



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap"

(QS. Alam Nasyrah, 5-8)

Sebuah karya kupersembahkan  
untuk :

Bapak dan Ibu,  
mbak Rini, mbak Revi, de'Ira  
dan suamiku tercinta mas Ansori



12e

**PENGARUH CAMPURAN KOTORAN RUMEN SAPI DAN RUMPUT  
LAPANG TERHADAP BOBOT TUBUH, PRODUKSI KOKON,  
DAN PENYUSUTAN SARANG PADA CACING TANAH  
(Eisenia foetida Savigny)**

RATNA MULYANDINI



JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
1991



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

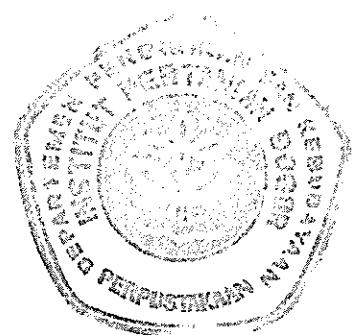
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## RINGKASAN

RATNA MULYANDINI (G 22.0053). Pengaruh Campuran Kotoran Rumen Sapi dan Rumput Lapang terhadap Bobot Tubuh, Produksi Kokon, dan Penyusutan Sarang pada Cacing Tanah (Eisenia foetida Sav.). Di bawah bimbingan Drh. DJOKO WALUYO dan Dra. TARUNI SRI PRAWASTI.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai campuran kotoran rumen sapi dan rumput lapang terhadap bobot tubuh cacing, produksi kokon, dan penyusutan sarang pada pemeliharaan 20 dan 40 hari. Penelitian dilakukan di Laboratorium Zoologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam-IPB, Tajur, Bogor. Penelitian berlangsung mulai tanggal 5 Juli sampai dengan tanggal 18 September 1991.

Pada penelitian ini kotak sarang yang digunakan sebagai habitat (tempat hidup cacing) yaitu bata merah ukuran  $25 \times 25 \times 15 \text{ cm}^3$ . Perlakuan yang digunakan terdiri dari 4 macam komposisi media campuran kotoran rumen sapi dan rumput lapang, yaitu  $P_1$  (100% kotoran rumen sapi),  $P_2$  (75% kotoran rumen sapi + 25% rumput),  $P_3$  (50% kotoran rumen sapi + 50% rumput), dan  $P_4$  (25% kotoran rumen sapi + 75% rumput). Masing-masing perlakuan terdiri dari 4 ulangan. Semua media yang sudah dicampur rata, masing-masing ditanam cacing sebanyak 50 gram (berat bersih). Penyiraman dilakukan setiap tiga hari sekali.





Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah bobot tubuh cacing tanah, produksi kokon, dan penyusutan sarang. Semua peubah ini diamati pada 20 dan 40 hari setelah penanaman (HSP). Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Untuk menguji pengaruh perlakuan terhadap respon yang diamati dilakukan uji sidik ragam, dan jika berpengaruh nyata (nilai  $F_{hitung} > \text{nilai } F_{tabel}$ ) dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan dengan selang kepercayaan 95%. Untuk mengetahui adanya pengaruh interaksi antara petak utama (plot induk) yaitu waktu pemeliharaan 20 dan 40 hari dan anak petak (sub plot) yaitu komposisi media sebagai perlakuan, maka digunakan Rancangan Split plot.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media dengan komposisi  $P_2$  (75% kotoran rumen sapi + 25% rumput) merupakan media (sarang) yang ideal untuk budidaya cacing tanah dan memberikan hasil yang optimal terhadap pertambahan bobot tubuh cacing selama 20 hari dan produksi kokonnya selama 40 hari.

Pengaruh komposisi media terhadap bobot tubuh E. foetida menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada panen pertama maupun panen kedua. Media dengan komposisi 100% kotoran rumen sapi memberikan respon terhadap pertambahan bobot tubuh cacing lebih rendah pada panen 20 hari daripada panen 40 hari, walaupun media dengan komposisi lainnya memberikan hasil sebaliknya.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Komposisi media mempunyai pengaruh yang nyata terhadap produksi kokon pada panen pertama maupun panen kedua. Peningkatan produksi kokon pada panen kedua berbeda-beda menurut perlakuananya. Media dengan komposisi  $P_1$  (100% kotoran rumen sapi) mencapai tiga kali lipat dari panen pertama, sedangkan pada media  $P_4$  (25% kotoran rumen sapi + 75% rumput) hanya 1.3 kali dari panen pertama.

Pengaruh komposisi media terhadap penyusutan sarang menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada panen pertama maupun panen kedua. Persentase penyusutan sarang tertinggi dicapai pada media  $P_4$  (25% kotoran rumen sapi + 75% rumput) pada panen pertama maupun panen kedua. Hal ini disebabkan rumput bersifat tidak padat, banyak terdapat rongga-rongga udara sehingga dalam keadaan lembab maka permukaannya lebih cepat menyusut.



PENGARUH CAMPURAN KOTORAN RUMEN SAPI DAN RUMPUT  
LAPANG TERHADAP BOBOT TUBUH, PRODUKSI KOKON,  
DAN PENYUSUTAN SARANG PADA CACING TANAH  
(Eisenia foetida Savigny)

RATNA MULYANDINI

LAPORAN KARYA ILMIAH

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Pertanian Bogor

Jurusen Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Pertanian Bogor  
Bogor  
1991



Judul : PENGARUH CAMPURAN KOTORAN RUMEN SAPI DAN RUMPUT LAPANG TERHADAP BOBOT TUBUH, PRODUKSI KOKON, DAN PENYUSUTAN SARANG PADA CACING TANAH (Eisenia foetida Savigny)

Nama Mahasiswa : RATNA MULYANDINI

Nomor Pokok : G 22.0053

Disetujui,

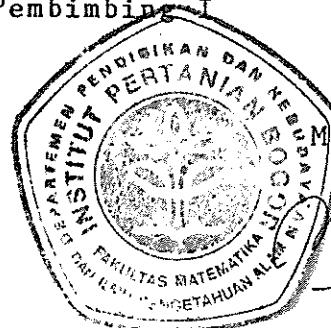
Bogor, Desember 1991

Drh. Djoko Waluyo

Pembimbing I

Dra. Taruni Sri Prawasti

Pembimbing II



Mengetahui:  
*Mansjoer*

Drh. Ikin Mansjoer, Msc.

Ketua Jurusan

Tgl LULUS : 3 APR 1992



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Banda Aceh pada tanggal 11 Juni 1967 sebagai anak ketiga dari empat bersaudara dari ayah Ramelan dan ibu Djubaedah.

Pada tahun 1973 penulis sekolah pada Sekolah Dasar (SD) Negeri Situ Gintung I dan tamat pada tahun 1978. Pada tahun 1979 melanjutkan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 48 Kebayoran Lama, Jakarta dan tamat pada tahun 1982. Pada tahun 1983 penulis melanjutkan studi ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 34 Cilandak, Jakarta. Di SMA negeri 34 Cilandak, Jakarta penulis selesaikan pada tahun 1985.

Penulis diterima di Tingkat Persiapan Bersama Institut Pertanian Bogor (TPB-IPB) pada tahun 1985 melalui program Penelusuran Minat dan Kemampuan (PMDK). Pada Semester III penulis masuk Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (F-MIPA) dengan Program Studi Zoologi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulisan Karya Ilmiah ini dapat diselesaikan.

Serangkaian percobaan lapang untuk mengetahui pengaruh campuran kotoran rumen sapi dan rumput lapang untuk budidayanya cacing tanah dilakukan dan hasilnya dituangkan dalam tulisan ini.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada Drh. Djoko Waluyo dan Dra. Taruni Sri Prawasti atas saran dan bimbingannya selama penelitian hingga terselesainya penulisan laporan ini. Juga kepada karyawan di Laboratorium Zoologi, Tajur-Bogor yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung. Tak lupa kepada bapak, ibu, kakak serta adik dan mas Rifai atas bantuannya sangat dihargai.

Semoga hasil yang dituangkan dalam laporan ini bermanfaat bagi yang membutuhkannya.

Bogor, Desember 1991

Penulis



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
Latar Belakang .....	1
Tujuan .....	3
Hipotesis .....	3
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
Klasifikasi dan Identifikasi Cacing Tanah ( <i>Eisenia foetida</i> ) .....	4
Limbah Hayati .....	5
Budidaya Cacing Tanah dan Manfaatnya .....	7
Pengaruh pH, Kelembapan dan Suhu .....	10
<b>BAHAN DAN METODE .....</b>	<b>12</b>
Tempat dan Waktu Penelitian .....	12
Bahan dan Alat .....	12
Metode Kerja .....	12
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>17</b>
Pertambahan Bobot Tubuh .....	17
Produksi Kokon .....	21
Persentase Penyusutan Sarang .....	25
Perubahan pH .....	29
Pengaruh dari Ratio C : N .....	30
Pengaruh Interaksi Waktu dengan Komposisi terhadap Bobot Tubuh .....	31
Pengaruh Interaksi Waktu dengan Komposisi terhadap Produksi Kokon .....	32



	Halaman
Laju Pertumbuhan Relatif .....	33
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN .....	39

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1. Rata-rata Bobot Tubuh Cacing Tanah (dalam-gram) / Kotak pada Panen Pertama (20 HSP)	.....	17
2. Rata-rata Bobot Tubuh Cacing Tanah (dalam-gram) / Kotak pada Panen Kedua (40 HSP)	.....	18
3. Rata-rata Produksi Kokon (butir) <i>E. foetida</i> pada Panen Pertama (20 HSP) .....	.....	22
4. Rata-rata Produksi Kokon (butir) <i>E. foetida</i> pada Panen Kedua (40 HSP) .....	.....	23
5. Rata-rata Persentase Penyusutan Sarang Setelah Panen Pertama (20 HSP) .....	.....	26
6. Rata-rata Persentase Penyusutan Sarang Setelah Panen Kedua (40 HSP) .....	.....	27

## Lampiran

1. Sidik Ragam Bobot Tubuh pada Panen Pertama (20 Hari Setelah Penanaman) .....	40
2. Sidik Ragam Bobot Tubuh pada Panen Kedua (40 Hari Setelah Penanaman) .....	40
3. Sidik Ragam Jumlah Kokon pada Panen Pertama (20 Hari Setelah Penanaman) .....	40
4. Sidik Ragam Jumlah Kokon pada Panen Kedua (40 Hari Setelah Penanaman) .....	41
5. Sidik Ragam Persentase Penyusutan Sarang pada Panen Pertama (20 Hari Setelah Penanaman) .....	41
6. Sidik Ragam Persentase Penyusutan Sarang pada Panen Kedua (40 HSP) .....	41
7. Uji Jarak Berganda Bobot Tubuh Cacing pada Panen Pertama (20 HSP) .....	42
8. Uji Jarak Berganda Bobot Tubuh Cacing pada Panen Kedua (40 HSP) .....	42

Nomor	Halaman
9. Uji Jarak Berganda Jumlah Kokon pada Panen Pertama (20 HSP) .....	42
10. Uji Jarak berganda Jumlah Kokon pada Panen Kedua ( 40 HSP) .....	43
11. Uji Jarak Berganda Persentase Penyusutan Sarang pada Panen Pertama (20 HSP) ....	43
12. Uji Jarak berganda Persentase Penyusutan Sarang pada Panen Kedua (40 HSP) .....	43
13. Rata-rata pH Sarang Selang Pengukuran 3 Hari pada Masing-masing Media .....	44
14. Rata-rata Kelembapan (%) Selang Pengukuran 3 Hari .....	45
15. Rata-rata Suhu ( $^{\circ}$ C) Sarang Selang Pengukuran 3 Hari .....	46
16. Hasil Analisa Laboratorium (Analisa Tanah) terhadap Media Sebelum dan Sesudah Perkuan .....	47
17. Hasil Identifikasi dan Dominansi Rumput Lapang yang Digunakan Sebagai Media ...	47
18. Rata-rata Bobot Tubuh Cacing, Jumlah Kokon, dan Persentase penyusutan Sarang pada Panen Pertama .....	48
19. Rata-rata Bobot Tubuh Cacing, Jumlah Kokon, dan Persentase penyusutan Sarang pada Panen Kedua .....	48
20. Analisis Sidik Ragam Rancangan Split plot 1. Pertambahan Bobot Tubuh .....	49
2. Produksi Kokon .....	50
3. persentase Penyusutan Sarang ....	51



Nomor	Halaman
1. Histogram Rata-rata Bobot Tubuh <u>E. foetida</u> pada Panen Pertama dan Kedua (20 dan 40 HSP) .....	20
2. Histogram Rata-rata Jumlah Kokon pada Panen Pertama dan Kedua (20 dan 40 HSP)	25
3. Histogram Rata-rata Persentase Penyusutan Sarang Setelah Panen Pertama dan Kedua (20 dan 40 HSP) .....	28
4. Grafik (1) Pengaruh Waktu Pemanenan terhadap Penyusutan Sarang .....	29
5. Grafik (2) Pengaruh Interaksi Waktu dengan Komposisi terhadap Bobot Tubuh .....	31
6. Grafik (3) Pengaruh Interaksi Waktu dengan Komposisi terhadap Produksi Kokon ...	32
<u>Lampiran</u>	
1. Hasil Pengacakan Kotak Sarang untuk Masing-masing Faktor Perlakuan .....	53
2. Massa Cacing Setelah Dipanen .....	54
3. Kokon yang Diproduksi Setelah Dipanen, berukuran $\pm 0.4$ mm .....	54

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Banyak limbah hayati oleh manusia dibuang begitu saja sehingga akan menjadi sampah dan mencemari lingkungan sekitarnya. Sebenarnya limbah hayati dapat ditingkatkan nilai gunanya. Limbah hayati seperti daun-daunan, rumput-rumputan, limbah pertanian ataupun limbah rumah tangga dapat dipakai sebagai media beternak cacing tanah. Dari usaha ini dapat dihasilkan pupuk organik yang bermutu tinggi dan sekaligus pencemaran lingkungan oleh limbah tersebut dapat dicegah terjadinya.

Selama ini peternakan cacing tanah di Indonesia belum maju, bahkan masih banyak orang belum mengetahui keuntungan ataupun kegunaan cacing tanah. Adanya penelitian ini diharapkan dapat memajukan peternakan cacing tanah. Beberapa keuntungan beternak cacing tanah adalah : 1) dapat menghasilkan biomassa berupa cacing yang dapat dimanfaatkan untuk makanan ternak, makanan ikan dan pembuatan tepung cacing, 2) dapat menghasilkan kastling, yang berguna untuk menyuburkan tanah karena kaya akan nitrogen, fosfor, kalium dan kalsium serta membuat struktur tanah menjadi lebih baik (Simanjuntak dan Waluyo, 1982), 3) menjadi penghancur limbah padat yang efisien (Abbott dan Parker, 1981), 4) sebagai bahan obat-obatan dan kosmetik (Simanjuntak dan Waluyo, 1982).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa cacing tanah adalah bahan makanan yang sangat baik untuk ternak dan



2

ikan. Bahkan di beberapa negara cacing tanah telah dijadikan bahan makanan bagi manusia. Menurut hasil analisa Arceno dan Razon (1981) dalam Simanjuntak dan Waluyo (1982), kandungan asam amino dan protein kasar cacing tanah lebih unggul dibandingkan berbagai daging dan ikan.

Bila dibandingkan dengan cacing lokal, cacing Eisenia foetida mempunyai keunggulan yaitu berkembang biak dengan sangat cepat. Dalam satu bulan cacing itu mampu berkembang biak dua kali, dan dalam waktu satu tahun dapat berbiak menjadi 400 kali lipat (Waluyo, Nurhidayat dan Alim, 1990).

Gaddie dan Douglas (1977) menyatakan bahwa kotoran hewan merupakan habitat utama dalam budidaya cacing tanah, baik sebagai makanan maupun sebagai sarang. Di samping itu cacing tanah juga mengkonsumsi bahan-bahan yang berasal dari tanaman yang telah melapuk atau mengalami fermentasi. Makanan cacing adalah bahan-bahan organik terutama yang berasal dari limbah organik rumah potong hewan disamping juga daun-daunan, tanaman dan rumput-rumputan (Waluyo, Nurhidayat dan Alim, 1990).

Selama ini para peternak sapi perah umumnya membuang kotoran ternaknya langsung ke selokan-selokan atau sungai kecil sehingga dapat mencemari lingkungan. Juga kotoran rumen dari rumah potong hewan merupakan salah satu penyebab terjadinya pencemaran lingkungan. Sehingga penelitian ini diharapkan dapat ikut mengurangi pencemaran limbah padat



dari kotoran hewan.

Rumput lapang umumnya telah dimanfaatkan sebagai makanan ternak. Tetapi tidak semua rumput lapang tersebut dapat dimakan oleh sapi/ternak sehingga selebihnya merupakan limbah. Limbah ini diharapkan dapat dimanfaatkan untuk budi-daya cacing tanah.

Untuk mendapatkan hasil yang baik dalam beternak cacing tanah, maka perlu diketahui faktor-faktor yang mempengaruhinya. Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembang biakan cacing tanah adalah media yang sekaligus merupakan sarang dan makanan serta faktor-faktor lingkungan antara pH, kelembapan,aerasi, dan suhu sarang.

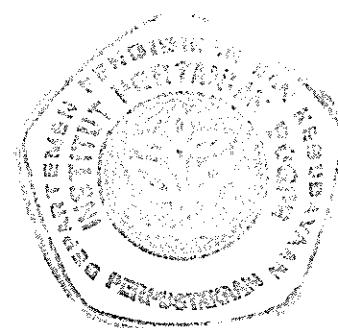
### Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai campuran kotoran rumen sapi dan rumput lapang terhadap berat tubuh cacing tanah, produksi kokon dan penyusutan sarang pada pemeliharaan selama 20 dan 40 hari.

### Hipotesis

$H_0$  : Pengaruh berbagai perlakuan dan lama pemeliharaan tidak menyebabkan perbedaan yang nyata.

$H_1$  : Pengaruh berbagai perlakuan dan lama pemeliharaan menyebabkan perbedaan yang nyata.





## TINJAUAN PUSTAKA

### Klasifikasi dan Identifikasi Cacing Tanah (Eisenia foetida)

Cacing tanah (Eisenia foetida) termasuk hewan tingkat rendah, dan karena tidak memiliki tulang belakang (vertebrae) maka disebut invertebrata. E. foetida dimasukkan dalam filum Annelida, yaitu filum yang anggotanya mempunyai tubuh terdiri dari segmen-segmen atau somit. Segmentasi ini terjadi di luar maupun di dalam tubuh, meliputi otot, syaraf, alat sirkulasi, alat ekskresi maupun alat reproduksi (Sugiri, 1988). Klasifikasi cacing tanah (E. foetida) adalah sebagai berikut (Gates, 1972) :

filum	:	Annelida
klas	:	Oligochaeta
ordo	:	Haplotaxiada
Subordo	:	Lumbricina
famili	:	Lumbricidae
genus	:	<u>Eisenia</u>
Species		<u>Eisenia foetida</u>

Cacing tanah yang dewasa ditandai oleh adanya klitelum. Dewasa kelamin pada cacing tercapai setelah umur 80 sampai dengan 100 hari (Minnich, 1977), tetapi menurut Gaddie dan Douglas (1977), dewasa kelamin bisa tercapai setelah umur 60 sampai 90 hari. Menurut Gates (1972) klitelum E. foetida berbentuk teracak kuda (saddle), terdiri dari 6 - 8 segmen (biasanya 7), yaitu segmen 24, 25, 26, 27 - 31, 32, 33



dan 34 ; biasanya berawal pada segmen 24/25 dan berakhir pada segmen ke-31/32 atau 32/33.

Ciri-ciri cacing Eisenia foetida menurut Gates (1972) adalah bagian tubuh di belakang klitelum memipih dorso lateral, seta berpasangan pada keempat sudutnya, seta bagian ventral lebih memipih dari bagian dorsal, warna tubuh ungu, merah kecoklatan atau coklat kemerah-merahan, jumlah segmen 80 sampai 131 (biasanya 90 - 110), dan panjang tubuh 27 sampai 125 mm.

Cacing tanah memiliki alat kelamin jantan dan betina pada satu tubuh (hermaprodit). Tetapi hewan ini tidak dapat membuat dirinya sendiri. Dari perkawinan, masing-masing cacing tanah akan menghasilkan satu kokon yang berisi telur-telur. Kokon berbentuk lonjong dan biasanya kira-kira 1/3 kali besar kepala batang korek api. Kokon ini jika diletakkan di tempat lembab akan menetas dalam waktu 14 hingga 21 hari. Setiap kokon akan menghasilkan cacing sebanyak 2 - 20 ekor, rata-rata 4 ekor. Diperkirakan 100 cacing dapat menghasilkan 100 000 cacing dalam waktu satu tahun. Setiap cacing dewasa dapat menghasilkan satu kokon setiap 7 - 10 hari (Simanjuntak dan Waluyo, 1982).

### Limbah Hayati

Pengertian limbah hayati yang dimaksud di sini adalah limbah yang berasal dari rumah potong dan rumput lapang. Pada umumnya limbah yang berasal dari rumah potong ini adalah kotoran ternak yang berasal dari ternak sapi dan kerbau.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Kotoran ternak (dari rumah potong) yang berasal dari rumen ternyata media yang sangat bagus untuk budidaya cacing tanah. Sedangkan kotoran ternak yang biasa (yang dikeluarkan dari anus) umumnya bagus apabila dalam bentuk campuran (Waluyo *et al.*, 1990).

Pemanfaatan limbah hayati lainnya seperti rumput lapang yang diberikan sebagai makanan ternak adalah kurang efisien dalam pemanfaatan protein kasar. Karena masih banyak makanan yang tidak tercerna keluar bersama kotorannya. Kotoran sapi mengandung 15% protein dan ini dapat dimakan oleh cacing tanah (Waluyo, *et al.*, 1990).

Rumput lapang adalah salah satu jenis hijauan makanan ternak yang penting peranannya dalam penyediaan hijauan makanan ternak di Indonesia, karena dapat diberikan dalam jumlah besar dan mudah diperoleh di mana-mana (Lubis, 1963). Umumnya rumput daerah tropis mengandung protein yang rendah dan serat kasar yang tinggi bila dibandingkan dengan rumput-rumput derah beriklim sedang yang dipotong pada fase yang sama (Mc Ilroy, 1977). Untuk meningkatkan kualitas ransum ternak, pemberian rumput lapang harus diimbangi dengan penambahan konsentrat.

Pemakaian limbah hayati dan kotoran sapi untuk budidaya cacing tanah telah dicoba oleh Waluyo *et al* (1990). Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa komposisi yang ideal untuk budidaya cacing agar dicapai hasil yang baik adalah komposisi 75 % kotoran sapi + 25 % kompos jerami.



### Budidaya Cacing Tanah dan Manfaatnya

Pada dasarnya setiap usaha memelihara dan beternak hewan harus disesuaikan dengan sifat-sifat dari hewan itu sendiri. Budidaya cacing tanah membutuhkan kondisi yang sesuai dengan cara hidup cacing. Kondisi tersebut diciptakan dengan pemberian kandang, makanan dan pemeliharaan yang baik.

Kotoran hewan merupakan habitat utama cacing tanah, dan hampir secara keseluruhan sesuai (cocok) baik sebagai makanan maupun sebagai sarang (Gaddie dan Douglas, 1977). Disamping itu cacing tanah juga mengkonsumsi bahan-bahan yang berasal dari tanaman yang telah terlapuk sebagian atau pada awal fermentasi (Minnich, 1977).

Tanah yang kaya akan bahan organik adalah merupakan salah satu tempat hidupnya juga. Cacing tanah sering ditemukan pada tumpukan kompos, kayu-kayu yang hancur, gundukan pupuk dan daerah lain yang mengandung bahan organik dengan konsentrasi yang tinggi.

Kotoran hewan yang berasal dari rumah pemotongan hewan (RPH) adalah sangat baik untuk budidaya cacing tanah karena kandungan protein kasarnya cukup tinggi yaitu 9.63% (Sihombing dan Simamora, 1972). Menurut Forgate dan Bobb (1971) makanan yang paling baik untuk cacing tanah adalah makanan yang mempunyai pH netral dan mengandung protein 9.0% sampai 15%.

Untuk memacu kecepatan produksi cacing tanah dibutuhkan aerasi yang baik. Aerasi yang baik juga mencegah



terakumulasinya gas-gas yang bersifat asam, seperti asam organis, asam laktat di dalam sarang (Minnich, 1977). Aerasi yang baik dapat diciptakan dengan penambahan bahan-bahan yang mempunyai kandungan serat kasar yang tinggi, seperti serbuk gergaji, jerami, rumput-rumputan, dan lain-lain (Simanjuntak dan Waluyo, 1982).

Hasil penelitian Suwardjo (1981) tentang pemakaian mulsa (sisa tanaman) terhadap jumlah cacing memperlihatkan bahwa populasi cacing pada tanah tanpa mulsa adalah 30 ekor/ $m^2$ , sedangkan populasi cacing pada tanah dengan mulsa meningkat menjadi 270 ekor/ $m^2$ .

Jumlah cacing dalam tanah sangat dipengaruhi oleh pemberian pupuk kandang atau limbah pertanian. Karena tergantung dari bahan organik dan kesuburan tanah pada umumnya, maka pengaruh bahan pupuk kandang terhadap cacing tanah dapat diduga. Menurut Russel dan Russel (1956) dalam Supardi (1983), jumlah cacing tanah pada lahan yang tidak menerima pupuk kandang berjumlah 13 000 ekor tiap hektar dan akan berjumlah sejuta bila tempat tersebut menerima pupuk kandang.

Di berbagai negara, penggunaan cacing tanah terutama ditujukan untuk perbaikan lahan serta mempertinggi tingkat kesuburan lahan (tanah). Kasting cacing tanah mengandung kalsium 40%, magnesium 240%, nitrogen 360%, fosfor 644% dan kalium 1019% lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan yang terdapat pada tanah biasa. Semua ini siap diserap



tanaman (tersedia bagi tanaman) dan sangat berguna untuk tanaman dan pertumbuhannya (Waluyo *et al.*, 1990). Disamping itu menurut Supardi (1983) kasting cacing tanah lebih kaya akan C-organik, N-organik, KTK, dan KB lebih tinggi serta menurunkan jumlah unsur yang meracuni tanaman seperti mangan dan aluminium.

Menurut Waluyo *et al.*, (1990) manfaat dari beternak cacing tanah adalah untuk memusnahkan sampah organik dari limbah rumah potong, usaha-usaha peternakan, pasar-pasar, dan sampah rumah tangga. Manfaat lainnya dari cacing *E. foetida* yaitu kandungan protein yang cukup tinggi ( $\pm$  70 persen dari cacing kering) maka cacing ini dapat diharapkan untuk dijadikan substitusi tepung ikan impor yang harganya cukup tinggi, sehingga peternak cacing tanah dapat mudah memasarkan sendiri produknya.

Sapi kurang efisien dalam memanfaatkan protein kasar tumbuh-tumbuhan. Karena masih banyak makanan yang tidak tercerna keluar bersama kotorannya. Kotoran sapi kira-kira mengandung 15% protein. Kandungan protein kotoran sapi yang cukup tinggi ini dapat dimanfaatkan untuk beternak cacing tanah. Hasil dari beternak ini yaitu berupa cacing tanah dapat dipakai sebagai pengganti biji-bijian untuk makanan burung. Kegunaan cacing tanah untuk makanan ikan hias telah lama dikenal. Sampai sekarang masih sulit menyediakan cacing tanah yang cukup bagi ikan hias. Kebun binatang sangat membutuhkan cacing untuk makanan berbagai jenis



burung.

10

### Pengaruh pH, Kelembapan, dan Suhu

#### Pengaruh pH

Cacing tanah memiliki sistem pencernaan yang kurang sempurna, karena enzim pencerna yang tersedia hanya sedikit (Simanjuntak dan Waluyo, 1982 ; Gaddie dan Douglas, 1977). Oleh karenanya cacing tersebut sangat sensitif terhadap pH media/sarang. Sarang yang terlalu asam (pH rendah) akan mengakibatkan pembengkakan pada tembolok cacing dan empelaknya serta dapat menimbulkan kematian bagi cacing. Sedangkan bila sarang terlalu basa (pH tinggi), hal ini akan mengakibatkan suatu proses yang mirip dehidrasi pada tubuh cacing tanah. Cacing tanah kelihatan pucat atau berubah menjadi berwarna gelap dan kemudian mati (Alim, 1990).

#### Pengaruh Kelembapan

Kelembapan sangat dibutuhkan untuk menjaga agar kulit cacing tanah berfungsi normal. Bila udara terlalu kering akan merusak keadaan kulit. Untuk menghindarinya cacing tanah segera masuk ke dalam lubang dalam tanah, berhenti mencari makan dan akhirnya mati. Sedangkan bila kelembapan terlalu tinggi, cacing tanah segera lari ke tempat yang mempunyai aerasi lebih baik (Simanjuntak dan Waluyo, 1982). Kelembapan yang dibutuhkan berkisar antara 50 % sampai 80 % (Kevin, 1979).



### Pengaruh Suhu

Suhu sarang yang mengalami fluktuasi terlalu rendah maupun terlalu tinggi akan mempengaruhi proses-proses fisiologis, seperti pernafasan, pertumbuhan, perkembangbiakan dan metabolisme (Minnich, 1977).

Suhu optimal untuk pertumbuhan *Eisenia foetida* adalah 25°C (Minnich, 1977). Sedangkan Gates (1972) menyebutkan bahwa cacing tanah dewasa masih dapat berkembang pada suhu 32°C. Bahkan apabila cacing ini diaklimatisasi secara bertahap dapat hidup pada suhu 38°C selama 11 hari.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Zoologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB, Tajur Bogor, Jawa Barat. Penelitian ini berlangsung dari tanggal 5 Juli sampai dengan tanggal 18 September 1991.

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cacing tanah spesies *Eisenia foetida*, kotoran rumen sapi yang berasal dari rumah Pemotongan Hewan-Bogor, dan rumput lapang dari kebun Biotrop-Tajur.

Alat-alat yang digunakan adalah kotak sarang yang terbuat dari bata merah berukuran  $25 \times 25 \times 15 \text{ cm}^3$ , selang dan alat penyemprotannya, ember plastik, hand counting, termometer, kantong plastik, sekop, timbangan, dan soil tester.

### Metode Kerja

#### Penyiapan Media Sarang

Langkah awal yang dilakukan adalah penyiapan bahan-bahan yang akan digunakan sebagai media cacing, yaitu kotoran rumen sapi direndam selama 3 hari dan dijemur selama satu hari. Rumput lapang yang telah dipotong-potong, kemudian dijemur dan dihujangkan (diangin-anginkan) selama 2 hari. Setelah itu rumput tersebut direndam dalam air selama 3 minggu hingga lunak/lapuk. Kemudian diangkat dan ditiriskan selama satu hari.



### Komposisi Sarang, Pembuatan Sarang dan Penanaman Cacing

Setelah bahan-bahan tersebut siap digunakan, maka bahan-bahan itu diramu dengan komposisi sebagai berikut :

P<sub>1</sub> : Media 100 % adalah media dengan komposisi 100 % kotoran rumen sapi.

P<sub>2</sub> : Media 75 % adalah media dengan komposisi 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput. (v/v).

P<sub>3</sub> : Media 50 % adalah media dengan komposisi 50 % kotoran rumen sapi + 50 % rumput (v/v).

P<sub>4</sub> : Media 25 % adalah media dengan komposisi 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput (v/v).

Sarang dibuat dengan ukuran 25 X 25 X 15 cm<sup>3</sup>. Semua media setelah dicampur rata, lalu dimasukkan dalam kotak sarang yang sudah disediakan. Hasil pengacakan untuk masing-masing media dapat dilihat pada Gambar Lampiran 1. Semua media diletakkan pada masing-masing kotak sarang kemudian media tersebut diperiksa keadaan pH, suhu dan kelembapannya sesuai dengan kebutuhan hidup cacing tanah. Media dibiarkan selama satu hari.

Penanaman cacing dilakukan pada hari berikutnya dengan membuat lubang dangkal di tengah-tengah sarang terlebih dahulu. Masing-masing media ditanam cacing sebanyak 50 gram (berat bersih). Penyiraman dilakukan setiap tiga hari sekali.

### Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah :



1. Bobot cacing tanah pada hari ke-20 dan hari ke-40 setelah penanaman
2. Produksi kokon pada hari ke-20 dan hari ke-40 setelah penanaman.
3. Persentase penyusutan sarang pada hari ke-20 dan hari ke-40 setelah penanaman.

Sebagai data penunjang, dilakukan pengukuran terhadap suhu, kelembapan, dan pH untuk masing-masing media setiap tiga hari sekali pada pukul 10<sup>00</sup> WIB. Pengukuran suhu, kelembapan, dan pH dilakukan dengan cara meletakkan termometer dan soil tester pada sarang yang akan diukur. Suhu, kelembapan, dan pH diketahui dengan membaca skala pada masing-masing alat tersebut.

#### Pemanenan dan Penghitungan Kokon

Pemanenan cacing dan penghitungan kokonnya dilakukan pada hari ke-20 dan ke-40 setelah penanaman.

Pemanenan berat cacing dihitung sebagai berat total dan penghitungan kokon dilakukan terhadap semua kokon yang terdapat dalam sarang dan diproduksi dalam selang waktu hingga dilakukan pemanenan.

Setelah panen pertama, cacing-cacing dan bekas sarang dikembalikan pada tempat semula dan selanjutnya digunakan untuk pemanenan kedua.

#### Analisa Rasio C : N

Analisa C/N dilakukan di Laboratorium Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian IPB.



### Pengukuran Penyusutan Ketebalan Sarang

Penyusutan ketebalan sarang diukur dengan mengurangi ketebalan awal dengan ketebalan pada saat umur 20 dan 40 hari setelah penanaman.

### Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan sehingga total ada 16 kotak sarang dengan dua kali panen yaitu 20 dan 40 hari setelah penanaman. Model matematika yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = U + A_i + E_{ij}$$

dimana :

$Y_{ij}$  = nilai pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$U$  = rata-rata umum

$A_i$  = pengaruh perlakuan ke-i

$E_{ij}$  = galat percobaan

i = perlakuan 1, 2, 3, 4

j = ulangan 1, 2, 3, 4

Untuk menguji pengaruh perlakuan terhadap respon yang diamati, dilakukan uji sidik ragam, dan jika berpengaruh nyata (nilai F hitung > nilai F tabel) dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan dengan selang kepercayaan 95 persen.

Untuk mengetahui adanya pengaruh interaksi antara petak utama (plot induk) yaitu waktu pemeliharaan 20 dan 40



hari dan anak petak (sub plot) yaitu komposisi media sebagaimana perlakuan, maka digunakan Rancangan Split Plot. Model Linear dari rancangan ini adalah :

$$Y_{ijk} = U + R_i + W_j + RW_{ij} + K_k + KW_{jk} + KR_{ik} + KRW_{ijk}$$

/ plot induk /      /      sub plot      /

dimana :

$Y_{ijk}$  = pendugaan pengaruh untuk ulangan ke-i pada petak utama ke-j dan anak petak ke-k

$U$  = rata-rata umum

$R_i$  = pengaruh untuk ulangan ke-i

$W_j$  = pengaruh petak utama ke-j

$RW_{ij}$  = galat dari petak utama

$K_k$  = pengaruh anak petak ke-k

$KW_{jk}$  = pengaruh interaksi dari waktu terhadap komposisi media pada petak utama ke-j dan anak petak ke-k

$KR_{ik}$  = pengaruh interaksi anak petak ke-k dan ulangan ke-i

$KRW_{ijk}$  = pengaruh interaksi anak petak ke-k, waktu ke-j dan ulangan ke-i

$KR_{ik} + KRW_{ijk}$  = galat dari subplot



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## MASIL DAN PEMBAHASAN

Ikhtisar hasil semua peubah yang diamati pada penelitian ini tercantum pada Tabel Lampiran 18 dan 19.

### Pertambahan Bobot Tubuh

Dari hasil yang didapatkan dari bobot cacing, terlihat bahwa pada panen pertama pertambahan bobot terjadi pada semua perlakuan. Bahkan pada media dengan komposisi 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput, bobot tubuhnya menjadi dua kali lipat yaitu sebesar 103.3 gram. Sedangkan kenaikan bobot terendah dicapai pada media 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput yaitu sebesar 78.4 gram. Data rata-rata bobot tubuh cacing pada panen pertama tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata bobot tubuh cacing tanah (dalam gram) / kotak sarang pada panen pertama (20 hari setelah penanaman)

Ulangan	Persentase Media			
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
1	82.3	107.2	105.0	85.8
2	85.0	101.5	89.6	76.5
3	96.6	96.5	94.4	74.9
4	98.4	107.9	95.0	76.2
rata-rata	90.6	103.3	96.0	78.4

$P_1$  : media 100 % kotoran rumen sapi  
 $P_2$  : media 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput  
 $P_3$  : media 50 % kotoran rumen sapi + 50 % rumput  
 $P_4$  : media 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput



Pada saat panen kedua (40 hari setelah penanaman), peningkatan rata-rata bobot tubuh tertinggi dicapai pada media 100 % kotoran rumen sapi yaitu sebesar 97.9 gram dan kenaikan rata-rata bobot tubuh terendah dicapai pada media 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput yaitu sebesar 60.3 gram. Bila dibandingkan dengan hasil panen pertama, pada media dengan komposisi 100 % kotoran rumen sapi terjadi kenaikan rata-rata bobot tubuh yang stabil, sedangkan pada media lain terjadi penurunan. Data rata-rata bobot tubuh cacing pada panen kedua tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata bobot tubuh cacing tanah (dalam gram) / kotak sarang pada panen kedua (40 hari setelah penanaman)

Ulangan	Percentase Media			
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
1	102.0	97.5	83.8	65.3
2	100.7	88.7	80.0	60.3
3	97.7	115.0	88.1	57.7
4	91.5	81.8	85.5	57.8
rata-rata	97.9	95.8	84.4	60.3

$P_1$  : media 100 % kotoran rumen sapi  
 $P_2$  : media 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput  
 $P_3$  : media 50 % kotoran rumen sapi + 50 % rumput  
 $P_4$  : media 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput

Berdasarkan rata-rata bobot tubuh E. foetida baik pada panen pertama maupun panen kedua, media dengan komposisi



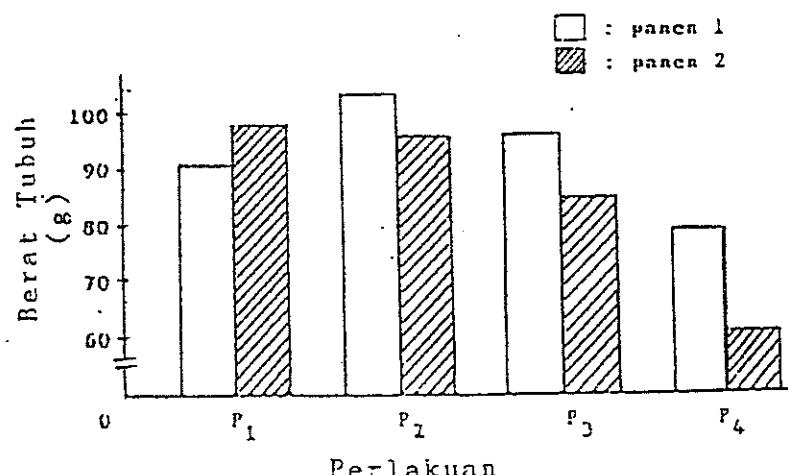
75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput memberikan hasil yang cukup baik untuk budidaya cacing tanah (Tabel 1 dan 2). Walaupun pada panen kedua terjadi penurunan bobot tubuh, tetapi berdasarkan dari uji jarak bergandanya tidak memberikan perbedaan yang nyata antara media 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput dengan media 100 % kotoran rumen sapi. Hal ini membuktikan bahwa pada media dengan komposisi 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput merupakan sarang yang ideal bagi pertumbuhan cacing tanah.

Dalam beternak cacing tanah, sarang berfungsi ganda yaitu sebagai tempat hidup dan sekaligus sebagai makanannya (Simanjuntak dan Waluyo, 1982 ; Gaddie dan Douglas, 1977). Pada media 75 %, rumput yang diberikan sebagai campuran dalam sarangnya yaitu sebesar 25 %. Keadaan sarang seperti ini memberikan aerasi serta ruang gerak yang cukup baik bagi pertumbuhan cacing.

Peningkatan rata-rata bobot tubuh terendah dicapai pada media 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput. Hal ini disebabkan rumput lapang masih mempunyai serat kasar yang tinggi (Tabel Lampiran 16). Pengolahan makanan dengan serat kasar yang tinggi membutuhkan banyak energi. Faktor inilah yang diduga menghambat pertambahan bobot cacing.

Pada panen kedua, media dengan komposisi 100 % kotoran rumen sapi ternyata masih mampu menunjang pertambahan bobot tubuh yang cukup tinggi (rata-rata 97.9 gram / kotak). Hal ini mungkin disebabkan karena kandungan nutrisi yang

tersedia pada sarang masih dapat mencukupi untuk menyokong kebutuhan nutrisi cacing tanah sampai pada panen kedua. Ukuran sarang pada percobaan ini didasarkan pada volume, volume kotoran rumen sapi dan rumput yang sama mempunyai bobot yang berbeda, dimana kotoran rumen sapi lebih padat sehingga lebih berbobot.



Gambar 1. Histogram rata-rata berat tubuh *E. foersteri* pada panen pertama dan kedua (20 dan 40 hari setelah penanaman)

Sidik ragam pengaruh komposisi media terhadap pertambahan bobot tubuh pada panen pertama maupun panen kedua menunjukkan perbedaan sangat nyata (Tabel Lampiran 1 dan 2).

Berdasarkan uji jarak berganda (Tabel Lampiran 9), rata-rata bobot tubuh cacing tanah pada media 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput memberikan hasil yang berbeda sangat nyata dengan media lainnya pada panen pertama. Sedangkan pada panen kedua antara media 100 % kotoran rumen sapi dengan media 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput



memberikan hasil tidak berbeda nyata terhadap pertambahan bobot tubuh, tetapi antara media 100 % kotoran rumen sapi dengan media 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput memberikan hasil yang berbeda sangat nyata terhadap media 50 % kotoran rumen sapi + 50 % rumput dan media 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput.

Data di atas menunjukkan bahwa semakin sedikit persentase rumput yang dicampurkan dengan kotoran rumen sapi, maka rata-rata pertambahan bobot tubuhnya semakin besar.

Bila dilihat dari pengaruh waktu pemanenan terhadap pertambahan bobot tubuh, ternyata rata-rata pertambahan bobot tubuh cacing dari 0 hingga 20 hari lebih besar daripada pemeliharaan dari 20 hingga 40 hari. Hal ini dapat diduga karena nutrisi yang tersedia pada sarang pada 20 hari pertama lebih banyak daripada 20 hari kemudian, walaupun respon untuk tiap komposisi berbeda.

### Produksi kokon

Produksi kokon tertinggi pada panen pertama dicapai pada media 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput yaitu 427 butir. Sedangkan rata-rata produksi kokon terendah dicapai pada media 100 % kotoran rumen sapi yaitu 234 butir. Data rata-rata produksi kokon pada panen pertama tercantum pada Tabel 3.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel 3. Rata-rata produksi kokon (butir) E. foetida pada panen pertama (20 hari setelah penanaman)

Ulangan	Percentase Media			
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
1	204	484	368	320
2	155	474	343	231
3	286	345	438	427
4	290	404	300	429
rata-rata	234	427	362	352

P<sub>1</sub> : media 100 % kotoran rumen sapi  
 P<sub>2</sub> : media 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput  
 P<sub>3</sub> : media 50 % kotoran rumen sapi + 50 % rumput  
 P<sub>4</sub> : media 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput

Jumlah kokon yang diproduksi pada panen kedua, jauh lebih banyak bila dibandingkan dengan panen pertama. Bahkan pada media 100 % kotoran rumen sapi, rata-rata produksi kokon yang dihasilkan mencapai tiga kali lipat dari panen pertama yaitu 799 butir. Kemudian menyusul media 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput yaitu 759 butir, media 50 % kotoran rumen sapi + 50 % rumput 697 butir dan terendah yaitu pada media 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput yaitu 485 butir.

Produksi kokon yang relatif rendah pada panen pertama (20 HSP) mungkin disebabkan oleh karena cacing masih muda.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel 4. Rata-rata produksi kokon (butir) *E. foetida* pada panen kedua (40 hari setelah penanaman)

Ulangan	Percentase Media			
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
1	720	914	575	412
2	703	640	690	376
3	999	766	792	648
4	774	715	731	503
rata-rata	799	759	697	485

$P_1$  : media 100 % kotoran rumen sapi  
 $P_2$  : media 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput  
 $P_3$  : media 50 % kotoran rumen sapi + 50 % rumput  
 $P_4$  : media 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput

Faktor umur ikut mempengaruhi produksi kokon. Hal ini sesuai dengan Alim (1990), menyatakan bahwa cacing walaupun sudah tampak dewasa kelamin, namun secara kronologis mungkin cacing itu belum dewasa tubuh. Dengan demikian pada panen pertama cacing belum berada pada puncak produksi kokohnya, dan kokon meningkat pada waktu panen kedua (40 HSP).

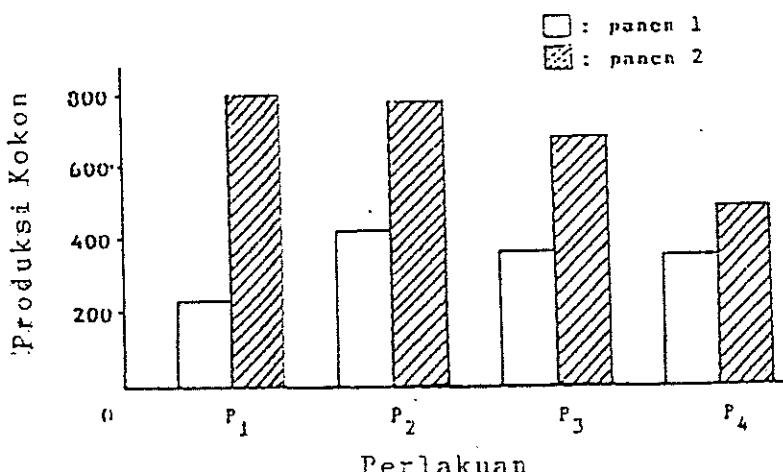
Sidik ragam pengaruh komposisi media terhadap produksi kokon menunjukkan perbedaan yang nyata pada panen pertama maupun panen kedua (Tabel Lampiran 3 dan 4).

Berdasarkan uji jarak berganda (Tabel Lampiran 9 dan 10), pada panen pertama media dengan komposisi 75 %



kotoran rumen sapi + 25 % rumput mempunyai jumlah kokon berbeda nyata dengan media lainnya. Sedangkan jumlah kokon pada media 50 % kotoran rumen sapi + 50 % rumput tidak berbeda nyata dengan media 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput. Pada panen kedua, media 100 % kotoran rumen sapi mempunyai jumlah kokon tertinggi, tetapi berdasarkan uji jarak berganda Duncan tidak berbeda nyata dengan media 75% kotoran rumen sapi + 25 % rumput. Begitu pula pada media 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput mempunyai jumlah kokon tidak berbeda nyata dengan media 50 % kotoran rumen sapi + 50 % rumput. Tetapi media 100 % kotoran rumen sapi mempunyai jumlah kokon yang berbeda nyata dengan media 50% kotoran rumen sapi + 50 % rumput.

Pengaruh waktu pemanenan terhadap produksi kokon yang dihasilkan dari masing-masing komposisi media pada pemeliharaan selama 20 hari jauh lebih sedikit bila dibandingkan dengan produksi kokon yang dihasilkan pada pemeliharaan selama 40 hari.



Cambar 2. Histogram rata-rata jumlah kokon (butir) pada panen pertama dan kedua (20 dan 40 hari setelah penanaman) yang diproduksi oleh E. foetida

#### Persentase Penyusutan Sarang

Berkurangnya ketinggian sarang dapat dianggap sebagai salah satu peubah yang menunjukkan adanya aktivitas makan oleh cacing. Pengurangan ketinggian sarang ini kemudian disebut penyusutan sarang.

Pada panen pertama, media dengan komposisi 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput mempunyai rata-rata persentase penyusutan sarang tertinggi yaitu 32.5 %, kemudian menyusul media 50 % kotoran rumen sapi + 50 % rumput yaitu 26.5 %, media 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput sebesar 19.65 % dan terendah yaitu pada media 100 % kotoran rumen sapi yaitu 9.8 % (Tabel 5).

Adanya perbedaan ini dapat diterangkan bahwa persentase penyusutan sarang dipengaruhi oleh komposisi medianya.



Pada media 25 %, rumput yang ditambahkan sebagai campuran medianya yaitu 75 %. Semakin tinggi persentase rumput, maka semakin besar persentase penyusutan sarangnya. Hal ini disebabkan rumput bersifat tidak padat, banyak terdapat rongga udara sehingga dalam keadaan lembab permukaannya cepat susut.

Tabel 5. Rata-rata persentase penyusutan sarang setelah panen pertama (20 hari setelah penanaman)

Ulangan	Percentase Media			
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
1	8.6	21.3	30.7	33.3
2	10.0	20.0	23.3	30.0
3	8.0	14.0	28.7	36.7
4	12.6	23.3	23.3	30.0
rata-rata	9.8	19.7	26.5	32.5

$P_1$  : media 100 % kotoran rumen sapi  
 $P_2$  : media 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput  
 $P_3$  : media 50 % kotoran rumen sapi + 50 % rumput  
 $P_4$  : media 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput

Pada panen kedua, rata-rata persentase penyusutan sarang tertinggi juga dicapai pada media 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput yaitu sebesar 57.9 %. Kemudian berturut-turut media 50 % kotoran rumen sapi + 50 % rumput yaitu sebesar 55.2 %, media 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput sebesar 41.3 % dan terendah dicapai pada media 100 % kotoran rumen sapi yaitu 34 %. Adanya perbedaan ini juga dapat diterangkan



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

kan sama halnya seperti pada panen pertama.

Sidik ragam pengaruh komposisi media terhadap persentase penyusutan sarang pada panen pertama maupun panen kedua menunjukkan perbedaan yang sangat nyata.

Tabel 6. Rata-rata persentase penyusutan sarang setelah panen kedua (40 hari setelah penanaman)

Ulangan	Persentase Media			
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
1	30.7	35.3	52.7	61.3
2	35.3	40.0	58.0	55.3
3	32.0	44.7	50.7	58.0
4	38.0	45.3	59.3	57.3
rata-rata	34.0	41.3	55.2	57.9

P<sub>1</sub> : media 100 % kotoran rumen sapi

P<sub>2</sub> : media 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput

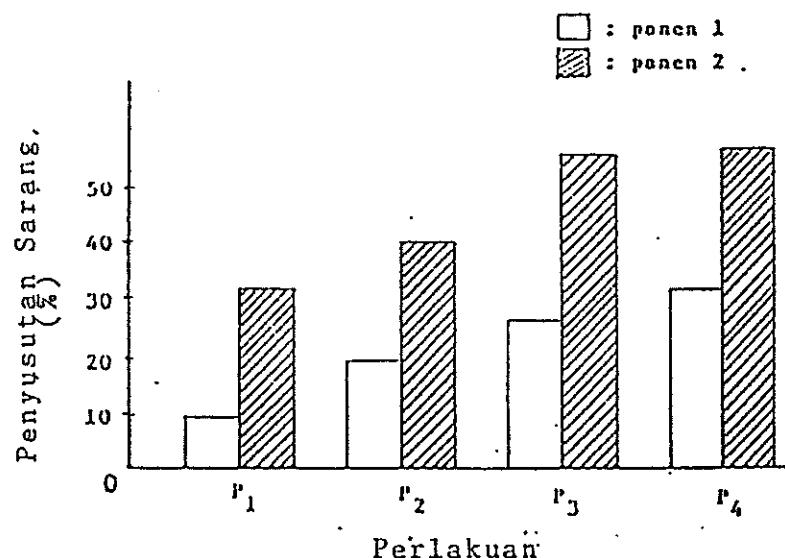
P<sub>3</sub> : media 50 % kotoran rumen sapi + 50 % rumput

P<sub>4</sub> : media 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput

Berdasarkan uji jarak berganda (Tabel Lampiran 11 dan 12), persentase penyusutan sarang pada panen pertama berbeda sangat nyata antara media yang satu dengan media lainnya. Sedangkan pada panen kedua, persentase penyusutan sarang antara media 50 % kotoran rumen sapi + 50 % rumput dengan media 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput tidak berbeda nyata.

Kemudian apabila ditinjau dari besarnya persentase penyusutan sarang dari ketebalan awal hingga panen pertama dan da-

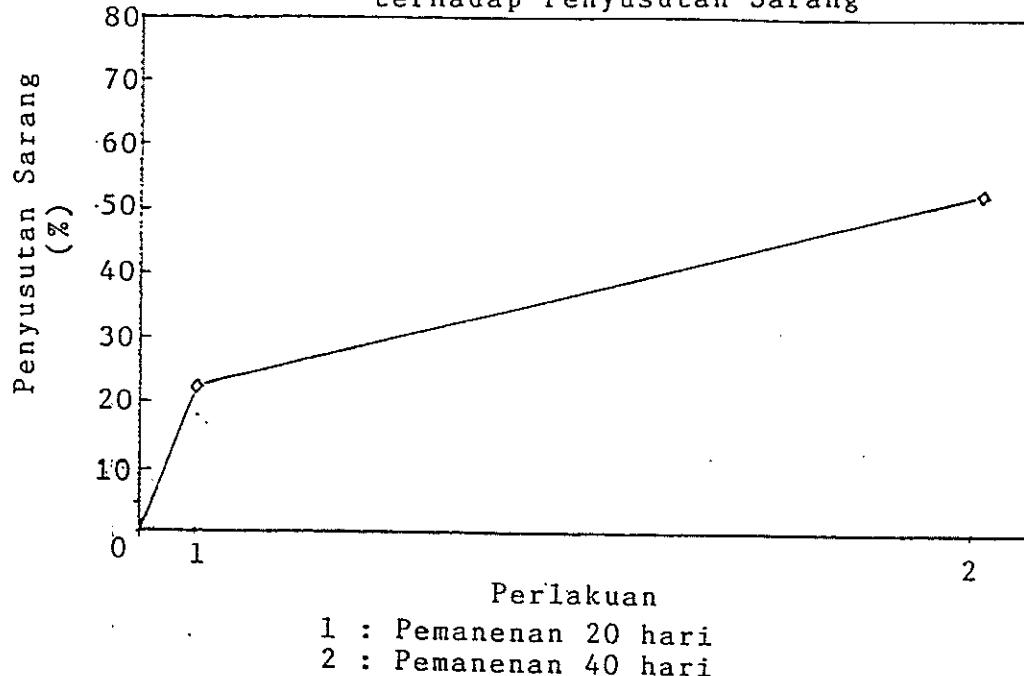
ri panen pertama hingga panen kedua, maka persentase penyusutan sarang pada keadaan kedua cukup besar.



Gambar 3. Histogram rata-rata persentase penyusutan sarang setelah panen pertama dan kedua (20 dan 40 hari setelah penanaman)

Pada Grafik (1), dapat dilihat gambar pengaruh waktu pemanenan terhadap persentase penyusutan sarang. Pada pemeliharaan 40 hari, rata-rata persentase penyusutan sarang dari masing-masing komposisi media jauh lebih besar bila dibandingkan pada pemeliharaan 20 hari. Hal ini dapat dijelaskan bahwa pada pemeliharaan dalam waktu yang lebih lama maka medianya akan lebih banyak menyusut karena pengaruh dari aktivitas makan cacing dan kelembapan sarang.

Grafik 1. Pengaruh Waktu Pemanenan terhadap Penyusutan Sarang



#### Perubahan pH

Seperti dapat dilihat pada Tabel Lampiran 13. Selama penelitian ini perubahan pH dapat dianggap tidak terjadi. Hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut : 1) kalsium yang diproduksi oleh kelenjar kalsiferus dapat mengatur keseimbangan asam basa dalam cairan tubuh, selain itu juga mempertahankan pH pada nilai yang relatif stabil, 2) karena dilakukan pemanenan pada 20 hari setelah penanaman, sehingga timbunan senyawa-senyawa dan gas-gas yang bersifat asam belum cukup untuk mengubah pH sarang.



### Pengaruh dari Perbandingan C : N

Data yang diperoleh dari analisa kandungan imbangen C dan N (Tabel Lampiran 16), menunjukkan lambatnya proses penyerapan campuran kotoran rumen sapi dan rumput menjadi makanan bagi cacing tanah. Hal ini terlihat dari kandungan C/N yang tinggi pada masing-masing komposisi media, terutama pada media dengan komposisi 25% kotoran rumen sapi + 75% rumput mempunyai perbandingan C/N sebesar 99.93. Sedangkan perbandingan C/N terendah dimiliki oleh media 100% kotoran rumen sapi yaitu 43.80. Ini berarti bahwa proses mineralisasi yang terjadi sedikit sekali. Bila dibandingkan dengan media yang menggunakan sampah pasar dengan imbangen C/N adalah 11.83, dan campuran kompos (kotoran hewan dan sampah dapur) yang terbaik mempunyai imbangen C/N : 30, serta imbangen C/N yang ideal untuk tanah-tanah pertanian adalah 10 - 12, maka perbandingan C/N pada keempat komposisi media ( $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  dan  $P_4$ ) yang terdapat pada Tabel Lampiran 16 masih mempunyai imbangen C/N yang cukup tinggi untuk dapat digunakan sebagai pupuk tanaman. Menurut Edwards dan Lofty (1972) imbangen C/N yang baik dalam bahan-bahan organik yang ditambahkan dalam tanah untuk tumbuh-tumbuhan adalah 20 : 1 atau lebih rendah. Dengan demikian masih dibutuhkan suatu metode yang perlu dikembangkan untuk mempercepat siapnya limbah (campuran kotoran rumen sapi dan rumput) untuk dapat dimanfaatkan oleh cacing tanah serta menurunkan nilai perbandingan C/N sebelum digunakan sebagai pupuk untuk tanaman.

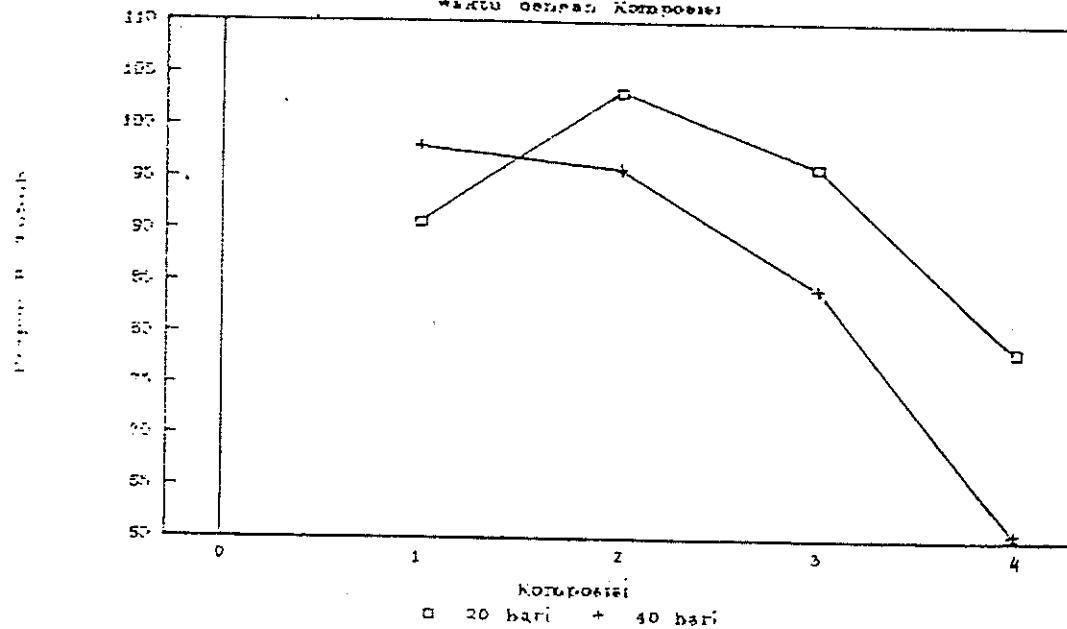
### Pengaruh Interaksi Waktu dengan Komposisi

#### a) terhadap Bobot Tubuh

Pada Grafik (2), dapat dilihat gambar adanya pengaruh interaksi waktu dengan komposisi media terhadap pertambahan bobot tubuh cacing. Respon komposisi media terhadap pertambahan bobot tubuh cacing berbeda pada waktu dipanen 20 hari dan 40 hari. Pada panen 20 hari, media dengan komposisi 100 % kotoran rumen sapi memberikan respon terhadap pertambahan bobot tubuh cacing lebih rendah daripada panen 40 hari, walaupun pada semua media dengan komposisi lain pada panen 40 hari selalu lebih rendah daripada panen 20 hari.

Grafik 2. Pengaruh interaksi

waktu dengan Komposisi

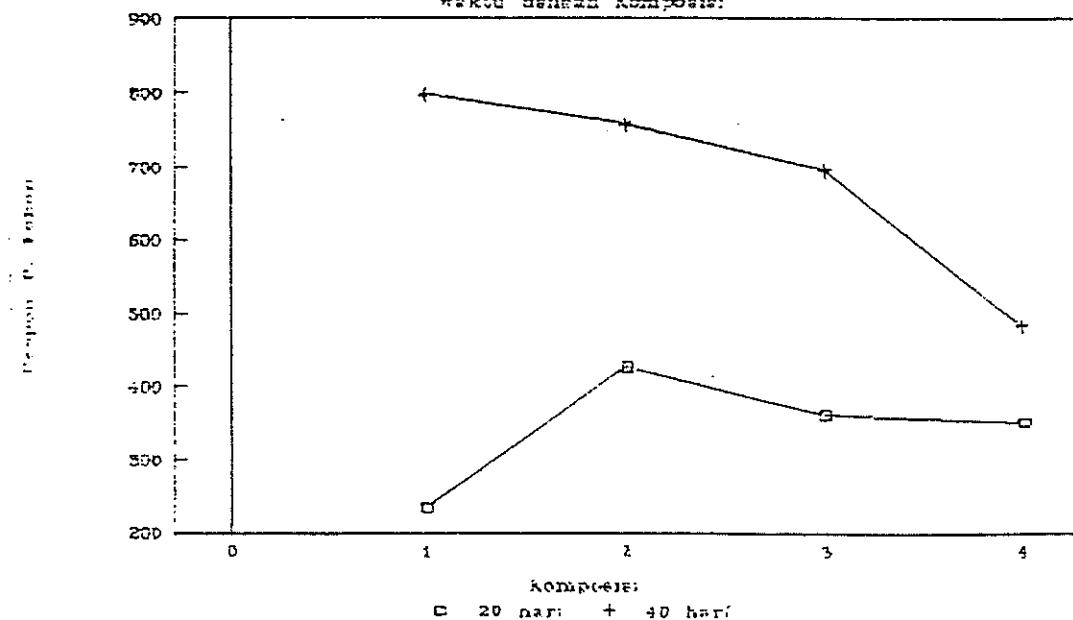


b) terhadap Produksi Kokon

Sedangkan pada Grafik (3), dapat dilihat gambar ada-nya pengaruh interaksi waktu dengan komposisi media terha-dap produksi kokon. Respon produksi kokon pada panen 20 hari terhadap pertambahan rumput sebagai campuran berbeda dengan respon produksi kokon pada panen 40 hari. Perbedaan produksi kokon terbesar dicapai pada media dengan kompo-sisi 100 % kotoran rumen sapi, sedangkan perbedaan terkecil dicapai pada media dengan komposisi 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput. Ada indikasi bahwa semakin besar per-sentase rumput yang dicampurkan pada sarang, maka produksi kokon semakin sedikit.

Grafik 3. Pengaruh Interaksi

\*waktu dengan Komposisi:





### Laju Pertumbuhan Relatif

Untuk mengetahui laju pertumbuhan cacing dalam selang waktu pemeliharaan dari 0 - 20 hari dan dari 20 - 40 hari dapat diukur dengan menggunakan laju pertumbuhan relatif (LPR). Pengukuran LPR ini meliputi pertambahan bobot tubuh cacing dan produksi kokon. Rumus LPR yang digunakan yaitu :

$$\begin{aligned} N_t &= N_0 e^{rt} \\ \ln N_t &= \ln N_0 + rt \ln e, \ln e = 1 \\ \ln N_t &= \ln N_0 + rt \\ rt &= \ln N_t - \ln N_0 \\ r &= \frac{\ln N_t - \ln N_0}{t} \end{aligned}$$

keterangan :

$r$  = Laju Pertumbuhan Relatif

$t$  = selang waktu pemeliharaan

$N_t$  = peubah yang diamati pada waktu  $t$

$N_0$  = peubah yang diamati pada waktu awal

Untuk pengukuran laju pertumbuhan relatif terhadap pertambahan bobot tubuh cacing dalam selang waktu pemeliharaan dari 0 - 20 hari, mempunyai  $r = 0.030$ , sedangkan untuk selang waktu pemeliharaan dari 20 - 40 hari, mempunyai  $r = -0.004$ . Berarti pertambahan bobot tubuh cacing optimal terjadi pada waktu 20 hari setelah penanaman, sedangkan untuk 20 hari berikutnya mengalami penurunan.

Laju pertumbuhan relatif untuk produksi kokon selama selang waktu pemeliharaan 0 - 20 hari ( $r = 0.292$ ),

sedangkan untuk selang waktu pemeliharaan 20 - 40 hari ( $r = 0.035$ ). Hal ini menunjukkan bahwa pada pemeliharaan selama 20 hari pertama produksi kokon meningkat, sedangkan pada pemeliharaan 20 hari kemudian produksi kokon tetap meningkat tetapi lebih lambat.



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pengaruh komposisi media terhadap bobot tubuh E. foetida menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada panen pertama (20 HSP) maupun panen kedua (40 HSP). Respon komposisi media terhadap pertambahan bobot tubuh cacing pada panen 20 HSP berbeda dengan pada panen 40 HSP. Media dengan komposisi 100 % kotoran rumen sapi memberikan respon terhadap pertambahan bobot tubuh cacing lebih rendah pada panen 20 hari daripada panen 40 hari, walaupun media dengan komposisi lainnya memberikan hasil sebaliknya.

Umumnya kondisi sarang dengan ukuran  $25 \times 25 \times 15 \text{ cm}^3$  kotoran rumen sapi + campuran mampu menunjang pertambahan bobot tubuh cacing hanya sampai 20 HSP.

Media dengan komposisi 75 % kotoran rumen sapi + 25% rumput merupakan media (sarang) yang ideal untuk budidaya cacing tanah dan memberikan hasil yang optimal terhadap pertambahan bobot tubuh selama 20 hari dan produksi kokonnya selama 40 hari.

Komposisi media mempunyai pengaruh yang nyata terhadap produksi kokon pada panen pertama maupun panen kedua. Peningkatan produksi kokon pada panen kedua berbeda-beda menurut perlakuannya. Media dengan komposisi 100 % kotoran rumen sapi mencapai tiga kali lipat dari panen pertama, sedangkan pada media dengan komposisi 25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput hanya 1.3 kali dari panen pertama.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Pengaruh komposisi media terhadap persentase penyusutan sarang menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada panen pertama maupun panen kedua.

Persentase penyusutan sarang tertinggi dicapai pada media P<sub>4</sub> (25 % kotoran rumen sapi + 75 % rumput) pada panen pertama maupun panen kedua. Hal ini disebabkan rumput bersifat tidak padat, banyak terdapat rongga-rongga udara sehingga dalam keadaan lembab maka permukaannya lebih cepat menyusut.

#### Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk diteliti pengaruh lama perendaman rumput sebagai campuran media dan daya tahan hidup (*viabilitas*) kokon yang dihasilkannya. Diharapkan dengan adanya perendaman rumput yang lebih lama, maka proses pelapukan semakin sempurna sehingga lebih mudah dicerna oleh cacing.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, I. and C. A. Parker. 1981. Interactions Between Earthworms and Their Soil Environment. *Soil Biol. Biochem.* 13 : 191 - 197.
- Alim, B. 1990. Pengaruh Ketebalan Sarang dan Kepadatan Populasi Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangbiakan Cacing Tanah (*Eisenia foetida*). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam-IPB, Bogor.
- Edwards, C. A. and J. R. Loftus. 1972. *Biology of Earthworms*. Chapman and Hall, Ltd., London.
- Forgate, O. T. and M. R. Bobb. 1971. Biodegradation of Animal Waste by Lumbricus terrestris. *J. Dairy Sci.* 55 : 161 - 165.
- Gaddie, R. E. and D. Douglas. 1977. *Earthworms for Ecology and Profit*. Vol. I. Scientific Earthworms Farming, California.
- Gates. 1972. *Burmese Earthworms*. Vol. 62. New York.
- Kevin, H. 1979. *Earthworms for Gardeners and Fishermen. Discovery Soils*, No. 5. CSIRO Division of Soils.
- Lubis, D. A. 1963. *Ilmu Makanan Ternak*. PT. Pembangunan, Jakarta.
- Mc Ilroy, R. J. 1977. *Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropica*. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Minnich, J. 1977. *The Earthworms Book. How to Raise and Use Earthworms for Your Farm and Garden*. Rodale Press, New York.
- Sihombing, D. T. H. dan S. Simamora. 1972. Penelitian Isi Rumen Sapi dan Kerbau Untuk Makanan Ternak Babi. *Proceedings Seminar Penelitian dan Pengembangan Peternakan*. Bogor, 5 - 8 Nopember 1972. Lembaga Penelitian Peter-nakan, Departemen Pertanian.
- Simanjuntak, A. K. dan D. Waluyo. 1982. *Cacing Tanah : Budidaya dan Pemanfaatannya*. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Soepardi, G.** 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian-IPB, Bogor.
- Sugiri, N.** 1988. Zoo Avertebrata 2. Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suwardjo,** 1981. Peranan Sisa-sisa Tanaman dalam Konservasi Tanah dan Air pada Lahan Usaha Tani. Disertasi Doktor, Fakultas Pasca Sarjana-IPB, Bogor.
- Waluyo, D., Nurhidayat dan B. Alim.** 1990. Studi Budidaya Cacing Pheretina Guna Menanggulangi Limbah Hayati. Proyek Pengembangan dan Pengendalian Limbah Hayati, Dinas Peternakan DKI Jakarta.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## L A M P L R A N



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

Tabel Lampiran 1. Sidik Ragam Bobot Tubuh pada Panen Pertama (20 HSP)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit.	F 0.05
Perlakuan	3	1325.88	441.96	10.96 **	3.49
Galat	12	483.90	40.33		
Total	15	1809.78		KK = 6.89 %	

Tabel Lampiran 2. Sidik Ragam Bobot Tubuh pada Panen Kedua (40 HSP)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit.	F 0.05
Perlakaun	3	3579.92	1193.31	18.94 **	3.49
Galat	12	756.17	63.01		
Total	15	4336.09		KK = 9.38 %	

Tabel Lampiran 3. Sidik Ragam Jumlah Kokon pada Panen Pertama (20 HSP)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit.	F 0.05
Perlakuan	3	77580.75	25860.25	4.93 *	3.49
Galat	12	62927.00	5243.92		
Total	15	140507.75		KK = 21.07 %	

Keterangan : \* berbeda nyata  
 \*\* berbeda sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel Lampiran 4. Sidik Ragam Jumlah Kokon pada Panen Kedua (40 HSP)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit.	F 0.05
Perlakuan	3	234176.25	78238.75	5.67*	3.49
Galat	12	165469.50	13789.13		
Total	15	399645.75		KK = 17.15 %	

Tabel Lampiran 5. Sidik Ragam Persentase Penyusutan Sarang Setelah Panen Pertama (20 HSP)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit.	F 0.05
Perlakuan	3	1139.25	379.75	33.91 **	3.49
Galat	12	134.39	11.20		
Total	15	1273.64		KK = 15.13 %	

Tabel Lampiran 6. Sidik Ragam Persentase Penyusutan Sarang Setelah Panen Kedua (40 HSP)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit.	F 0.05
Perlakuan	3	1553.72	517.91	37.07 **	3.49
Galat	12	167.64	13.97		
Total	15	1721.36		KK = 7.93 %	

Keterangan : \* berbeda nyata  
 \*\* berbeda sangat nyata  
 KK : Koefisien Keragaman



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

42

Tabel Lampiran 7. Uji Jarak Berganda Bobot Tubuh cacing pada Panen Pertama (20 HSP)

Media	ulangan	Rata-rata berat tubuh cacing/kotak
P <sub>1</sub>	4	90.7 <sup>c</sup>
P <sub>2</sub>	4	103.3 <sup>a</sup>
P <sub>3</sub>	4	96.0 <sup>b</sup>
P <sub>4</sub>	4	78.4 <sup>d</sup>

Tabel Lampiran 8. Uji Jarak Berganda Bobot Tubuh Cacing pada Panen Kedua (40 HSP)

Media	ulangan	Rata-rata berat tubuh cacing/kotak
P <sub>1</sub>	4	97.9 <sup>a</sup>
P <sub>2</sub>	4	95.8 <sup>a</sup>
P <sub>3</sub>	4	84.4 <sup>b</sup>
P <sub>4</sub>	4	60.3 <sup>c</sup>

Tabel Lampiran 9. Uji Jarak Berganda Jumlah Kokon pada Panen Pertama (20 HSP)

Media	ulangan	Rata-rata Jumlah Kokon / kotak
P <sub>1</sub>	4	233.6 <sup>c</sup>
P <sub>2</sub>	4	426.8 <sup>a</sup>
P <sub>3</sub>	4	362.3 <sup>b</sup>
P <sub>4</sub>	4	351.8 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95 %.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel Lampiran 10. Uji Jarak Berganda Jumlah Kokon pada Panen Kedua (40 HSP)

Media	ulangan	Rata-rata jumlah kokon / kotak
P <sub>1</sub>	4	799.0 <sup>a</sup>
P <sub>2</sub>	4	758.8 <sup>ab</sup>
P <sub>3</sub>	4	697.0 <sup>b</sup>
P <sub>4</sub>	4	484.8 <sup>c</sup>

Tabel Lampiran 11. Uji Jarak Berganda Persentase Penyusutan Sarang pada Panen Pertama (20 HSP)

Media	ulangan	Rata-rata persentase penyusutan
P <sub>1</sub>	4	9.8 <sup>d</sup>
P <sub>2</sub>	4	19.7 <sup>c</sup>
P <sub>3</sub>	4	26.5 <sup>b</sup>
P <sub>4</sub>	4	32.5 <sup>a</sup>

Tabel Lampiran 12. Uji Jarak Berganda Persentase Penyusutan Sarang pada Panen Kedua (40 HSP)

Media	ulangan	Rata-rata persentase penyusutan
P <sub>1</sub>	4	34.0 <sup>c</sup>
P <sub>2</sub>	4	41.3 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub>	4	55.2 <sup>a</sup>
P <sub>4</sub>	4	57.9 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95 %

Tabel Lampiran 13. Rata-rata pH Sarang Selang Pengukuran 3 hari

Pengamatan kec	Perlakuan (Media)			
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
1	7.10	7.05	6.90	7.00
2	7.10	7.05	7.05	6.98
3	7.05	7.00	6.80	6.95
4	7.10	7.05	6.93	7.00
5	7.10	7.00	7.05	7.00
6	7.15	7.08	7.03	7.03
7	7.10	7.08	7.03	7.03
8	7.08	7.05	7.04	7.00
9	7.08	7.05	7.03	7.03
10	7.05	7.00	7.03	7.00
11	7.03	7.10	7.08	6.95
12	7.15	7.05	7.08	7.00
13	7.05	7.03	6.98	7.10

Tabel Lampiran 14. Rata-rata Kelembapan Sarang (%) selang pengukuran 3 hari

Pengamatan ke	Perlakuan (media)			
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
1	49.00	43.25	48.25	44.00
2	55.75	51.00	46.00	47.75
3	54.25	49.25	52.00	49.25
4	55.00	50.75	55.25	50.00
5	53.00	45.00	48.00	42.75
6	55.25	51.00	48.75	42.50
7	50.75	59.75	48.00	47.00
8	59.00	65.00	62.75	58.50
9	72.50	68.00	61.25	59.25
10	60.25	67.25	59.75	61.00
11	57.50	62.75	60.00	53.75
12	48.75	57.25	50.50	63.75
13	57.50	54.00	49.50	53.25



Tabel Lampiran 15. Rata-rata Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) Sarang Selang Pengukuran 3 hari

Pengamatan ke	Perlakuan (media)			
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
1	24.9	25.0	25.0	24.5
2	24.0	24.5	24.7	24.0
3	24.0	24.0	24.5	23.5
4	23.0	23.5	23.5	23.4
5	23.9	24.0	23.4	24.0
6	23.0	23.0	23.0	23.5
7	23.8	23.5	24.0	23.5
8	23.5	24.0	24.0	24.0
9	24.3	24.0	24.5	24.0
10	23.0	23.5	23.5	23.0
11	23.8	24.0	23.5	23.0
12	24.0	23.8	23.8	24.0
13	23.5	24.0	24.0	23.8

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel Lampiran 16. Hasil Analisa Laboratorium (Analisa Tanah) Terhadap Media Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Contoh (Media)	Sebelum Perlakuan			Sesudah Perlakuan			
	N .....	C %	N-total .....	P (%)	K (ppm)	C-org (me/100g)	(%)
Rumput-rumputan	0.67	49.74					
Kotoran rumen sapi	0.57	46.22					
P <sub>1</sub>				0.96	137.3	1.68	42.05
P <sub>2</sub>				0.66	141.3	1.71	41.38
P <sub>3</sub>				0.95	121.5	1.12	42.48
P <sub>4</sub>				0.45	126.0	1.59	44.97

Tabel Lampiran 17.. Hasil Identifikasi dan Dominansi Rumput Lapang yang Digunakan pada Media (Sarang)

No.	Spesies	Nilai Dominansi (%)
1.	<u>Axonopus compressus</u>	61
2.	<u>Cyperus killingia</u>	18
3.	<u>Digitaria sanguinalis</u>	10
4.	<u>Setaria plicata</u>	5
5.	<u>Panicum repens</u>	3
6.	<u>Eulalia amuora</u>	2
7.	<u>Imperata cylindrica</u>	1



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**Tabel Lampiran 18.** Rata-rata bobot tubuh cacing, jumlah kokon, dan persentase penyusutan sarang pada panen pertama

Media	Berat Awal	Berat ppp	Jumlah kokon	% susut sarang
P <sub>1</sub>	50	90.7	233.8	9.8
P <sub>2</sub>	50	103.3	426.8	19.7
P <sub>3</sub>	50	96.0	362.3	26.5
P <sub>4</sub>	50	78.4	351.8	32.5

ppp : berat total pada panen pertama

**Tabel Lampiran 19.** Rata-rata bobot tubuh cacing, jumlah kokon, dan persentase penyusutan sarang pada panen kedua

Media	Berat Awal	Berat ppd	Jumlah kokon	% susut sarang
P <sub>1</sub>	50	97.9	799.0	34.0
P <sub>2</sub>	50	95.8	778.0	41.3
P <sub>3</sub>	50	84.4	678.0	55.2
P <sub>4</sub>	50	60.3	485.0	59.9

ppd : berat total pada panen kedua



### ANALISIS SIDIK RAGAM (Rancangan Split plot)

#### 1. Pertambahan Berat Tubuh

Sumber	Db	JK	JKT
Waktu	1	445.5	445.51
Ulang	3	181.1	60.35
E. plot induk	3	211.2	70.38
Komposisi	3	4203.7	1401.23
Waktu*Komposisi	3	702.1	234.04
E. Sub plot	18	847.9	47.10
Total	31	6591.4	212.63

Uji-F dengan penyebut: Galat plot induk. Penyebut = 70.385 dengan 3 derajat bebas.

Pembilang	Db	JKT	F	P
Waktu	1	445.5	6.33	0.086

Uji-F dengan penyebut: Galat Sub plot. Penyebut = 47.103 dengan 18 derajat bebas.

Pembilang	Db	JKT	F	P
Komposisi	3	1401.2	29.75	0.000 **
Waktu*Komposisi	3	234.0	4.97	0.011 *

Keterangan : \*) Perlakuan berpengaruh nyata terhadap respon yang sedang diamati pada taraf 5%.

\*\*) Perlakuan berpengaruh nyata terhadap respon yang sedang diamati pada taraf 0%.



## Uji Perbandingan Berganda Tukey's ( 5%)

Waktu	N	B.Tubuh	Waktu	Komp	N	B.Tubuh
1	16	92.050 A	1	1	4	90.57CD
2	16	84.588 A	1	2	4	103.28 E
Komp	N	B.Tubuh	1	3	4	96.00CED
1	8	94.275 B	1	4	4	78.35 B
2	8	99.512 B	2	1	4	97.97 ED
3	8	90.175 B	2	2	4	95.75CED
4	8	69.313 A	2	3	4	84.35CB
			2	4	4	60.28A

## 2. Produksi Kokon

Sumber	Db	JK	JKT
Waktu	1	931613	9316
Ulang	3	76411	254
E. plot induk	3	20280	0.92
Komp	3	124953	416
Waktu*Komp	3	187344	624
E.Sub plot	18	131706	7317
Total	31	1472306	47494

Uji-F dengan penyebut: E. plot induk. Penyebut = 6760.1 dengan 3 derajat bebas

Pembilang	Db	JKT	F	P
Waktu	1	931613	137.81	0.001*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

- 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Uji-F dengan penyebut: E.Sub plot. Penyebut = 7317.0  
dengan 18 derajat bebas

Pembilang	Db	JKT	F	P
Komp	3	41651	5.69	0.006*
Waktu*Komp	3	62448	8.53	0.001*

#### Uji Perbandingan Tukey's ( $\alpha = 5\%$ )

Waktu	N	Kokon	Waktu	Komp	N	Kokon
1	16	343.63 A	1	1	4	233.75A
2	16	684.88 B	1	2	4	426.75AB
Komp	N	Kokon	1	3	4	362.25AB
1	8	516.37 AB	1	4	4	351.75AB
2	8	592.75 B	2	1	4	799.00D
3	8	529.63 AB	2	2	4	758.75D
4	8	418.25 A	2	3	4	697.00DC
			2	4	4	484.75BC

#### 3. persentase Penyusutan Sarang

Sumber	Db	JK	JKT
Waktu	1	5004.25	5004.25
Ulang	3	24.88	8.29
E. plot induk	3	42.44	14.15
Komp	3	2641.54	880.51
Waktu*Komp	3	50.62	16.87
E.Sub plot	18	235.19	13.07
Total	31	7998.92	258.03

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Uji-F dengan penyebut: E.plot induk. Penyebut = 14.146  
 dengan 3 derajat bebas

Pembilang	Db	JKT	F	P
Waktu	1	5004	353.75	0.000 **

Uji-F dengan penyebut: E.Sub plot. Penyebut = 13.066  
 dengan 18 derajat bebas.

Pembilang	Db	JKT	F	P
Komp	3	880.51	67.39	0.000 **
Waktu Komp	3	16.87	1.29	0.308

#### Uji Perbandingan Tukey's ( 5%)

Waktu	N	p.sarang	Waktu	Komp	N	p.sarang
					1	2
Komp	N	p.sarang	1	1	4	9.800
					2	19.650
1	8	21.900 A	2	1	4	26.500
					4	32.500
2	8	30.496 B	2	2	4	34.000
					4	41.342
3	8	40.838 B	2	3	4	55.175
					4	57.975
4	8	45.237 B	2	4	4	
					4	



## Keterangan :

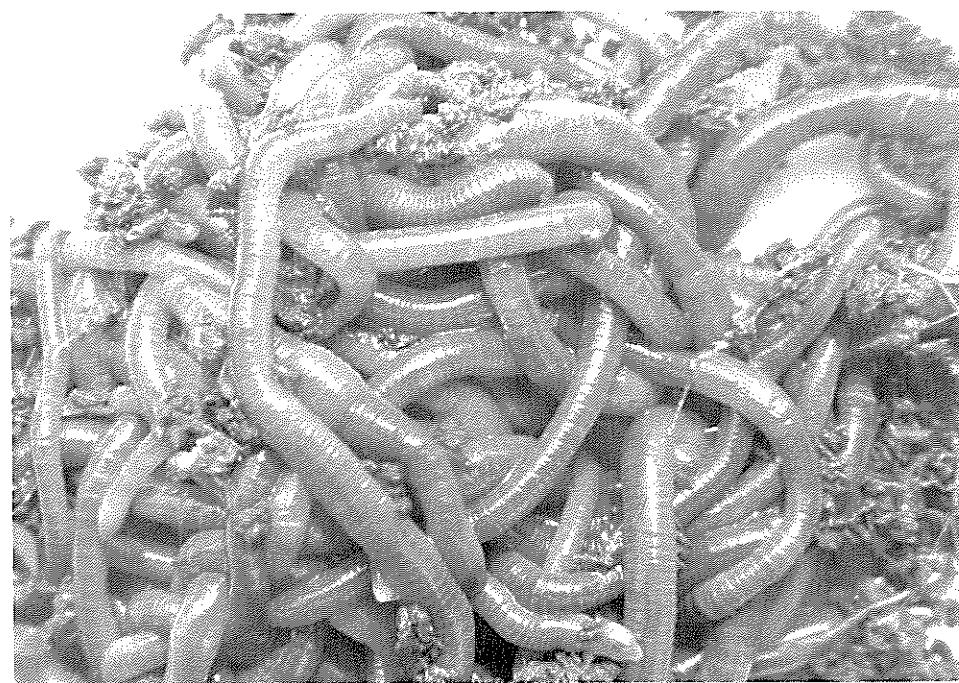
$P_1$  : Komposisi 100 % kotoran rumen sapi

$P_2$  : Komposisi 75 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput

$P_3$  : Komposisi 50 % kotoran rumen sapi + 50 % rumput

$P_4$  : Komposisi 25 % kotoran rumen sapi + 25 % rumput

Gambar Lampiran 1. Hasil Pengacakan kotak Sarang untuk masing-masing faktor perlakuan.



Gambar Lampiran 2. Massa Cacing Setelah Dipanen



Gambar Lampiran 3. Kokon yang Diproduksi Setelah Dipanen, Berukuran  $\pm$  4 mm.