

Takut akan TUHAN adalah permulaan pengetahuan,..... karena TUHAN-lah yang memberikan hikmat, dari mulutNya datang pengetahuan dan kepandaian

(Amsal 1 : 7a; 2 : 6)

Karya kecil untuk yang terkasih Bapak, Ibu, adikku Andre serta semua kawan yang dengan kasihnya setia berdoa untukku



G/BIO/1992/008

**PENGARUH PEMBERIAN
LIMBAH JAMUR MERANG DAN KOTORAN HEWAN
TERHADAP PERTUMBUHAN CACING TANAH (*Eisenia foetida*)**

Oleh

ESTHER SRI MAJAWATI

G23. 1045



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
1992**

RINGKASAN

ESTHER SRI MAJAWATI. Pengaruh Pemberian Limbah Jamur Merang dan Kotoran Hewan terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah (*Eisenia foetida*) (dibawah bimbingan Djoko Waluyo dan Taruni Sri Prawasti).

Pada penelitian ini dilakukan kegiatan yang bertujuan memanfaatkan limbah jamur merang sebagai medium tumbuh cacing tanah serta untuk melihat pengaruh pemberian limbah jamur merang dan kotoran hewan untuk pertumbuhan cacing tanah.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, FMIPA, IPB, Tajur. Parameter yang diamati adalah berat badan, produksi kokon dan persentase penyusutan sarang.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian limbah jamur merang, interaksi antara limbah jamur merang dan kotoran hewan pada kedua masa panen (20 dan 30 hari setelah penanaman) berpengaruh tidak nyata terhadap berat badan dan produksi kokon.

Pengaruh pemberian kotoran hewan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada kedua masa panen terhadap berat badan, produksi kokon dan persentase penyusutan sarang.

Pada panen pertama pengaruh pemberian limbah jamur terhadap persentase penyusutan sarang menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, tetapi interaksi antar limbah jamur merang dan kotoran hewan menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata yaitu pada kombinasi limbah jamur tradisional dengan isi rumen. Sedangkan pada panen kedua pengaruh pemberian limbah jamur merang ini menunjukkan perbedaan yang nyata.



**PENGARUH PEMBERIAN
LIMBAH JAMUR MERANG DAN KOTORAN HEWAN
TERHADAP PERTUMBUHAN CACING TANAH (*Eisenia foetida*)**

oleh
ESTHER SRI MAJAWATI
G23.1054

Karya Ilmiah
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Biologi
pada
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Pertanian Bogor

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
1992

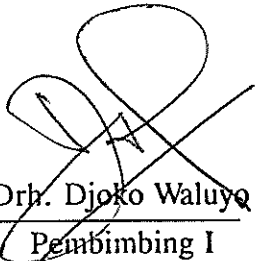
Hal Cipta (Hak Cipta) dan Hak Terkait
1. Dilindungi sebagai hak cipta dan hak terkait yang akan berlaku secara otomatis dan tidak memerlukan pendaftaran.
2. Pengalihan hak cipta dan hak terkait dilakukan dengan perjanjian tertulis.
3. Pengalihan hak cipta dan hak terkait tidak dapat dilakukan secara otomatis.
4. Pengalihan hak cipta dan hak terkait tidak dapat dilakukan secara otomatis.
5. Pengalihan hak cipta dan hak terkait tidak dapat dilakukan secara otomatis.
6. Pengalihan hak cipta dan hak terkait tidak dapat dilakukan secara otomatis.
7. Pengalihan hak cipta dan hak terkait tidak dapat dilakukan secara otomatis.
8. Pengalihan hak cipta dan hak terkait tidak dapat dilakukan secara otomatis.
9. Pengalihan hak cipta dan hak terkait tidak dapat dilakukan secara otomatis.
10. Pengalihan hak cipta dan hak terkait tidak dapat dilakukan secara otomatis.

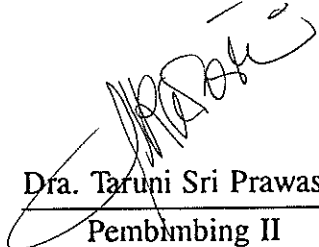
Judul Karya Ilmiah : **PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH JAMUR
MERANG DAN KOTORAN HEWAN TER-
HADAP PERTUMBUHAN CACING TANAH
(*Eisenia foetida*)**

Nama Mahasiswa : **Esther Sri Majawati**

Nomor Pokok : **G23. 1054**

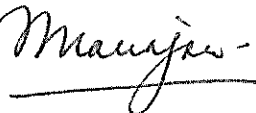
Menyetujui


Drh. Djoko Waluyo
Pembimbing I


Dra. Taruni Sri Prawasti
Pembimbing II

Mengetahui




Drh. Ikin Mansjoer, MSc.
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : **1 5 AUG 1992**



RIWAYAT HIDUP

Penulis di lahirkan pada tanggal 4 Pebruari 1968 di Semarang, Jawa Tengah. Penulis merupakan putri pertama dari dua bersaudara dari orang tua Jusak Sutrisno dan Dra. Sutjanti Hartati.

Pada tahun 1980 penulis lulus dari SD Theresia Semarang, lalu pada tahun 1983 lulus dari SMP PL Domenico Savio Semarang, dan pada tahun 1986 lulus dari SMA Negeri 3 Semarang.

Pada Tahun 1986 penulis diterima sebagai mahasiswa Institut Pertanian Bogor pada Tingkat Persiapan Bersama, malalui jalur PMDK. Pada tahun 1987 terdaftar sebagai mahasiswa pada Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengertahuan Alam.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Mahaesa, berkat penyertaan dan kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini. Karya ilmiah ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, FMIPA, IPB pada bulan Mei sampai dengan Agustus 1991.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Drh. Djoko Waluyo dan Ibu Dra. Taruni Sri Prawasti sebagai pembimbing yang telah banyak membantu dalam melaksanakan penelitian sampai tersusunnya karya ilmiah ini
2. Bapak Drh. Nur Hidayat yang banyak membantu dalam penyediaan literatur
3. Karyawan laboratorium Zoologi yang banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian
4. Kedua orang tua dan adikku untuk bimbingan, kasih sayang dan doanya
5. Dehora, Dina, Fenty, Fide, Retno, Teman-teman Bangka 15 untuk dorongan dan kasih persaudaraannya, serta Bambang yang telah membantu selama penyusunan karya ilmiah ini
6. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis selama penelitian hingga selesainya karya ilmiah ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya ilmiah ini masih banyak kekurangannya, tetapi penulis berharap semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Bogor, Agustus 1992
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan	1
BAHAN DAN METODE	1
Tempat dan Waktu	1
Metodologi	1
HASIL DAN PEMBAHASAN	2
KESIMPULAN DAN SARAN	9
DAFTAR PUSTAKA	9
LAMPIRAN	10

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Rata-rata Berat Cacing (g) <i>E. foetida</i> pada Panen Pertama (20 Hari setelah Penanaman).....	2
2	Rata-rata Berat Cacing (g) <i>E. foetida</i> pada Panen Kedua (30 Hari setelah Penanaman).....	3
3	Rata-rata Jumlah Kokon (Butir) <i>E. foetida</i> pada Panen Pertama (20 Hari setelah Penanaman).....	5
4	Rata-rata Jumlah Kokon (Butir) <i>E. foetida</i> pada Panen Kedua (30 Hari setelah Penanaman).....	5
5	Rata-rata Persentase Penyusutan Sarang (%) pada Panen Pertama (20 Hari setelah Penanaman).....	7
6	Rata-rata Persentase Penyusutan Sarang (%) pada Panen Kedua (30 Hari setelah Penanaman).....	7
<u>Lampiran</u>		
1	Sidik Ragam Berat Cacing pada Panen Pertama (20 Hari setelah Penanaman).....	11
2	Sidik Ragam Berat Badan pada Panen Kedua (30 Hari setelah Penanaman).....	11
3	Sidik Ragam Jumlah Kokon pada Panen Pertama (20 Hari setelah Penanaman).....	11
4	Sidik Ragam Jumlah Kokon pada Panen Kedua (30 Hari setelah Penanaman).....	12
5	Sidik Ragam Persentase Penyusutan Sarang Panen Pertama (20 Hari setelah Penanaman).....	12
6	Sidik Ragam Persentase Penyusutan Sarang Panen Kedua (30 Hari setelah Penanaman).....	12
7	Pengaruh Limbah Jamur Merang terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah (<i>E. foetida</i>)	13
8	Pengaruh Kotoran Hewan terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah (<i>E. foetida</i>)	13
9	Rata-rata pH Sarang Selang Pengukuran 3 Hari	14
10	Rata-rata Suhu Sarang Selang Pengukuran 3 Hari (C)	14
11	Rata-rata Kelembapan (%) Sarang Selang Pengukuran 3 Hari.....	14
12	Hasil Analisa Medium sebelum Ditanami Cacing	15
13	Hasil Analisa Medium setelah Panen Kedua.....	15

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1	Histogram Rata-rata Berat <i>E. foetida</i> Panen Pertama dan Kedua (20 dan 30 Hari setelah Penanaman) yang Ditanam pada Berbagai Jenis Limbah Jamur	3
2	Histogram Rata-rata Berat <i>E. foetida</i> Panen Pertama dan Kedua (20 dan 30 Hari setelah Penanaman) yang Ditanam pada Berbagai Jenis Kotoran Hewan.....	4
3	Histogram Rata-rata Jumlah Kokon <i>E. foetida</i> Panen Pertama dan Kedua (20 dan 30 Hari setelah Penanaman) yang Ditanam pada Berbagai Jenis Limbah Jamur.....	6
4	Histogram Rata-rata Jumlah Kokon <i>E. foetida</i> Panen Pertama dan Kedua (20 dan 30 Hari setelah Penanaman) yang Ditanam pada Berbagai Jenis Kotoran Hewan :.....	6
5	Histogram Rata-rata Persentase Penyusutan Sarang <i>E. foetida</i> Panen Pertama dan Kedua (20 dan 30 Hari setelah Penanaman) yang Ditanam pada Berbagai Jenis Limbah Jamur	8
6	Histogram Rata-rata Persentase Penyusutan Sarang <i>E. foetida</i> Panen Pertama dan Kedua (20 dan 30 Hari setelah Penanaman) yang Ditanam pada berbagai Jenis Kotoran Hewan	8
<u>Lampiran</u>		
1	Kandang Cacing berupa Rumah Beratap Rumbia.....	16
2	Kotak Sarang Cacing dengan Pembatas Terbuat dari Batako.....	16
3	<i>Eisenia foetida</i>	16
4	Kokon	16

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Cacing tanah mempunyai peranan yang penting dalam kehidupan, karena cacing tanah sangat membantu manusia menyuburkan lahan. Hasil penelitian membuktikan bahwa kotoran cacing tanah yang bercampur dengan tanah atau bahan lainnya (disebut kasting) merupakan pupuk yang sangat baik (Simandjuntak dan Waluyo, 1982). Kevin (1979) menyatakan bahwa cacing tanah mempunyai potensi besar yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein hewani yang berkualitas tinggi. Selain itu cacing tanah berguna untuk meningkatkan daya serap air permukaan, memperbaiki dan mempertahankan struktur tanah, bahan makanan ternak dan meningkatkan manfaat limbah bahan organik (Simandjuntak dan Waluyo, 1982).

Makanan cacing tanah adalah bahan-bahan organik, misalnya kotoran ternak, sisa-sisa makanan, daun-daunan sebagai limbah rumah tangga dan pertanian termasuk kompos jerami sisa medium tumbuh jamur merang. Di Indonesia jamur merang telah lama dibudidayakan sebagai bahan pangan. Sekarang ini dikenal dua teknik dasar dalam budidaya jamur yaitu (1) budidaya jamur secara tradisional atau budidaya jamur di luar kumbung, (2) budidaya jamur modern atau budidaya jamur di dalam kumbung. Medium tumbuh jamur merang umumnya medium yang merupakan sumber selulosa. Jamur ini dapat tumbuh pada medium yang merupakan limbah, terutama limbah pertanian yaitu jerami padi. Selama ini bekas medium tumbuh jamur merang belum dimanfaatkan secara maksimal. Sinaga (1990) menyatakan bahwa sisa kompos bekas pertanaman jamur dapat digunakan sebagai pupuk.

Berdasarkan hal di atas, jika limbah jamur merang dan kotoran ternak tersebut dimanfaatkan untuk pemeliharaan cacing tanah, akan diperoleh beberapa keuntungan yaitu cacing tanah itu sendiri dan kastingnya. Selanjutnya Waluyo, dkk (1991) menyatakan bahwa bila masyarakat telah beternak cacing tanah, ada 4 keuntungannya yaitu :

- (1) cacing tanah dapat dipakai untuk makanan ikan
- (2) kasting cacing tanah merupakan pupuk organik yang berkualitas baik
- (3) mengurangi pencemaran lingkungan
- (4) menciptakan lapangan pekerjaan karena teknologi cacing tanah sangat sederhana dan dapat dilakukan oleh tenaga yang kurang terdidik.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah jamur merang. Selain itu untuk melihat pengaruh pemberian limbah jamur merang dan kotoran hewan untuk pertumbuhan cacing tanah.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, FMIPA, IPB, Tajur, Bogor. Penelitian berlangsung dari tanggal 14 Mei 1991 sampai dengan 16 Agustus 1991.

Metodologi

Fermentasi Kotoran Hewan (Kotoran Kambing, Kotoran Sapi dan Isi Rumen)

Kotoran kambing, kotoran sapi dan isi rumen ditumpuk secara terpisah, setinggi kurang dari 1 meter. Tumpukan ini masing-masing diselubungi plastik rapat-rapat dan dibiarkan selama 3 hari.

Komposisi Sarang, Pembuatan Sarang dan Penanaman Cacing Tanah

Komposisi sarang yang digunakan dalam penelitian ini adalah campuran limbah jamur merang dan kotoran hewan dengan perbandingan 50 : 50 (v/v).

Kotak sarang dibuat dari batako dengan luas sarang 20 x 20 cm², sedangkan ketebalannya 15 cm.

Cacing tanah ditanamkan pada sarang dengan cara meletakkannya pada bagian tengah sarang yang sudah dilubangi. Kemudian cacing itu dikubur dengan sarangnya. Cacing tanah yang ditanamkan tersebut seberat 40 gram, berat ini telah disesuaikan dengan volume sarang yang dibuat.

Cacing tanah yang ditanamkan adalah cacing tanah *Eisenia foetida* yang sudah dianggap dewasa. Cacing tanah yang dewasa ditandai oleh adanya klitelum. Klitelum *E. foetida* berbentuk teracak kuda (saddle), terdiri dari 6 - 8 segmen (biasanya 7), yaitu segmen 24, 25, 25/n, 26, 26/n, 27 - 31, 32/n, 32, 33/n, 33 dan 34, biasanya berawal pada segmen 24/25 atau 25/26 dan berakhir pada segmen ke 31/32 atau 32/33 (Gates, 1972). Bagian tubuh di belakang klitelum memipih dorsolateral, seta berpasangan pada keempat sudutnya, seta bagian ventral lebih memipih dari bagian dorsal (Gates, 1972). Warna tubuh ungu, merah, merah keoklat-keoklatan atau coklat kemerah-merahan (Edwards dan Lofty, 1972). Jumlah segmen 80 - 131, biasanya 90 - 110, berukuran 27 - 125 mm (Gates, 1972; Minnich, 1977).

Limbah jamur merang yang digunakan dalam penelitian ini ada dua macam yaitu limbah jamur yang dibudidayakan secara tradisional dan modern, yang mempunyai kelapukan yang sama.

Pengukuran Kelembapan Sarang, pH Sarang, Suhu Sarang.

Kelembapan sarang, pH sarang dan suhu sarang diukur tiap 3 hari sekali. Suhu sarang diukur dengan termometer. Kelembapan dan pH diukur dengan menggunakan soil tester.

Pemanenan cacing Tanah

Pemanenan cacing tanah dan kokon dilakukan pada hari ke-20 dan 30 setelah penanaman. Setelah dipanen berat cacing ditimbang. Penghitungan jumlah dilakukan terhadap kokon. Semua penghitungan dilakukan secara total. Penyusutan ketebalan sarang didapatkan dari pengukuran tinggi sarang pada setiap pemanenan.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan Faktorial Acak Lengkap dengan 2 faktor, yang terdiri atas 6 perlakuan dan 3 kali ulangan, jadi rancangan tersebut adalah rancangan faktorial 2 x 3 x (3). Faktor tersebut adalah :

- L = Limbah jamur merang, dengan taraf
- L₁ = Limbah jamur merang yang dibudidayakan secara modern.
- L₂ = Limbah jamur merang yang dibudidayakan secara tradisional.
- K = Limbah kotoran hewan, dengan taraf
- K₁ = Kotoran kambing.
- K₂ = Kotoran sapi.
- K₃ = Isi rumen.

Perlakuan tersebut adalah :

	L ₁	L ₂
K ₁	L ₁ K ₁	L ₂ K ₁
K ₂	L ₁ K ₂	L ₂ K ₂
K ₃	L ₁ K ₃	L ₂ K ₃

Model yang digunakan adalah :

$$Y_{ijk} = u + L_i + K_j + LK_{ij} + EK_{(ij)}$$

Keterangan :

- Y_{ijk} = nilai pengamatan karena pengaruh bersama taraf ke-i faktor L dan taraf ke-j faktor K yang terdapat pada pengamatan ke-i
- u = nilai rata-rata umum

- L_i = pengaruh dari taraf ke-i faktor L
- K_j = pengaruh dari taraf ke-j faktor K
- K_{ij} = pengaruh dari interaksi antara taraf ke-i faktor L dengan taraf ke-j faktor K
- EK_(ij) = galat percobaan dari unit percobaan ke-K dalam kombinasi perlakuan (ij)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Badan

Data rata-rata berat cacing panen pertama dan kedua dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Rata-rata Berat Cacing (gram) *E. foetida* pada Panen Pertama (20 Hari setelah Penanaman)

Limbah jamur	Kotoran hewan			rata-rata
	K1	K2	K3	
L1	44.22	65.65	73.58	61.15
L2	45.58	61.62	65.58	57.59
rata-rata	44.90	63.64	69.58	

- Keterangan : Berat awal cacing 40 gram
- L1 = Limbah jamur modern
 - L2 = Limbah jamur tradisional
 - K1 = kotoran kambing
 - K2 = kotoran sapi
 - K3 = Isi rumen

Dari data yang diperoleh terlihat bahwa terjadi peningkatan atau pertambahan berat cacing pada semua perlakuan dan pertambahan ini terjadi baik pada panen pertama maupun panen kedua. Hal tersebut menandakan bahwa makanan yang ada cocok untuk cacing tanah.

Bila dibandingkan antara panen pertama dan kedua, maka peningkatan berat badannya ada perbedaan, yaitu pada panen kedua ada penurunan. Hal ini terjadi karena pertambahan berat badan pada panen pertama (20 hari setelah penanaman) pada penelitian ini merupakan pertambahan berat cacing yang optimum, seperti yang dikemukakan Waluyo, dkk (1991) bahwa pada cacing eisenia kenaikan berat tubuh yang tertinggi dicapai pada pemeliharaan selama 22 hari, kemudian turun pada pemeliharaan selama 30 hari dan terus menurun. Penurunan pertambahan berat badan ini dihubungkan dengan kandungan nu-

trisi yang terdapat pada sarang sudah tidak mencukupi untuk menyokong kebutuhan nutrisi cacing tanah sampai panen kedua yaitu 30 hari setelah penanaman (Alim, 1990).

Tabel 2. Rata-rata Berat Cacing (gram) *E. foetida* pada Panen Kedua (30 Hari setelah Penanaman)

Limbah jamur	Kotoran hewan			rata-rata
	K1	K2	K3	
L1	39.50	61.87	68.77	56.71
L2	43.13	61.50	58.67	54.43
rata-rata	41.32	61.68	63.72	

Keterangan : Berat awal cacing 40 gram

L1 = Limbah jamur modern

L2 = Limbah jamur tradisional

K1 = kotoran kambing

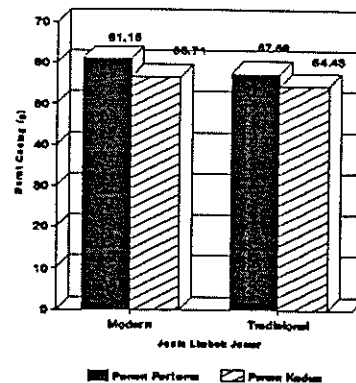
K2 = kotoran sapi

K3 = Isi rumen

Sarang sekaligus makanan cacing dalam penelitian terdiri atas campuran antara kotoran hewan dan limbah jamur merang (yang dimaksud di sini adalah bekas medium tumbuh jamur merang yang berupa jerami). Dengan adanya jerami-jerami tersebut menjadikan sarang mempunyai porositas yang cukup baik sehingga sirkulasi udara lancar. Hal ini menyebabkan suhu yang rata-rata konstan. Suhu yang konstan ini menyebabkan pertumbuhan yang baik pada cacing, karena cacing eisenia ini dikenal sangat peka terhadap suhu.

Berdasarkan rata-rata berat badannya, untuk hasil limbah jamur merang, baik pada panen pertama maupun panen kedua, hasil limbah jamur merang modern (selanjutnya disebut limbah jamur modern) lebih baik daripada limbah jamur merang tradisional (selanjutnya disebut limbah jamur tradisional). Hal tersebut mungkin disebabkan oleh perlakuan-perlakuan yang dipakai dalam budidayanya. Pada budidaya jamur modern, jeraminya mengalami pengomposan yang lama dan diberi berbagai perlakuan untuk mengatur segala sesuatunya supaya mantap, sedangkan pada budidaya jamur tradisional segala sesuatunya lebih banyak tergantung kepada alam. Kedua keadaan tersebut bisa mempengaruhi jerami-jeraminya. Salah satu menyebabkan limbah jamur modern lebih lunak dibandingkan dengan limbah jamur tradisional. Bahan

sarang yang lebih lunak ini menyebabkan semakin mudah dikonsumsi oleh cacing (Alim, 1990). Jadi pada limbah jamur modern berat badan cacing lebih tinggi daripada limbah jamur tradisional.



Gambar 1. Histogram Rata-rata Berat *E. foetida* Panen Pertama dan Kedua (20 dan 30 Hari setelah Penanaman) yang Ditanam pada Berbagai Jenis Limbah Jamur

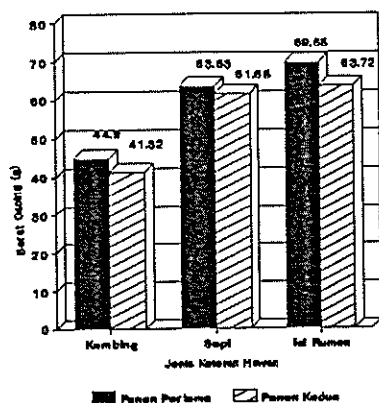
Sidik ragam pengaruh pemberian limbah jamur terhadap rata-rata berat badan *E. foetida* baik pada panen pertama maupun pada panen kedua tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Jadi kedua taraf limbah jamur yang digunakan dalam penelitian ini tidak mempunyai pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat badan *E. foetida*, meskipun hasilnya terlihat lebih baik pada limbah jamur modern dari pada limbah jamur tradisional (Tabel lampiran 1 dan 2).

Pada kotoran hewan, rata-rata berat cacing terbesar terdapat pada isi rumen. Rata-rata berat badan terbesar selanjutnya pada kotoran sapi dan terakhir pada kotoran kambing. Hal ini terjadi baik pada panen pertama maupun panen kedua.

Hasil tersebut berkaitan dengan bentuk medium. Bentuk medium yang lebih hancur (pada kotoran sapi) memudahkan cacing untuk lebih cepat memasukinya dan menghancurkannya. Hal ini berbeda dengan kotoran kambing yang bentuknya relatif lebih memadat dibandingkan dengan kotoran sapi (Hidayat dan Prawasti, 1991).

Salah satu syarat bahan sarang cacing adalah mempunyai serat kasar. Serat kasar ini biasanya banyak dimiliki oleh isi rumen. Adanya serat kasar ini memudahkan sirkulasi udara di dalam sarang cacing. Serat kasar isi rumen ini mengikat air, dengan demikian dapat mempertahankan keadaan kelembapan di

dalam sarang cacing. Kelembapan sangat penting mengingat cacing bernafas dengan kulitnya. Hal ini yang menyebabkan rata-rata berat badan pada isi rumen hasilnya paling besar.



Gambar 2. Histogram Rata-rata Berat *E. foetida* Panen Pertama dan Kedua (20 dan 30 Hari setelah Penanaman) yang Ditanam pada Berbagai Jenis Kotoran Hewan.

Sapi kurang efisien dalam memanfaatkan protein kasar tumbuh-tumbuhan. Karena itu masih banyak makanan yang tidak tercerna keluar bersama kotorannya (Waluyo dkk, 1990). Kotoran sapi yang masih banyak mengandung protein ini akan baik untuk pertumbuhan cacing dan hasil dari penelitian ini tidak mengecewakan.

Rata-rata berat badan cacing pada kotoran kambing paling kecil diantara ketiga kotoran hewan yang dipakai pada penelitian ini. Hal ini seperti telah disebutkan karena bentuk kotoran kambing relatif memadat sehingga sukar untuk dimasuki dan dihancurkan oleh cacing. Sukarnya cacing menghancurkan makanannya menyebabkan cacing kekurangan makanan dengan kata lain kekurangan bahan organik. Kekurangan bahan organik ini akan menyebabkan semakin berkurangnya berat badan (terlihat pada panen kedua), dan biasanya diikuti dengan tidak tampaknya klitelum yang mula-mula tampak jelas. Keadaan ini akan mempengaruhi reproduksinya, yaitu rendahnya reproduksi cacing ini atau tidak ada sama sekali. Hal tersebut berbeda dengan pendapat Waluyo, dkk (1991). Menurut Waluyo, dkk (1991) kotoran kambing sama baiknya dengan kotoran sapi sebagai medium cacing Eisenia. Bahkan pada kotoran kambing menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kotoran sapi.

Dari hasil analisa kadar air medium pada penelitian ini (Tabel lampiran 12), terlihat bahwa kotoran kambing mempunyai kadar air yang rendah yaitu 85.90 %. Sedangkan medium lain (kotoran sapi, isi rumen, limbah jamur modern dan limbah jamur tradisional) jauh lebih tinggi. Kadar air yang rendah ini menyebabkan kotoran kambing tersebut keras, sehingga sedikit sekali mengalami degradasi. Kotoran kambing tersebut sukar dicerna oleh cacing. Hal ini yang menyebabkan hasil pada kotoran kambing rendah.

Kelembapan sangat diperlukan untuk menjaga agar kulit cacing tanah berfungsi normal. Udara terlalu kering akan merusak kulit. Hal ini dikarenakan berat tubuhnya mengandung 70 - 90 % air (Minnich, 1977). Dilihat dari kelembapan, kelembapan optimum yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan cacing tanah khususnya *E. foetida* adalah antara 50 dan 80 % (Kevin, 1979), antara 65 dan 70 % (Reinecke dan Venter, 1987) atau antara 60 dan 90 % (Haukka, 1987). Dari data kelembapan (Tabel lampiran 11) terlihat adanya perbedaan kelembapan antara medium yang mengandung isi rumen, kotoran sapi dan kotoran kambing. Pada kotoran kambing terlihat kelembapannya sangat tinggi, yaitu 90 %. Kelembapan 90 % sebenarnya masih termasuk kelembapan optimum untuk *E. foetida*, tetapi pada penelitian ini ternyata terlalu tinggi. Kelembapan sangat penting, karena cacing bernafas dengan kulitnya. Tetapi bila kondisi kelembapan terlalu tinggi kurang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan cacing, karena dengan makin lembapnya udara tersebut, makin berkurang juga volume oksigen yang ada di dalam sarang. Hal tersebut terlihat dari cacing-cacing pada medium yang mengandung kotoran kambing kurus-kurus dan berwarna hitam. Warna hitam ini menunjukkan bahwa cacing-cacing tersebut kekurangan oksigen. Keadaan semacam ini tidak terlihat pada cacing-cacing pada medium yang mengandung isi rumen dan kotoran sapi. Cacing-cacing pada isi rumen dan kotoran sapi terlihat gemuk-gemuk dan berwarna merah kecoklatan, bahkan ada yang transparan. Kelembapan yang terlalu tinggi ini dikarenakan terlalu padatnya kotoran kambing tersebut, sehingga sukar menyerap air.

Sidik ragam pengaruh pemberian kotoran hewan terhadap rata-rata berat badan *E. foetida* baik pada panen pertama maupun panen kedua menunjukkan perbedaan yang sangat nyata, jadi ketiga taraf kotoran hewan yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap berat badan *E. foetida* (Tabel lampiran 1 dan 2).

Produksi Kokon

Data rata-rata produksi kokon panen pertama dan kedua dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Dari hasil data yang diperoleh terlihat produksi kokon pada limbah jamur tradisional lebih besar daripada limbah jamur modern, baik pada panen pertama maupun panen kedua.

Pada kotoran hewan, rata-rata jumlah kokon cacung terbanyak terdapat pada kotoran sapi. Rata-rata jumlah kokon terbanyak selanjutnya pada isi rumen dan terakhir pada kotoran kambing. Hal ini terjadi pada panen pertama dan kedua.

Jumlah kokon yang diproduksi pada panen pertama lebih sedikit dibandingkan pada panen kedua. Hal ini terjadi pada semua perlakuan.

Produksi kokon ini masih berhubungan dengan pembahasan berat badan. Terlihat dari data yang diperoleh bahwa jika berat badannya baik (besar) maka produksi kokonnya juga baik.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Kokon (Butir) *E. foetida* pada Panen Pertama (20 Hari setelah Penanaman).

Limbah jamur	Kotoran hewan			rata-rata
	K1	K2	K3	
L1	9.33	394.00	259.00	221.00
L2	37.00	371.70	309.00	239.20
rata-rata	23.17	383.20	284.00	

Keterangan : Jumlah kokon awal 0 butir

L1 = Limbah jamur modern

L2 = Limbah jamur tradisional

K1 = kotoran kambing

K2 = kotoran sapi

K3 = Isi rumen

Adanya jerami pada setiap sarang, menyebabkan sirkulasi udara yang baik, sehingga suhu sarang pun menjadi konstan. Cacing eisenia ini dikenal sangat peka terhadap suhu. Gaddie dan Douglas (1977b) menyatakan seekor cacing tanah akan mati jika temperatur terlalu rendah atau dingin. Semua aktivitas cacing tanah termasuk metabolisme, pertumbuhan, respirasi dan perkembangbiakan dipengaruhi oleh perubahan suhu (Minnich, 1977; Edwards dan Lofty, 1972). Grant (1955) dalam Edwards dan Lofty (1972) memperlihatkan bahwa

temperatur yang lebih disukai *E. foetida* 15.7-23.2 C, sedangkan Gaddie dan Douglas (1977a; 1977b) menyatakan temperatur yang disukai 15.6-21.1 C, Graff (1953) dalam Minnich (1977) 25 C, Gates (1972) 28 C. Dari data rata-rata suhu (Tabel lampiran 10) terlihat bahwa suhu konstan selama penelitian ini berlangsung. Suhu yang konstan ini menyebabkan cacung bereproduksi dengan baik, sehingga produksi kokonnya cukup banyak. Dari rata-rata berat badan, hasil terbesar terdapat pada limbah jamur modern dan selanjutnya pada limbah jamur tradisional. Pada produksi kokon terjadi sebaliknya, yaitu jumlah kokon terbanyak terdapat limbah jamur tradisional, selanjutnya pada limbah jamur modern. Hal tersebut bisa terjadi, kemungkinan besar karena pada limbah jamur tradisional, pertumbuhan cacung sudah maksimum (berat maksimum) dan tidak bertambah lagi, maka konsumsi makanannya dikonsentrasikan pada kegiatan reproduksi untuk menghasilkan kokon.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Kokon (Butir) *E. foetida* pada Panen Kedua (30 Hari setelah Penanaman).

Limbah jamur	Kotoran hewan			rata-rata
	K1	K2	K3	
L1	13.33	461.70	320.70	265.20
L2	37.00	371.70	309.00	239.20
rata-rata	30.33	469.20	336.80	

Keterangan : Jumlah kokon awal 0 butir

L1 = Limbah jamur modern

L2 = Limbah jamur tradisional

K1 = kotoran kambing

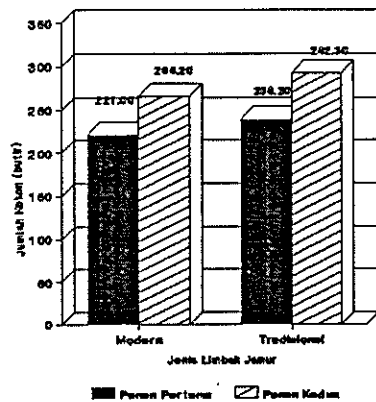
K2 = kotoran sapi

K3 = Isi rumen

Sidik ragam pengaruh pemberian limbah jamur terhadap produksi kokon *E. foetida* baik pada panen pertama maupun panen kedua tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Jadi kedua taraf limbah jamur yang digunakan pada penelitian ini tidak mempunyai pengaruh yang berbeda nyata terhadap produksi kokon *E. foetida*, meskipun hasilnya lebih baik pada limbah jamur tradisional dari pada limbah jamur modern (Tabel lampiran 3 dan 4).

Seperti diterangkan sebelumnya, bahwa pada kotoran hewan, produksi kokon terbaik pada kotoran sapi diikuti pada isi rumen dan yang terakhir pada

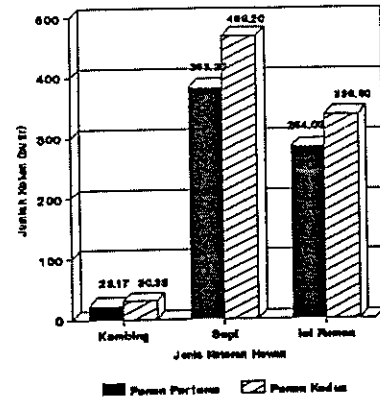
kotoran kambing. Produksi kokon pada kotoran sapi dan isi rumen berbeda atau terjadi kebalikan dengan berat badan. Bila pada berat badan hasil terbesar pada isi rumen diikuti kotoran sapi, sedangkan pada produksi kokon, hasil terbesar terdapat pada kotoran sapi diikuti isi rumen. Hal tersebut dapat diterangkan seperti pada pengaruh limbah jamur. Pada kotoran sapi pertumbuhan yaitu peningkatan berat badan telah mencapai berat maksimum, sehingga konsumsi makanan selanjutnya dikonsentrasikan pada perkembangan alat reproduksi atau untuk menghasilkan kokon.



Gambar 3. Histogram Rata-rata Jumlah Kokon *E. foetida* Panen Pertama dan Kedua (20 dan 30 Hari setelah Penanaman) yang Ditanam pada Berbagai Jenis Limbah Jamur

Rata-rata jumlah kokon yang dihasilkan pada kotoran kambing sangat sedikit bila dibandingkan dengan hasil pada kotoran sapi dan isi rumen. Hal tersebut dihubungkan dengan berat badan yang kecil, maka potensi bereproduksi juga rendah. Penyebab terjadinya produksi kokon yang rendah dapat diterangkan seperti pada peningkatan berat badan, yaitu karena relatif padatnya kotoran kambing, yang disebabkan rendahnya kadar air. Kerasnya kotoran kambing ini menyebabkan degradasinya sedikit. Jadi kotoran kambing ini sukar dicerna oleh cacing. Sukarnya cacing untuk menghancurkannya, akan menjadikan cacing tanah ini seolah-olah kekurangan bahan organik dalam makanannya. Akibatnya berat badan semakin menurun dan klitelum pun tidak tampak lagi. Klitelum yang tidak tampak lagi bukan berarti cacing tersebut menjadi muda kembali tetapi cacing tersebut reproduksinya sangat rendah dan bahkan tidak ada sama sekali. Kelembapan juga turut mempengaruhi. Kelembapan yang terdapat pada medium yang mengandung kotoran kambing ini sebesar

90 %. Kondisi kelembapan seperti ini ternyata terlalu tinggi, sehingga menyebabkan berkurangnya volume oksigen. Cacing-cacing yang terdapat pada medium ini kurus-kurus. Jika cacing-cacing itu kurus, maka klitelum pun tidak berkembang, sehingga menurunkan aktivitas reproduksinya.



Gambar 4. Histogram Rata-rata Jumlah Kokon *E. foetida* Panen Pertama dan Kedua (20 dan 30 Hari setelah Penanaman) yang Ditanam pada Berbagai Jenis Kotoran Hewan.

Sidik ragam pengaruh pemberian kotoran hewan terhadap rata-rata jumlah kokon *E. foetida* baik pada panen pertama maupun pada panen kedua menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Perbedaan tersebut terjadi pada kotoran kambing. Sedangkan antara kotoran sapi dan rumen tidak berbeda nyata. Jadi ketiga taraf kotoran hewan yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap rata-rata jumlah kokon yang diproduksi oleh *E. foetida* (Tabel lampiran 3 dan 4).

Sidik ragam pengaruh interaksi pemberian limbah jamur dan kotoran hewan tidak berbeda nyata pada rata-rata jumlah kokon yang dihasilkan *E. foetida*.

Sudah disebutkan di atas bahwa reproduksi kokon pada panen pertama lebih sedikit dari pada panen kedua. Penghambatan produksi kokon panen pertama, dikarenakan oleh umur cacing. Faktor umur inilah yang mungkin mempengaruhi produksi kokon ini. Pada minggu pertama penanaman, meskipun cacing sudah tampak dewasa kelamin (yang ditunjukkan oleh berkembangnya klitelum), namun secara kronologis mungkin cacing ini belum dewasa tubuh. Dengan demikian pada minggu pertama penanaman tersebut, cacing belum berada pada puncak produksi kokon, dan sebagai akibatnya kokon pada

panen pertama tidak sebanyak seperti produksi kokon pada panen kedua (Alim, 1990).

Persentase Penyusutan Sarang

Rata-rata persentase penyusutan sarang pada panen pertama dan kedua terdapat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Rata-rata Persentase Penyusutan Sarang (%) pada Panen Pertama (20 Hari setelah Penanaman).

Limbah jamur	Kotoran hewan			rata-rata
	K1	K2	K3	
L1	20.00	33.33	35.55	29.63
L2	31.55	32.89	28.89	31.11
rata-rata	25.78	33.11	32.22	

Keterangan :

- L1 = Limbah jamur modern
- L2 = Limbah jamur tradisional
- K1 = kotoran kambing
- K2 = kotoran sapi
- K3 = Isi rumen

Dari data yang diperoleh, terlihat bahwa terjadi penyusutan sarang pada semua perlakuan. Hal tersebut dikarenakan lebih dari 70 % berat kering cacing tanah adalah protein (Kevin, 1979), maka cacing tanah sangat memerlukan makanan yang mengandung protein tinggi. Dari alasan tersebut maka cacing tanah ini (dalam penelitian ini *E. foetida*) sangat lahap memakan makanan yang diberikan. Selain itu, *E. foetida* ini mempunyai ciri khas yang salah satunya adalah rakus terhadap segala macam bahan organik yang telah mengalami dekomposisi sebagian.

Dari rata-rata persentase penyusutan sarang pada panen pertama, terlihat bahwa cacing esenia ini memakan lebih kurang sepertiga bagian dari makanan yang diberikan. Hal tersebut dapat terjadi karena telah diketahui bahwa selama 10 hari *E. foetida* memakan makanan seberat 20 kali berat badannya (Hartenstein, 1983 dalam Haukka, 1987).

Pada panen pertama rata-rata persentase penyusutan sarang untuk limbah jamur tradisional lebih besar daripada limbah jamur modern. Hal ini terjadi baik pada panen pertama maupun kedua. Kondisi seperti ini dapat terjadi karena jerami-jerami limbah ja-

mur tradisional ini tidak terlalu lunak sehingga tidak terlalu menyatu antara satu dengan lainnya, porositas bahan ini lebih besar dari pada limbah jamur modern sehingga lebih mudah mengempis.

Tabel 6. Rata-rata Persentase Penyusutan Sarang (%) pada Panen Kedua (30 Hari setelah Penanaman).

Limbah jamur	Kotoran hewan			rata-rata
	K1	K2	K3	
L1	38.00	50.44	47.78	45.41
L2	44.44	52.22	51.11	49.26
rata-rata	41.22	51.33	49.45	

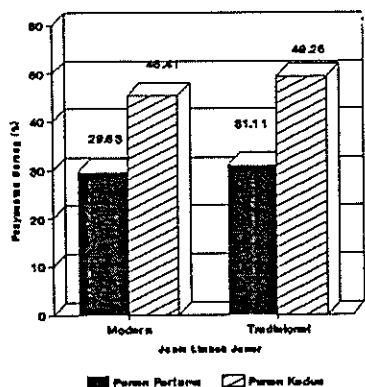
Keterangan :

- L1 = Limbah jamur modern
- L2 = Limbah jamur tradisional
- K1 = kotoran kambing
- K2 = kotoran sapi
- K3 = Isi rumen

Sidik ragam pengaruh limbah jamur terhadap persentase penyusutan sarang terlihat perbedaan yang tidak nyata pada panen pertama, tetapi pada panen kedua terdapat perbedaan yang nyata antara limbah jamur tradisional dan limbah jamur modern (Tabel lampiran 5 dan 6). Hal ini dapat diterangkan bahwa jerami-jerami pada limbah jamur tradisional lebih mudah mengempis daripada limbah jamur modern. Perbedaan pengempisan kedua bahan ini belum terlihat nyata pada panen pertama, tapi seiring berjalannya waktu ditambah dengan kelembapan yang ada, maka limbah jamur tradisional akan semakin mengempis terlebih dahulu dari pada limbah jamur modern dan semakin lama perbedaan penyusutan sarang itu akan terlihat nyata.

Adanya perbedaan kedua sidik ragam ini disebabkan pada minggu pertama setelah penanaman, makanan yang tersedia masih banyak dan cukup untuk perkembangan dan pertumbuhan cacing, jadi cacing-cacing ini makan makanannya tanpa ada kesulitan dan secukupnya saja, bisa dikatakan aktifitas makan pada masing-masing sarang masih berlangsung normal. Hal ini menyebabkan menyusutnya sarang tidak berbeda nyata. Pada saat setelah panen pertama, keadaan nutrisi sudah semakin tipis, sedangkan cacing-cacing tersebut masih memerlukannya untuk pertumbuhan dan perkembangan. Keadaan seperti ini akan

mendorong cacing-cacing tersebut untuk memakan medium yang ada disekelilingnya lebih sering, agar mendapatkan nutrisi yang banyak (Abbot dan Parker, 1981).



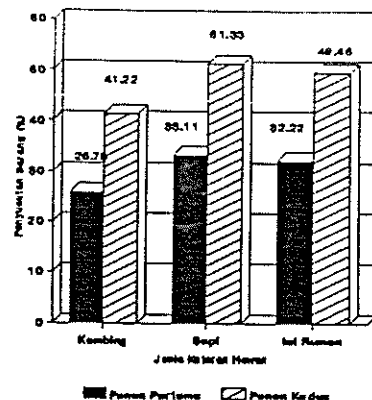
Gambar 5. Histogram Rata-rata Persentase Penyusutan Sarang *E. foetida* Panen Pertama dan Kedua (20 dan 30 Hari setelah Penanaman) yang Ditanam pada Berbagai Jenis Limbah Jamur.

Jadi pada panen pertama, pemberian limbah jamur dengan 2 taraf ini tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap penyusutan sarang, tetapi pengaruh ini akan berbeda nyata pada panen kedua.

Pada kotoran hewan, rata-rata persentase penyusutan sarang terbesar terdapat pada kotoran sapi, diikuti isi rumen dan terakhir kotoran kambing hal ini terjadi baik pada panen pertama maupun pada panen kedua.

Sidik ragam pengaruh pemberian kotoran hewan ini memberi hasil yang sangat berbeda nyata baik pada panen pertama maupun pada panen kedua (Tabel lampiran 5 dan 6). Perbedaan yang sangat nyata ini terdapat pada kotoran kambing. Penyusutan sarang pada kotoran kambing berbeda sangat nyata dengan penyusutan sarang pada kotoran sapi dan isi rumen. Sedangkan penyusutan sarang pada kotoran sapi tidak berbeda nyata dengan penyusutan sarang pada isi rumen. Pada kotoran sapi, karena kotoran sapi ini bisa dikatakan lebih hancur daripada kotoran kambing, maka cacing akan lebih mudah memasukinya dan menghancurkannya (Hidayat dan Prawasti, 1991), lalu mengkonsumsinya, sehingga penyusutan sarang lebih cepat terjadi. Hal tersebut juga terjadi pada isi rumen. Dengan adanya serat kasar yang dimiliki isi rumen menjadikan bahan tersebut mempunyai porositas yang cukup. Kondisi ini menyebabkan

lebih cepatnya penyusutan sarang. Pada kotoran kambing, karena bentuk kotoran relatif lebih memadat dari pada kotoran sapi, maka cacing pun akan lebih sukar untuk menghancurkan dan mengkonsumsinya, sehingga penyusutan sarang pun lebih lambat.



Gambar 6. Histogram Rata-rata Persentase Penyusutan Sarang *E. foetida* Panen Pertama dan Kedua (20 dan 30 Hari setelah Penanaman) yang Ditanam pada Berbagai Jenis Kotoran Hewan.

Sidik ragam pada panen pertama terlihat adanya interaksi antara pemberian limbah jamur dan kotoran hewan. Interaksi tersebut terdapat pada kombinasi limbah jamur tradisional dengan isi rumen.

Perubahan pH

Menurut Minnich (1977) cacing tanah sangat sensitif terhadap pH medium. *E. foetida* lebih menyukai pH netral sampai basa dengan pH antara 7.0 sampai 8.0 (Edwards dan Lofty, 1972; Minnich, 1977), Gadie dan Douglas (1977a) 6.8 - 7.2, Simandjuntak dan Waluyo (1982) 6.0 - 7.2.

Perubahan pH selama penelitian ini berlangsung dapat dianggap tidak terjadi (Tabel lampiran 9). Kondisi ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

Pertama, dengan adanya limbah jamur yang berupa jerami pada setiap sarang, menyebabkan porositas sarang cukup baik, sehingga gas-gas yang bersifat asam dapat dengan mudah meninggalkan sarang (Gaddie dan Douglas, 1977a).

Kedua, karena dilakukan pemanenan pertama yaitu 20 hari setelah penanaman, maka timbunan senyawa-senyawa dan gas-gas yang bersifat asam belum cukup untuk mengubah pH sarang (Alim, 1990).

Ketiga, karena cacing ini mempunyai oesofagus yang mengandung kelenjar kalsiferus yang mense-

kresikan Ca. Diduga berfungsi sebagai pengatur pH dalam proses pencernaan, sekresi Ca tersebut berhubungan dengan pengaturan Ca darah, karena cacing tanah mengekskresikan Ca ke tanah (van Gansen, 1962 dalam Edwards dan Lofty, 1977).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Limbah jamur (limbah jamur tradisional dan modern) tidak mempunyai pengaruh yang nyata terhadap berat badan (20 dan 30 hari setelah penanaman), dan produksi kokon (20 dan 30 hari setelah penanaman), persentase penyusutan sarang 20 hari setelah penanaman *E. foetida*. Limbah jamur mempunyai pengaruh terhadap penyusutan sarang 30 hari setelah penanaman.

Kotoran hewan (kotoran kambing, kotoran sapi dan isi rumen) mempunyai pengaruh terhadap berat badan (20 dan 30 hari setelah penanaman), produksi kokon (20 dan 30 hari setelah penanaman), persentase penyusutan sarang (20 dan 30 hari setelah penanaman).

Saran

Untuk mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah pertanian, contohnya limbah jamur merang ini, sebaiknya digunakan sebagai medium untuk memelihara cacing. Untuk medium cacing, limbah jamur merang ini dicampur dengan kotoran hewan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbot, I. and C.A. Parker. 1981. Interactions between Earthworms and Their Soil Environment. *Soil Biol Biochem.* 13: 191 - 197.
- Alim, M. B. 1990. Pengaruh Ketebalan Sarang dan Kepadatan populasi terhadap Pertambahan Berat Badan dan Perkembangbiakan *Eisenia foetida* (Savigny). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IPB. Bogor.
- Edwards, C.A. and J.R. Lofty. 1972. *Biology of Earthworms*. Chapman and Hall, Ltd. London. 211p.
- Gaddie, R.E. and D. Douglas. 1977a. *Earthworms for Ecology and Profit*, vol 1. Scientific Earthworm Farming. California. 181p.
- _____. 1977b. *Earthworms for Ecology and Profit*, vol 2. Scientific Earthworm Farming. California. 262p.
- Gates. 1972. *Burmese Earthworms*, vol 62. New York.
- Haukka, J.K. 1987. Growth and Survival of *Eisenia foetida* (Sav.) (Oligochaeta Lumbricade) in Relation of Temperature Moisture, and Presence of *Euchytritus albidus* (Henle). *Biology and Fertility of Soil* 3: 99-102.
- Hidayat, N. dan T. S. Prawasti. 1991. Perkembangan Cacing Tanah Lokal (*Pheretima* sp.), Cacing Tanah Taiwan (*Eisenia foetida*) dan Campuran antara Keduanya pada Media Kotoran Sapi dan Kambing. *Jur. Biologi. FMIPA. IPB. Bogor*.
- Kevin, H. 1979. *Earthworms for Gardeners and Fishermen*. *Discovery Soils*, no. 5. CSIRO Division of Soils.
- Minnich, J. 1977. *The Earthworms Book. How to Raise and Use Earthworm for Your Farm and Garden*. Rodale Press. New York. 371p.
- Reinecke, A.J. and J.M. Venter. 1987. Moisture Preferences, Growth and Reproduction of The Compost Worm *Eisenia foetida* (Oligochaeta). *Biology and Fertility of Soil* 3: 135-141.
- Rossi, B.A.; Abouchi, S. and C. Clark. 1979. Annelidic Recycling of Organic Wastes. *Congr. Proc. Recycling World. Congr. Japan*.
- Simandjuntak, A.K. dan D. Waluyo. 1982. *Cacing Tanah: Budidaya dan Pemanfaatannya*. Penerbit Swadaya. Jakarta. 42h.
- Sinaga, M. 1990. *Jamur Merang dan Budidayanya*. Penerbit Swadaya. Jakarta. 88h.
- Waluyo, D.; Nurhidayat, dan M. B. Alim. 1990. *Studi Budidaya Cacing Pheretima sp. Guna Menanggulangi Limbah Hayati, di Bumbu Apus DKI Jakarta*. Dinas Peternakan DKI Jakarta.
- Waluyo, D.; T. S. Prawasti, dan N. Hidayat. 1991. *Pemanfaatan Kotoran Kambing, Sapi dan Ayam untuk Budidaya Cacing Tanah serta Koleksi dan Identifikasi Cacing Tanah dari Daerah Bogor dan Sukabumi*. Badan Litbang Pertanian. Bogor.



Halaman 11 dari 11 | Universitas Indonesia

1. Diambil sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa dan dosen di lingkungan kampus.
2. Diperoleh dengan cara lain yang sah dan tidak melanggar hak cipta.
3. Diperoleh dengan cara lain yang sah dan tidak melanggar hak cipta.
4. Diperoleh dengan cara lain yang sah dan tidak melanggar hak cipta.
5. Diperoleh dengan cara lain yang sah dan tidak melanggar hak cipta.
6. Diperoleh dengan cara lain yang sah dan tidak melanggar hak cipta.
7. Diperoleh dengan cara lain yang sah dan tidak melanggar hak cipta.
8. Diperoleh dengan cara lain yang sah dan tidak melanggar hak cipta.
9. Diperoleh dengan cara lain yang sah dan tidak melanggar hak cipta.
10. Diperoleh dengan cara lain yang sah dan tidak melanggar hak cipta.
11. Diperoleh dengan cara lain yang sah dan tidak melanggar hak cipta.
12. Diperoleh dengan cara lain yang sah dan tidak melanggar hak cipta.

LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Sidik Ragam Berat Badan pada Panen Pertama (20 Hari setelah Penanaman)

sumber variasi	db	JK	KT	F. hitung	F. tabel	
					0.05	0.01
Limbah jamur (L)	1	56.890	56.890	1.882	4.75	9.33
Kotoran hewan (K)	2	1991.000	995.600	32.930 **	3.89	6.93
Interaksi (L) x (K)	2	66.310	33.160	1.097	3.89	6.93
Galat	12	362.800	30.230			
Total	17	2477.000				

** berbeda sangat nyata

Tabel Lampiran 2. Sidik Ragam Berat Badan pada Panen Kedua (20 Hari setelah Penanaman)

sumber variasi	db	JK	KT	F. hitung	F. tabel	
					0.05	0.01
Limbah jamur (L)	1	23.350	23.350	0.654	4.75	9.33
Kotoran hewan (K)	2	1841.000	920.700	25.780 **	3.89	6.93
Interaksi (L) x (K)	2	149.700	74.840	2.095	3.89	6.93
Galat	12	428.600	35.720			
Total	17	2442.650				

** berbeda sangat nyata

Tabel Lampiran 3. Sidik Ragam Jumlah Kokon pada Panen Pertama (20 Hari setelah Penanaman)

sumber variasi	db	JK	KT	F. hitung	F. tabel	
					0.05	0.01
Limbah jamur (L)	1	1494.000	1494.000	0.231	4.75	9.33
kotoran hewan (K)	2	0.145E6	0.208E6	32.02 **	3.89	6.93
Interaksi (L) x (K)	2	4197.000	2099.000	0.3239	3.89	6.93
Galat	12	0.788E5	6480.000			
Total	17	0.498E6				

** berbeda sangat nyata

Tabel Lampiran 4. Sidik Ragam Jumlah Kokon pada Panen Kedua (30 Hari setelah Penanaman)

sumber variasi	db	JK	KT	F. hitung	F. tabel	
					0.05	0.01
Limbah jamur (L)	1	3308.000	3308.000	0.358	4.75	9.33
Kotoran hewan (K)	2	0.608E6	0.304E6	32.890 **	3.89	6.93
Interaksi (L) x (K)	2	332.100	116.1	0.180E-1	3.89	6.93
Galat	12	0.111E6	9244.000			
Total	17	0.723E6				

** berbeda sangat nyata

Tabel Lampiran 5. Sidik Ragam Persentase Penyusutan Sarang Panen Pertama (20 Hari setelah Penanaman)

sumber variasi	db	JK	KT	F. hitung	F. tabel	
					0.05	0.01
Limbah jamur (L)	1	9.872	9.872	0.816	4.75	9.33
Kotoran hewan (K)	2	192.200	69.100	7.942**	3.89	6.93
Interaksi (L) x (K)	2	257.200	128.600	10.630**	3.89	6.93
Galat	12	145.200	12.100			
Total	17	604.472				

** berbeda sangat nyata

Tabel Lampiran 6. Sidik Ragam Persentase Penyusutan Sarang Panen Kedua (30 Hari setelah Penanaman)

sumber variasi	db	JK	KT	F. hitung	F. tabel	
					0.05	0.01
Limbah jamur (L)	1	66.700	66.700	7.282 *	4.75	9.33
Kotoran hewan (K)	2	346.800	173.400	18.930 **	3.89	6.93
Interaksi (L) x (K)	2	16.940	8.471	0.925	3.89	6.93
Galat	12	109.900	9.159			
Total	17	440.340				

* berbeda nyata

** berbeda sangat nyata

Tabel Lampiran 7. Pengaruh Limbah Jamur Merang terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah (*E. foetida*)

Peubah yang diamati	Limbah Jamur Merang	
	Modern	Tradisional
20 Hari setelah Penanaman		
Berat badan (g)	61.15	57.59
Produksi kokon (butir)	221.00	239.20
% susut sarang	29.63	31.11
30 Hari setelah Penanaman		
Berat badan (g)	56.71	54.43
Produksi kokon (butir)	265.20	292.30
% susut sarang	45.41 ^a	49.26 ^b

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey 5%

Tabel Lampiran 8. Pengaruh Kotoran Hewan terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah (*E. foetida*)

Peubah yang diamati	Kotoran Hewan		
	Kambing	Sapi	Isi Rumen
20 Hari setelah Penanaman			
Berat badan (g)	44.90 ^a	63.64 ^b	69.58 ^b
Produksi kokon (butir)	23.17 ^a	383.20 ^b	284.00 ^b
% susut sarang	25.78 ^a	33.11 ^b	32.22 ^b
30 Hari setelah Penanaman			
Berat badan (g)	41.32 ^a	61.68 ^b	63.72 ^b
Produksi kokon (butir)	30.33 ^a	469.20 ^b	336.80 ^b
% susut sarang	41.32 ^a	51.33 ^b	49.45 ^b

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey 1%

Tabel Lampiran 9. Rata-rata pH Sarang Selang Pengukuran 3 Hari

Limbah jamur	Kotoran hewan	Hari ke								
		3	6	9	12	15	18	21	24	27
Modern	Kambing	6.8	6.9	6.9	7.2	6.8	6.9	7.0	7.0	7.0
	Sapi	6.7	6.8	7.0	6.9	7.0	7.1	7.0	7.1	7.0
	Isi Rumen	6.8	6.8	7.1	7.1	7.1	7.2	7.1	7.1	7.1
Tradisional	Kambing	6.7	6.8	6.9	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
	Sapi	6.7	6.8	7.0	7.0	7.1	7.2	7.0	7.1	7.0
	Isi Rumen	6.9	7.0	7.2	7.0	7.1	7.2	7.1	7.1	7.0

Tabel Lampiran 10. Rata-rata Suhu Sarang Selang Pengukuran 3 Hari (C)

Limbah jamur	Kotoran hewan	Hari ke								
		3	6	9	12	15	18	21	24	27
Modern	Kambing	25.00	23.50	23.50	24.00	25.00	24.50	23.50	24.00	23.50
	Sapi	25.00	23.50	24.00	24.50	25.00	24.50	23.50	24.00	23.50
	Isi Rumen	25.00	24.00	24.00	24.50	25.00	24.50	23.50	24.00	23.50
Tradisional	Kambing	25.50	24.50	24.25	24.50	25.50	25.00	24.00	24.50	23.50
	Sapi	26.00	24.00	24.25	24.50	25.25	25.00	24.00	24.50	23.50
	Isi Rumen	26.50	24.50	24.50	24.50	25.50	25.00	24.00	24.50	24.00

Tabel Lampiran 11. Rata-rata Kelembapan (%) Sarang Selang Pengukuran 3 Hari

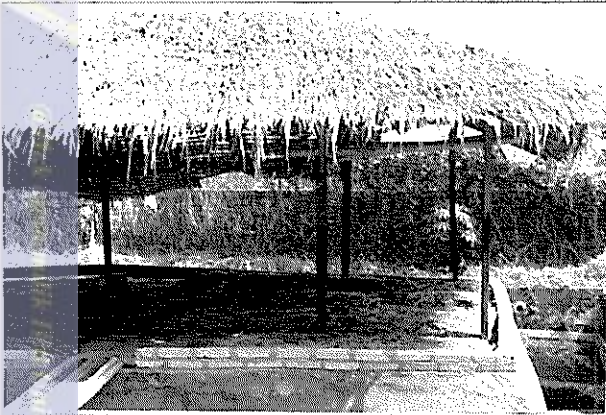
Limbah jamur	Kotoran hewan	Hari ke								
		3	6	9	12	15	18	21	24	27
Modern	Kambing	90.00	90.00	87.22	90.00	83.33	80.89	86.11	85.00	84.72
	Sapi	85.00	85.28	85.00	86.11	85.44	75.33	74.44	77.50	78.33
	Isi Rumen	72.78	77.50	83.89	73.33	75.56	69.99	68.33	62.78	68.89
Tradisional	Kambing	90.00	90.00	87.50	90.00	86.67	82.22	83.33	88.89	83.61
	Sapi	85.00	88.90	87.50	78.33	76.22	70.56	73.06	68.89	78.06
	Isi Rumen	80.83	73.89	85.78	67.78	71.67	61.67	63.61	66.67	67.49

Tabel Lampiran 12. Hasil Analisa Medium sebelum Ditanami Cacing

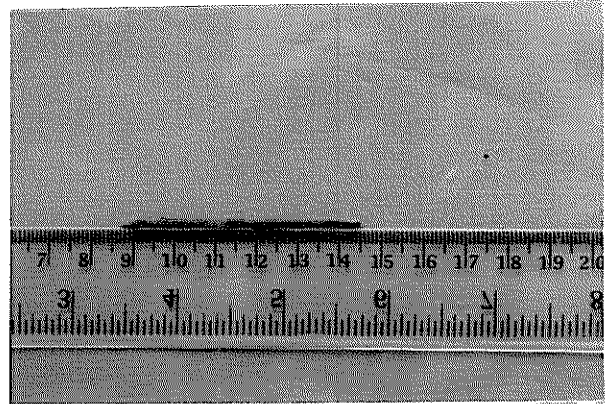
Media	C (%)	N (%)	KA (%bk)
Kotoran sapi	33.40	1.07	283.30
Kotoran kambing	32.15	0.78	85.90
Rumen	43.75	1.10	379.40
Limbah jerami Modern	35.65	1.66	277.70
Limbah jerami tradisional	37.73	1.08	259.20

Tabel Lampiran 13. Hasil Analisa Medium setelah Panen Kedua

Limbah jamur	Kotoran hewan	C (%)	N (%)	P (ppm)	K(me/100g)	KA (%bk)
Modern	Kambing	28.76	0.59	150.00	16.63	84.60
	Sapi	33.39	0.67	240.00	10.42	128.70
	Isi Rumen	36.97	0.78	180.00	10.04	127.20
Tradisional	Kambing	30.55	0.71	164.00	17.58	125.80
	Sapi	34.60	0.62	224.00	10.80	101.50
	Isi Rumen	37.33	0.54	216.00	9.29	140.20



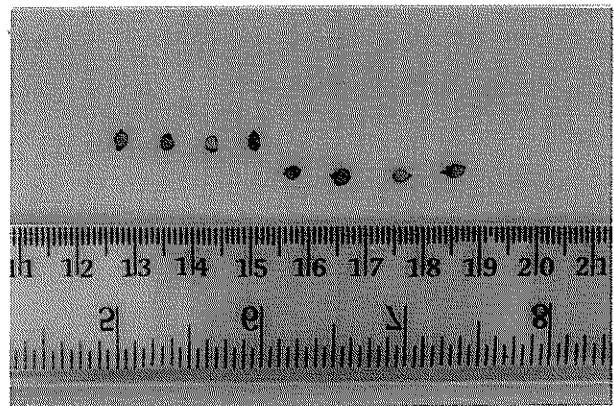
Gambar Lampiran 1. Kandang Cacing berupa Rumah Beratap Rumbia



Gambar Lampiran 3. *Eisenia foetida*



Gambar Lampiran 2. Kotak Sarang Cacing dengan Pembatas Terbuat dari Batako



Gambar Lampiran 4. Kokon