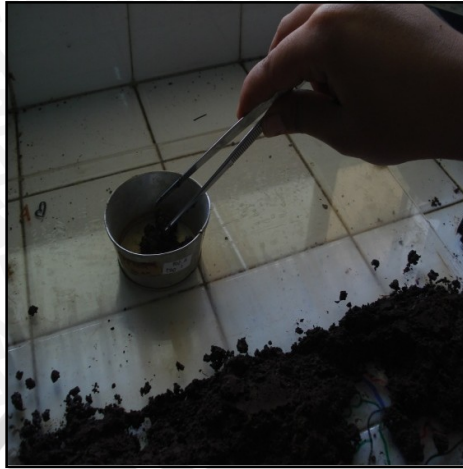
Keterangan: pengukuran diameter tubuh cacing menggunakan jangka sorong



Keterangan: pengukuran biomassa tubuh cacing menggunakan timbangan digital

Lanjutan Lampiran 6.

b. Pengambilan dan Pengukuran Kascing



Keterangan: pengambilan kascing menggunakan pinset



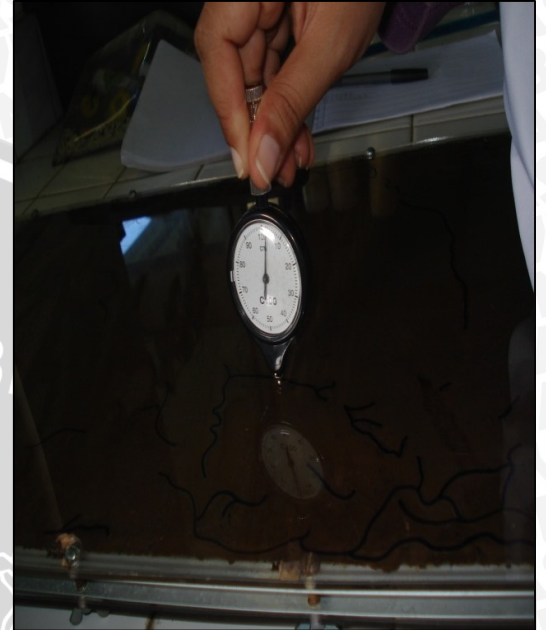
Keterangan: kascing ditimbang setelah di oven



Lampiran 7. Penggambaran dan Pengukuran Panjang Liang Cacing



Keterangan: penggambaran liang cacing menggunakan spidol berwarna



Keterangan: pengukuran liang cacing menggunakan planimeter



Lampiran 8. Penampang Liang Cacing *Pontoscolex corethrurus*



Liang cacing horizontal



Liang cacing vertikal

Lampiran 9. Pengukuran Perkolasi

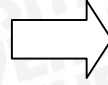
a. Kalibrasi kran air



Keterangan: kalibrasi kran air untuk mendapatkan jumlah air yang sama yang keluar dari setiap kran

b. Tahapan pengukuran kecepatan perkolasi tanah





Keterangan : setiap *planar cage* dari perlakuan yang sama disimpan di atas plot dudukan besi dan masing-masing dimasukkan kran pada bagian sisi atas *planar cage*

Keterangan: nampan plastik untuk menampung air yang menetes dari *planar cage*

Lanjutan Lampiran 9b.



Keterangan: setelah 1 jam air yang tertampung pada nampan plastik dipindahkan ke dalam gelas ukur untuk diukur volumenya.

Lampiran 10. Rata-rata Pertumbuhan Cacing Tanah Setelah 12 Minggu Percobaan

a. Biomassa Cacing Tanah

Perlakuan	(g/ekor) Minggu ke-	
	0	12
KCC	0,23	0,19
KGD	0,24	0,36
PIN	0,32	0,24
RGH	0,35	0,43
PRG	0,24	0,32
BAM	0,25	0,42

Keterangan: KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah

b. Diameter Cacing Tanah

Perlakuan	(mm/ekor) Minggu ke-	
	0	12
KCC	0,22	0,22
KGD	0,20	0,27
PIN	0,20	0,21
RGH	0,20	0,26
PRG	0,18	0,23
BAM	0,21	0,28

Keterangan: KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah

c. Panjang Cacing Tanah

Perlakuan	(cm/ekor) Minggu ke-	
	0	12
KCC	5,03	2,49
KGD	4,31	5,12
PIN	4,73	3,21
RGH	5,20	4,59
PRG	4,55	4,59
BAM	4,59	3,58

Keterangan: KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah;KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah

Lampiran 11. Rata-rata Kascing Cacing Tanah Setelah 12 Minggu

Percobaan

Perlakuan	Rata-rata BKO kascing di permukaan tanah (g/ekor)	Rata-rata BKO kascing di dalam tanah (g/ekor)
KCC	2,65	0,78
KGD	5,63	1,45
PIN	2,41	0,96
RGH	2,63	0,89
PRG	1,24	0,24
BAM	4,04	1,58

Keterangan: KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah;KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah

Lampiran 12. Rata-rata Jumlah Cacing Tanah Setelah 12 Minggu Percobaan

Perlakuan	Jumlah cacing tanah (ekor/planar cage)
KCC	2
KGD	4
PIN	3
RGH	7
PRG	5
BAM	4

Keterangan: KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah;KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah

Lampiran 13. Rata-rata Nisbah Panjang Liang / Jumlah Cacing Tanah Selama 12 Minggu Percobaan

a. Rata-Rata Nisbah Panjang Liang Vertikal / Jumlah Cacing Tanah

(cm/ekor)

Minggu ke-	KCC	PIN	BAM	PRG	KGD	RGH
1	45,78	48,69	46,94	23,62	18,61	16,70
2	204,72	90,69	54,78	39,20	26,98	46,44
3	141,90	60,92	57,85	42,01	30,97	27,78
4	118,48	55,78	34,54	28,62	31,04	21,70
5	103,12	50,33	30,81	36,54	41,84	22,72
6	82,45	49,56	34,90	26,27	41,76	17,82
7	39,96	28,13	39,97	23,03	28,06	17,83
8	39,92	34,65	35,42	32,00	32,96	22,20
9	32,99	14,99	17,10	17,17	19,66	15,60
10	17,89	14,98	21,15	23,20	20,77	24,62
11	32,31	18,46	23,25	16,81	18,46	28,92
12	13,40	22,10	19,22	15,40	28,09	24,27
Total	872,92	489,28	415,93	323,87	339,18	286,61

Keterangan: KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah

b. Rata-rata Nisbah Panjang Liang Horizontal / Jumlah Cacing Tanah

(cm/ekor)

Minggu ke-	KCC	PIN	BAM	PRG	KGD	RGH
1	16,03	27,81	24,10	14,73	14,61	9,12

2	64,75	56,11	38,38	28,57	16,18	25,18
3	65,37	36,85	40,95	30,63	17,81	19,50
4	71,94	36,85	37,00	29,43	16,95	21,87
5	95,87	44,72	28,19	23,99	29,16	22,67
6	54,82	33,83	36,34	25,20	32,37	14,53
7	57,38	23,34	43,48	28,59	35,72	14,83
8	35,64	15,02	33,28	31,29	31,40	22,53
9	32,56	16,97	20,99	11,69	15,99	12,87
10	12,20	16,97	20,77	12,85	12,65	17,22
11	11,00	15,25	11,27	9,68	10,05	15,64
12	8,34	10,36	8,88	7,29	13,44	13,49
Total	525,90	335,01	343,62	253,94	246,33	209,45

Keterangan: KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah;KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah

Lampiran 14. Rata-Rata Panjang Liang Kumulatif Selama 12 Minggu Percobaan

a. Rata- rata Panjang Liang Vertikal Kumulatif (cm)

Minggu ke-	KCC	PIN	BAM	PRG	KGD	RGH
1	45,79	48,69	46,94	23,62	18,61	16,70
2	250,50	139,38	101,72	62,82	45,59	63,14
3	392,40	200,29	159,57	104,83	76,56	90,93
4	510,88	256,08	194,11	133,45	107,60	112,62
5	614,00	306,41	224,91	169,98	149,44	135,35
6	696,45	355,97	259,81	196,25	191,20	153,17
7	736,41	384,10	299,79	219,29	219,25	171,00
8	776,33	418,75	335,20	251,29	252,21	193,20
9	809,32	433,74	352,31	268,46	271,87	208,79
10	827,21	448,72	373,46	291,66	292,63	233,41
11	859,52	467,18	396,71	308,47	311,09	262,34
12	872,92	489,28	415,93	323,87	339,18	286,61
Total	7391,78	3948,58	3160,48	2353,98	2275,20	1927,26

Keterangan: KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah;KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah

b. Rata- rata Panjang Liang Horizontal Kumulatif (cm)

Minggu ke-	KCC	PIN	BAM	PRG	KGD	RGH
1	16,03	27,81	24,10	14,73	14,61	9,12

2	80,78	83,91	62,47	43,30	30,79	34,30
3	146,15	120,76	103,42	73,93	48,60	53,80
4	218,09	164,39	140,42	103,36	65,55	75,67
5	313,96	209,11	168,62	127,35	94,71	98,34
6	368,78	242,93	204,96	152,55	127,08	112,88
7	426,16	266,27	248,44	181,14	162,80	127,70
8	461,80	281,29	281,72	212,43	194,20	150,23
9	494,36	298,26	302,71	224,12	210,19	163,10
10	506,56	309,41	323,47	236,97	222,84	180,32
11	517,56	324,66	334,75	246,65	232,89	195,96
12	525,90	335,01	343,62	253,94	246,33	209,45
Total	4076,1					
	5	2663,79	2538,69	1870,46	1650,59	1410,86

Keterangan: KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah

Lampiran 15. Rata-rata Kecepatan Perkolasi Tanah Selama 12 Minggu Percobaan (ml/jam)

Minggu ke-	KO	KCC	PIN	BAM	PRG	KGD	RGH
1	21,10	33,55	30,10	33,30	45,85	32,25	36,27
2	23,10	30,55	27,40	31,70	45,15	36,90	36,57
3	23,06	22,70	22,40	36,00	45,80	38,80	36,70
4	28,04	35,65	29,60	33,80	37,50	36,10	40,05
5	28,73	40,30	33,05	37,30	40,45	32,94	43,23
6	32,12	35,40	37,76	43,71	48,48	41,83	19,78
7	29,93	33,40	39,56	34,37	53,41	41,24	46,06
8	32,10	46,30	35,20	36,00	51,50	57,10	35,12
9	29,08	41,89	40,27	38,95	40,91	58,40	38,20
10	26,65	40,80	44,25	37,65	42,10	48,95	39,50
11	24,50	43,15	62,61	59,45	87,60	57,65	46,85
12	24,45	49,30	61,93	47,15	60,20	38,10	40,20
Total	322,86	452,99	464,13	469,38	598,95	520,26	458,34

Keterangan: KO= tanpa cacing, tanpa bahan organik (kontrol); KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah).

Lampiran 16. Hasil Analisa Ragam terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah Setelah 12 Minggu Percobaan

a. Biomassa Cacing Tanah

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F 1%
Perlakuan	5	0,24	0,05	3,05*	2,62	3,90
Galat	24	0,38	0,02			
Total	29	0,62				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

b. Diameter Cacing Tanah

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F 1%
Perlakuan	5	0,02	0,01	0,71 ^{TN}	2,62	3,90
Galat	24	0,16	0,01			
Total	29	0,18				

Keterangan: TN=Tidak berbeda nyata

c. Panjang Cacing Tanah

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F 1%
Perlakuan	5	25,06	5,01	3,21*	2,62	3,90
Galat	24	37,44	1,56			
Total	29	62,50				

Keterangan : *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Lampiran 17. Hasil Analisa Ragam dan Uji BNT terhadap Produksi Kascing (BKO) Setelah 12 Minggu Percobaan

a. Hasil Analisa Ragam terhadap Kascing di Permukaan Tanah

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F 1%
Perlakuan	5	58,20	11,64	6,19*	2,62	3,90
Galat	24	45,13	1,88			
Total	29	103,34				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

b. Hasil Analisa Ragam terhadap Kascing di Dalam Tanah

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F 1%
Perlakuan	5	5,94	1,19	0,74 ^{TN}	2,62	3,90
Galat	24	38,75	1,61			
Total	29	44,68				

Keterangan: TN=Tidak berbeda nyata

c. Hasil Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata BKO kascing di permukaan tanah (g/ekor)	Rata-rata BKO kascing di dalam tanah (g/ekor)
KCC	2,68 ab	0,78 a
KGD	5,63 c	1,45 a
PIN	2,41 ab	0,96 a
RGH	2,63 ab	0,89 a
PRG	1,24 a	0,24 a
BAM	4,04 bc	1,58 a
BNT (5%)	2,26	2,11

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaaan yang nyata (p<0.05); (KCC: kontrol cacing tanah, KGD: kopi+*gliricidia*+durian, PIN: pinus, RGH: rumput gajah, PRG: pinus+rumpun gajah, BAM: bambu)

Lampiran 18. Hasil Analisa Ragam dan Uji BNT terhadap Jumlah Cacing Tanah Setelah 12 Minggu Percobaan

a. Hasil Analisa Ragam

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F 1%
Perlakuan	5	64,97	12,99	7,22*	2,62	3,90
Galat	24	43,20	1,80			
Total	29	108,17				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

b. Hasil Uji BNT

Perlakuan	Jumlah cacing tanah (ekor/planarcage)
KCC	2 a
KGD	4 bc
PIN	3 ab
RGH	7 d
PRG	5 c
BAM	4 bc

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaaan yang nyata ($p < 0,05$); (KCC: kontrol cacing tanah, KGD: kopi+*gliricidia*+durian, PIN: pinus, RGH: rumput gajah, PRG: pinus+rumpu gajah, BAM: bambu)

**Lampiran 19. Hasil Analisa Ragam terhadap Nisbah Panjang Liang Vertikal
/Jumlah Cacing Tanah Selama 12 Minggu Percobaan**

1 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F 1%
Perlakuan	5	5820,49	1164,10	6,49*	2,62	3,90
Galat	24	4306,14	179,42			
Total	29	10126,63				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

2 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F 1%
Perlakuan	5	109275,08	21855,02	13,01*	2,62	3,90
Galat	24	40322,93	1680,12			
Total	29	149598,01				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

3 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F 1%
Perlakuan	5	44591,23	8918,25	10,96*	2,62	3,90
Galat	24	19525,67	813,57			
Total	29	64116,90				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

4 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F 1%
Perlakuan	5	32814,37	6562,87	5,35*	2,62	3,90
Galat	24	29439,72	1226,66			
Total	29	62254,09				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

5 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F 1%
Perlakuan	5	20722,51	4144,50	8,97*	2,62	3,90
Galat	24	11090,96	462,12			
Total	29	31813,47				

Keterangan : *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Lanjutan Lampiran 19.

6 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F 1%
Perlakuan	5	12881,61	2576,32	4,27*	2,62	3,90
Galat	24	14496,93	604,04			
Total	29	27378,54				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

7 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	2004,25	400,85	1,07 ^{TN}	2,62	3,90
Galat	24	8977,30	374,05			
Total	29	10981,55				

Keterangan: TN=Tidak berbeda nyata

8 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	871,08	174,22	1,06 ^{TN}	2,62	3,90
Galat	24	3956,51	164,86			
Total	29	4827,59				

Keterangan: TN=Tidak berbeda nyata

9 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	1144,76	228,95	2,13 ^{TN}	2,62	3,90
Galat	24	2581,56	107,57			
Total	29	3726,32				

Keterangan: TN=Tidak berbeda nyata

10 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	310,49	62,10	1,35 ^{TN}	2,62	3,90
Galat	24	1100,50	45,85			
Total	29	1410,99				

Keterangan: TN=Tidak berbeda nyata

Lanjutan Lampiran 19.

11 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	1008,42	201,68	1,404 ^{TN}	2,62	3,90
Galat	24	3447,73	143,66			
Total	29	4456,15				

Keterangan: TN=Tidak berbeda nyata

12 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	762,22	152,45	1,232 ^{TN}	2,62	3,90
Galat	24	2969,42	123,73			
Total	29	3731,64				

Keterangan: TN=Tidak berbeda nyata

Lampiran 20. Hasil Analisa Ragam terhadap Nisbah Panjang Liang Horizontal /Jumlah Cacing Tanah Selama 12 Minggu Percobaan

1 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	1190,53	238,11	4,04*	2,62	3,90
Galat	24	1415,56	58,98			
Total	29	2606,09				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

2 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	8861,63	1772,33	2,55 ^{TN}	2,62	3,90
Galat	24	16665,58	694,40			
Total	29	25527,21				

Keterangan: TN=Tidak berbeda nyata

3 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	7584,04	1516,81	11,92*	2,62	3,90
Galat	24	3054,48	127,27			
Total	29	10638,53				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

4 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	9759,86	1951,97	10,51*	2,62	3,90
Galat	24	4455,64	185,65			
Total	29	14215,50				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

5 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	19773,58	3954,72	6,08*	2,62	3,90
Galat	24	15622,20	650,93			
Total	29	35395,78				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Lanjutan Lampiran 20.

6 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	4449,11	889,82	2,47 ^{TN}	2,62	3,90
Galat	24	8633,44	359,73			
Total	29	13082,55				

Keterangan: TN=Tidak berbeda nyata

7 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	5753,89	1150,78	2,94*	2,62	3,90
Galat	24	9381,24	390,89			
Total	29	15135,13				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

8 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	1534,92	306,99	1,14 ^{TN}	2,62	3,90
Galat	24	6490,86	270,45			
Total	29	8025,78				

Keterangan: TN=Tidak berbeda nyata

9 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	1454,08	290,82	1,99 ^{TN}	2,62	3,90
Galat	24	3498,74	145,78			
Total	29	4952,82				

Keterangan: TN=Tidak berbeda nyata

10 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	348,32	69,66	2,58 ^{TN}	2,62	3,90
Galat	24	648,04	27,00			
Total	29	996,35				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Lanjutan Lampiran 20.

11 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	171,62	34,32	0,68 ^{TN}	2,62	3,90
Galat	24	1213,16	50,58			
Total	29	1384,78				

Keterangan: TN=Tidak berbeda nyata

12 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	175,40	35,08	1,30 ^{TN}	2,62	3,90
Galat	24	649,80	27,08			
Total	29	825,20				

Keterangan: TN=Tidak berbeda nyata

Lampiran 21. Hasil Analisa Ragam terhadap Panjang Liang Vertikal Kumulatif Selama 12 Minggu Percobaan

1 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	5818,64	1163,73	6,49*	2,62	3,90
Galat	24	4304,19	179,34			
Total	29	10122,83				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

2 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	146207,16	29241,43	10,80*	2,62	3,90
Galat	24	64989,43	2707,89			
Total	29	211196,59				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

3 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	348588,99	69717,80	11,84*	2,62	3,90
Galat	24	141338,63	5889,11			
Total	29	489927,62				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

4 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	591182,09	118236,42	10,56*	2,62	3,90
Galat	24	268673,14	11194,71			
Total	29	859855,23				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

5 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	821505,16	164301,03	10,53*	2,62	3,90
Galat	24	374652,74	15610,53			
Total	29	1196157,90				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Lanjutan Lampiran 21.

6 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	1028094,41	205618,88	10,06*	2,62	3,90
Galat	24	490797,06	20449,88			
Total	29	1518891,47				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

7 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	1092010,70	218402,14	9,07*	2,62	3,90
Galat	24	578179,64	24090,82			
Total	29	1670190,34				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

8 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	1139570,46	227914,09	8,80*	2,62	3,90
Galat	24	621628,46	25901,19			
Total	29	1761198,92				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

9 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	1203633,11	240726,62	8,50*	2,62	3,90
Galat	24	679561,96	28315,08			
Total	29	1883195,07				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

10 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	1179280,30	235856,06	8,25*	2,62	3,90
Galat	24	686387,53	28599,48			
Total	29	1865667,83				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Lanjutan Lampiran 21.

11 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	1219475,38	243895,08	8,09*	2,62	3,90
Galat	24	723293,09	30137,21			
Total	29	1942768,47				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

12 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	1181631,88	236326,38	7,46*	2,62	3,90
Galat	24	760660,48	31694,19			
Total	29	1942292,36				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Lampiran 22. Hasil Analisa Ragam terhadap Panjang Liang Horizontal Kumulatif Selama 12 Minggu Percobaan

1 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	1189,07	237,81	4,02*	2,62	3,90
Galat	24	1418,51	59,11			
Total	29	2607,58				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

2 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	13514,26	2702,85	3,08*	2,62	3,90
Galat	24	21053,13	877,21			
Total	29	34567,39				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

3 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	37772,78	7554,56	5,64*	2,62	3,90
Galat	24	32148,72	1339,53			
Total	29	69921,50				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

4 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	84199,96	16839,99	8,76*	2,62	3,90
Galat	24	46153,09	1923,05			
Total	29	130353,05				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

5 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	174337,66	34867,53	8,10*	2,62	3,90
Galat	24	103307,61	4304,48			
Total	29	277645,27				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Lanjutan Lampiran 22.

6 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	227496,84	45499,37	8,38*	2,62	3,90
Galat	24	130376,27	5432,34			
Total	29	357873,10				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

7 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	286633,53	57326,71	7,35*	2,62	3,90
Galat	24	187164,98	7798,54			
Total	29	473798,51				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

8 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	301061,97	60212,40	6,94*	2,62	3,90
Galat	24	208141,69	8672,57			
Total	29	509203,67				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

9MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	342174,01	68434,81	6,53*	2,62	3,90
Galat	24	251356,16	10473,17			
Total	29	593530,18				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

10MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	337440,18	67488,04	6,20*	2,62	3,90
Galat	24	261081,29	10878,39			
Total	29	598521,47				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Lanjutan Lampiran 22.

11MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	334324,72	66864,94	6,04*	2,62	3,90
Galat	24	265899,83	11079,16			
Total	29	600224,55				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

12MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	5	325933,27	65186,65	5,80*	2,62	3,90
Galat	24	269639,66	11234,99			
Total	29	595572,92				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Lampiran 23. Hasil Analisa Ragam terhadap Kecepatan Perkolasi Selama 12 Minggu Percobaan

1 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	6	1632,51	272,09	6,24*	2,42	3,53
Galat	28	1220,86	43,60			
Total	34	2853,37				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

2 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	6	1563,10	260,52	6,95*	2,45	3,53
Galat	28	1049,65	37,49			
Total	34	2612,75				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

3 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	6	2665,20	444,20	15,12*	2,45	3,53
Galapt	28	822,57	29,38			
Total	34	3487,77				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

4 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	6	549,17	91,53	4,19*	2,45	3,53
Galat	28	611,43	21,84			
Total	34	1160,62				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

5 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	6	804,44	134,07	4,90*	2,45	3,53
Galat	28	765,76	27,35			
Total	34	1570,21				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

6 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	6	2617,43	436,24	15,50*	2,45	3,53
Galat	28	787,96	28,14			
Total	34	3405,39				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

7 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	6	1971,78	328,63	9,06*	2,45	3,53
Galat	28	1015,63	36,27			
Total	34	2987,41				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

8 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	6	2821,34	470,22	9,81*	2,45	3,53
Galat	28	1342,41	47,94			
Total	34	4163,75				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

9 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	6	2290,76	381,79	11,34*	2,45	3,53
Galat	28	942,41	33,66			
Total	34	3233,17				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

10 MSP

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	6	2290,76	381,79	11,34*	2,45	3,53
Galat	28	942,41	33,66			
Total	34	3233,17				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Perlakuan	6	1436,04	239,34	9,21*	2,45	3,53
Galat	28	727,32	25,98			
Total	34	2163,36				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Lanjutan Lampiran 23.

11 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	6	11415,69	1902,62	63,89*	2,45	3,53
Galat	28	833,82	29,78			
Total	34	12249,51				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

12 MSP

Sumber						
Ragam	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	6	5140,03	856,67	18,92*	2,45	3,53
Galat	28	1267,85	45,28			
Total	34	6407,88				

Keterangan: *=berbeda nyata pada taraf 5%, **=berbeda sangat nyata pada taraf 1%

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 24. Hasil Uji BNT terhadap Nisbah Panjang Liang / Jumlah Cacing Tanah

a. Hasil Uji BNT terhadap Nisbah Panjang Liang Vertikal /Jumlah Cacing Tanah (cm/ekor)

Perlakuan	Waktu pengamatan (per minggu)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KCC	45,79 b	204,72 c	141,92 b	118,48 b	103,12 b	82,46 b	39,98 a	39,92 a	33,00 a	17,90 a	32,32 a	13,40 a
PIN	48,69 b	90,68 b	60,94 a	55,80 ab	50,36 a	49,56 ab	28,12 a	34,68 a	14,98 a	14,98 a	18,46 a	22,12 a
BAM	46,94 b	54,80 ab	57,86 a	34,54 a	30,82 a	34,90 ab	39,96 a	35,42 a	17,10 a	21,10 a	23,26 a	19,24 a
PRG	23,62 a	39,20 ab	42,02 a	28,62 a	36,56 a	26,28 a	23,04 a	32,00 a	17,16 a	23,20 a	16,80 a	15,42 a
KGD	18,61 a	27,00 a	30,98 a	31,06 a	41,86 a	41,76 ab	28,08 a	32,96 a	19,66 a	20,70 a	18,48 a	28,10 a
RGH	16,71 a	46,44 ab	27,80 a	21,70 a	22,74 a	17,82 a	17,84 a	22,19 a	15,62 a	24,60 a	28,94 a	24,28 a
Uji BNT(5%)	17,49	53,51	37,23	45,72	28,06	32,08	25,25	21,27	13,54	8,84	15,65	14,52

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaaan yang nyata ($p < 0,05$); KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah

b. Hasil Uji BNT terhadap Nisbah Panjang Liang Horizontal /Jumlah Cacing Tanah (cm/ekor)

Perlakuan	Waktu pengamatan (per minggu)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KCC	16,03 ab	64,76 a	65,38 c	71,94 c	95,88 b	54,82 a	57,40 b	35,64 a	32,56 a	12,20 a	11,00 a	8,34 a
PIN	27,81 c	56,10 a	36,86 ab	43,62 b	44,72 a	33,84 a	23,34 ab	15,02 a	16,98 a	11,14 a	15,28 a	10,36 a
BAM	24,09 bc	38,38 a	40,96 b	37,00 b	28,20 a	36,34 a	43,48 ab	33,28 a	21,00 a	20,78 a	11,26 a	8,88 a
PRG	14,73 ab	28,56 a	30,64 ab	29,44 ab	24,00 a	25,20 a	28,62 ab	31,30 a	11,68 a	12,84 a	9,70 a	7,28 a
KGD	14,61 ab	16,20 a	17,80 a	16,94 a	29,16 a	32,40 a	35,72 ab	31,40 a	16,00 a	12,66 a	10,06 a	13,46 a
RGH	9,12 a	25,18 a	19,50 a	21,90 ab	2,66 a	14,54 a	14,82 a	22,52 a	12,86 a	17,24 a	15,62 a	13,48 a
Uji BNT(5%)	10,03	34,40	14,73	17,79	33,31	24,76	25,81	21,48	15,76	6,78	9,28	6,79

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumput gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumput gajah

Lampiran 25. Hasil Uji BNT terhadap Kecepatan Perkolasi (ml/jam)

Perlakuan	Waktu pengamatan (per minggu)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KO	21,10 a	23,10 a	23,06 a	28,04 a	28,73 a	32,12 b	29,93 a	32,1 a	29,08 a	26,65 a	24,5 a	24,45 a
KCC	33,55 abc	30,55 ab	22,70 a	35,65 abc	40,30 c	35,40 bc	33,40 a	46,30 bc	41,89 ab	40,80 bc	43,15 b	49,30 bcd
PIN	30,10 ab	27,40 ab	22,40 a	29,60 ab	33,05 ab	37,76 bc	39,56 ab	35,20 ab	40,27 b	44,25 bc	62,61 d	61,93 d
BAM	33,30 abc	31,70 ab	36,00 b	33,80 abc	37,30 ab	43,71 cd	34,37 ab	36 ab	38,95 ab	37,65 b	59,45 d	47,15 bc
PRG	45,85 c	45,15 c	45,80 b	37,50 bc	40,45 c	48,48 d	53,41 c	51,50 c	40,91 b	42,10 bc	87,60 e	60,20 cd
KGD	32,25 ab	36,90 bc	38,80 b	36,10 abc	32,94 ab	41,83 bcd	41,24 ab	57,10 c	58,40 c	48,95 c	57,65 cd	38,10 b
RGH	36,27 bc	36,57 bc	36,70 b	40,05 c	43,23 c	19,78 a	46,06 bc	35,12 ab	38,20 ab	39,50 bc	46,85 bc	40,20 b
Uji BNT(5%)	8,55	7,93	7,021	6,05	6,77	6,87	7,80	8,97	7,51	6,60	7,07	8,72

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05)

KO= tanpa cacing, tanpa bahan organik (kontrol); KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumput gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliricidia*+durian; RGH= +cacing, +rumput gajah).



Lampiran 26. Nilai Slope Panjang Liang Cacing

a. Nilai slope panjang liang cacing vertikal

Minggu ke-	KCC	PIN	BAM	PRG	KGD	RGH
1	-	-	-	-	-	-
2	29,24	12,96	7,83	4,08	3,85	6,63
3	20,27	8,70	8,26	4,38	4,42	3,97
4	16,93	7,97	4,93	4,20	4,43	3,10
5	14,73	7,19	4,40	3,43	5,98	3,25
6	11,78	7,08*	4,99	3,60	5,97	2,55
7	5,71*	4,02	571	4,08	4,01	2,55
8	5,70	4,95	5,06*	4,47*	4,71	3,17
9	4,71	2,14	2,44	1,67	2,81	2,23
10	2,56	2,14	3,02	1,84	2,97	3,52
11	4,62	2,64	3,32	1,38	2,64	4,13
12	1,91	3,16	2,75	1,04	4,01	3,47

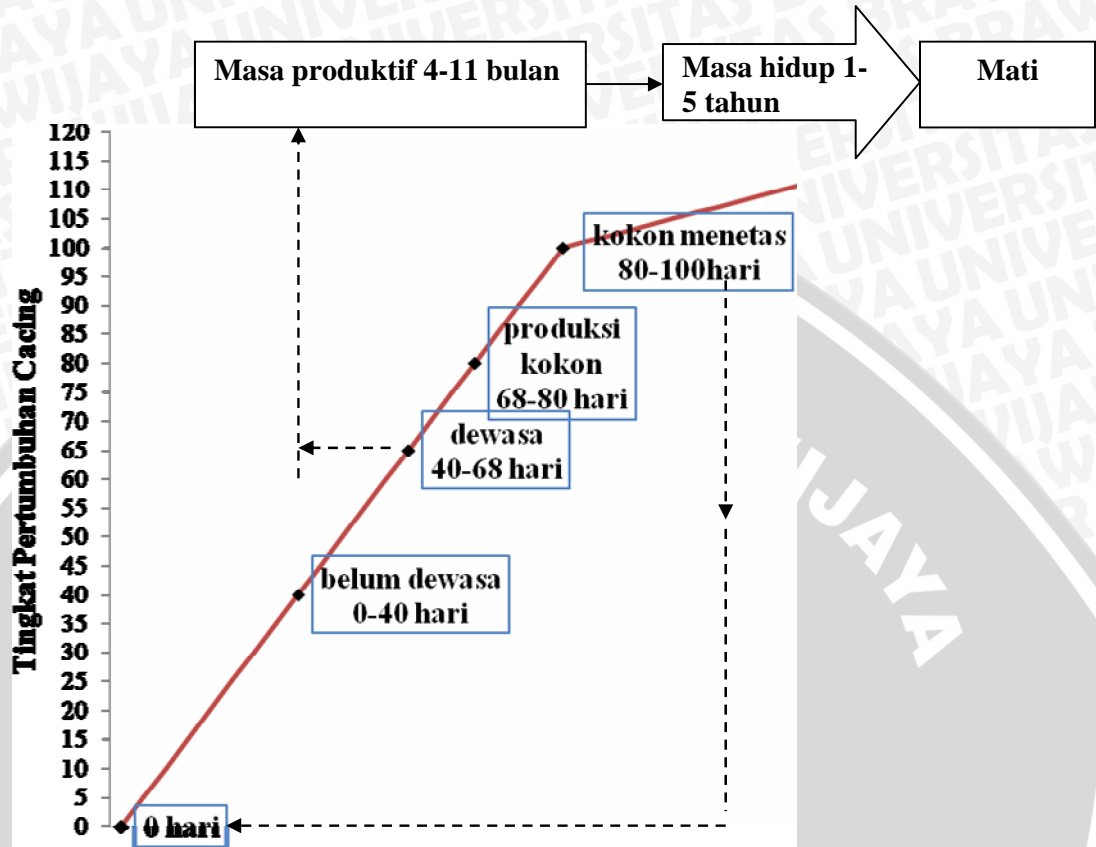
Keterangan : * Titik maksimum peningkatan panjang liang; KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliciridia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah.

b. Nilai slope panjang liang cacing horizontal

Minggu ke-	KCC	PIN	BAM	PRG	KGD	RGH
1	-	-	-	-	-	-
2	9,25	12,96	5,48	4,08	2,31	3,60
3	9,34	8,70	5,85	4,38	2,54	2,97
4	10,28	7,97	5,29	4,20	2,42	3,12
5	13,70	7,19	4,03	3,43	4,17	3,24
6	7,83	7,08	5,19	3,60	4,62	2,08
7	8,20	4,02	6,21	4,08	5,10	2,12
8	5,09*	4,95*	4,75*	4,47*	4,49*	3,22
9	4,65	2,14	3,00	1,67	2,28	1,84
10	1,74	2,14	2,97	1,84	1,81	2,46
11	1,57	2,64	11,61	1,38	1,44	2,23
12	1,19	3,16	1,27	1,04	1,92	1,93

Keterangan : * Titik maksimum peningkatan panjang liang; KCC= +cacing, tanpa bahan organik (kontrol); PIN= +cacing +pinus; BAM= +cacing, +bambu; PRG= +cacing, +pinus+rumpuk gajah; KGD= +cacing, +kopi+*gliciridia*+durian; RGH= +cacing, +rumpuk gajah.

Lampiran 27. Siklus Hidup Cacing Tanah



Sumber data: Fauziah (2008) dan <http://www.images.ilyas1306.multiply.multiplycontent.com>.

Lampiran 28. Korelasi antara Parameter Pengamatan

		Diameter cacing tanah	Panjang liang vertikal kumulatif	Volume air tertampung
Diameter cacing tanah	Pearson Correlation	1		
Panjang liang vertikal kumulatif	Pearson Correlation	,35 (*)	1	
Volume air tertampung	Pearson Correlation	,57 (**)	,22	1

Keterangan : ** korelasi sangat nyata pada level (p<0,01)
*korelasi nyata pada level (p<0,05)