

Kolaborasi Messessaba (Media Feses Sapi dan Feses Domba) terhadap Respon Cacing Tanah (*Pheretima Sp*)

I. R. Dani, Jarmuji, A. W. N. Pratama, dan D. A. Nugraha

Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu
Jalan W.R. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371A
Email: icukr19@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to evaluate cow feces and sheep as media for earthworm's (*Pheretima, sp*) growth and mortality. The design used in this study was Completely Random Design (CRD) consisting of 5 treatments and 5 replications, each replication containing of 10 earthworms *Pheretima, sp* aged 2-3 days with the treatment given were: P1 = 50% rice husk + 50% feces (100% cow feces), P2 = 50% rice husk + 50% feces (75% cow feces + 25% sheep feces), P3 = 50% rice husk + 50% feces (50% cow feces + 50% sheep feces), P4 = 50% rice husk + 50% feces (25% cow faeces + 75% sheep feces), P5 = 50% husk Rice + 50% feces (100% sheep feces). The results showed that the higher used of sheep feces can reduce weight gain and increase the mortality of earthworms (*Pheretima sp*). The use of 100% cow feces as a media produced the best growth of all treatments.

Key words : earthworm, growth, media ratio, mortality

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi imbalan feses sapi dan domba sebagai media untuk pertumbuhan dan mortalitas cacing tanah (*Pheretima sp*). Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan, masing-masing ulangan berisi 10 ekor cacing tanah *Pheretima sp* berumur 2-3 hari dengan perlakuan yang diberikan antara lain ; P1 = 50% sekam padi + 50% feses (100% feses sapi), P2 = 50% sekam padi + 50% feses (75% feses sapi + 25% feses domba), P3 = 50% sekam padi + 50% feses (50% feses sapi + 50% feses domba), P4 = 50% sekam padi + 50% feses (25% feses sapi + 75% feses domba), P5 = 50% sekam padi + 50% feses (100% feses domba). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan feses domba dapat menurunkan pertambahan bobot badan dan meningkatkan mortalitas cacing tanah (*Pheretima sp*). Penggunaan 100% feses sapi sebagai media menghasilkan pertumbuhan terbaik dari semua perlakuan.

Kata kunci: cacing tanah, pertumbuhan, imbalan media, mortalitas

PENDAHULUAN

Cacing tanah merupakan hewan tingkat rendah karena tidak memiliki tulang belakang (invertebrata) serta mempunyai bentuk yang lunak dan tergolong kedalam filum *Annelida* atau tersusun atas beberapa segmen (ruas) dengan bentuk seperti cincin (Khairuman dan Amri, 2009). Menurut Hermawan (2014), manfaat cacing tanah seperti menyuburkan lahan pertanian, sebagai bahan baku obat, bahan baku kosmetik, makanan manusia dan bahan pakan ternak.

Kandungan gizi pada cacing tanah sangatlah tinggi dibandingkan dengan tepung ikan. Kadar protein cacing tanah berkisar antara 64-76%, sedangkan tepung ikan hanya memiliki kandungan protein sekitar 58%, selain itu memiliki kadar lemak yang cukup rendah sekitar 7-10% serta kandungan lain yang terdapat pada cacing tanah diantaranya 0,55% kalsium, 1% fosfor, dan 1,08% serat kasar (Maulida, 2015).

Komposisi tubuh cacing tanah (*Pheretima sp*) hampir seluruhnya terdiri dari air. Menurut Sihombing (2002),

sebanyak 75-90 % dari berat tubuh cacing tanah berupa air sehingga sangat sensitif pada sinar matahari. Cacing tanah apabila terlalu lama terpapar sinar matahari dapat menyebabkan cacing tanah mati (Maulida, 2015). Lee (1985) mengemukakan bahwa cacing tanah (*Pheretima sp*) membutuhkan kondisi media yang sesuai dan berkecukupan pakan, terlindungi dari cahaya, pH sekitar netral serta sirkulasi udara dan air yang baik. Menurut Roslim *et al.* (2013), media pertumbuhan yang sesuai akan mendukung pertumbuhan cacing tanah. Maulida (2015), menyatakan syarat hidup cacing tanah (*Pheretima sp*) dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kelembaban, suhu, ketersediaan zat organik, keasaman (pH).

Saat ini peternak cacing tanah (*Pheretima sp*) sudah menggunakan kotoran sapi sebagai media tumbuh cacing tanah. Menurut Maulida (2015), kotoran sapi memiliki banyak zat organik sehingga bagus untuk pertumbuhan cacing tanah. Hanafiah *et al.* (2010) disitasi Roslim (2013) melaporkan penggunaan media kotoran sapi lebih disukai cacing tanah dibandingkan kotoran hewan ternak yang lain karena mengandung unsur nitrogen yang tinggi, tetapi ada kendala apabila langsung digunakan tanpa dilakukan pengeringan. Pengeringan kotoran sapi dilakukan dengan tujuan menghilangkan kandungan amonia yang beresiko meracuni cacing tanah (*Pheretima sp*) sehingga dapat menyebabkan kematian (Maulida, 2015).

Saat ini kotoran domba jarang digunakan sebagai media pemeliharaan

cacing tanah. Kandungan hara yang terdapat pada kotoran domba mengandung 1,28% nitrogen, 0,19 fosfor, 0,93% kalium, 0,59% kalsium, 0,19% magnesium, 0,09% sulfur, 0,020 besi (Tan, 2009). Resnawati dan Asmarasari (2007) dalam penelitiannya mengemukakan pemberian media kotoran domba dan media serabut kelapa dengan taraf 1:1 dari umur 3 - 4 bulan dapat memberikan penampilan yang optimum pada cacing tanah, sehingga memungkinkan digunakan sebagai media tumbuh cacing tanah (*Pheretima sp*).

Dari kedua limbah peternakan yaitu feses sapi dan feses domba terdapat kandungan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan cacing tanah sehingga perlu dilakukan penelitian tentang imbalan feses sapi dan feses domba yang disuplementasikan dengan sekam padi terhadap pertumbuhan cacing tanah (*Pheretima sp*).

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan mulai 25 Maret – 22 Juni 2017. Lokasi yang digunakan adalah Kandang Jurusan Peternakan Universitas Bengkulu dan lokasi budidaya cacing tanah (*Pheretima sp*) di Gang Juwita Kiri sebagai lokasi pembibitan.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu 25 buah ember plastik, timbangan digital, termometer ruang, termometer media, soiltester, karung plastik, cangkul, botol semprot, kamera dan alat tulis. Bahan – bahan yang digunakan adalah 250 ekor cacing tanah

(*Pheretima sp*) umur 2-3 hari, feses sapi bali, feses domba, sekam padi, kapur dan air bersih.

Persiapan Ruang Penelitian

Tahapan persiapan penelitian dilakukan dengan ruangan terbuka tanpa terkena cahaya matahari dan suhu ruangnya 25°C – 30°C kemudian ruangan tersebut berfungsi untuk meletakkan ember yang nantinya akan ditanami dengan ditempati secara hamparan.

Pengadaan cacing tanah *Pheretima sp*

Sebelum penelitian dilakukan maka perlu pengadaan bibit cacing tanah *Pheretima sp* dengan cara memelihara cacing tanah *Pheretima sp* dewasa sampai menghasilkan anak. Selanjutnya, anak yang berumur 2 - 3 hari diambil sebanyak 250 ekor sebagai bahan penelitian. Cacing tanah yang berumur 2-3 hari mempunyai ciri-ciri cacing tanah masih berkumpul di sekitar kokon.

Persiapan Media

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah feses sapi dan feses domba yang dicampur dengan sekam padi sebanyak 50%. Persiapan media dilakukan dengan menghancurkan feses domba kemudian mencampurkan dengan kotoran sapi dan media ditambahkan kapur dengan air secukupnya, kira-kira kadar air mencapai 60% (Brata, 2003). Selanjutnya mengambil feses sapi dan feses domba untuk dikeringanginkan serta dilakukan penyisiran dengan tujuan menghilangkan

benda-benda anorganik. Media diaduk dan ditaburi kapur sebanyak 0,2% dari media hingga merata sambil diberi air bersih sebanyak 60% dan difermentasikan menggunakan kantong plastik selama 21 hari untuk menghilangkan gas-gas yang tidak dikehendaki seperti gas metan (Waluyo, 1993). Media yang digunakan terlebih dahulu dilakukan uji N sebelum media diberikan perlakuan cacing tanah. Perhitungan kebutuhan media didasarkan pada bobot badan dewasa cacing tanah (a gram), lama pemeliharaan (b hari), dan kebutuhan cacing tanah terhadap pakan dihitung sebanyak 3 kali bobot badan. Perhitungan kebutuhan media sebagai pakan cacing dapat dihitung menurut Brata (2003) : $Y \text{ gram} = a \text{ gram} \times b \times 3$.

Persiapan Penelitian dan Pemeliharaan Cacing Tanah

Dari masing - masing ember yang telah diisi media kemudian dimasukan 10 ekor cacing tanah *Pheretima sp* umur 2-3 hari dengan cara membuat lubang ditengah - tengah media dengan kedalaman 5 cm kemudian lubang ditutup. Tempat pemeliharaan ditutup dengan menggunakan kain dan memberi kode pada setiap ember. Penyiraman dilakukan sekali dalam 3 hari kemudian mengembalikan media (Brata, 2003).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap perlakuan menggunakan 50% sekam padi dan 50% feses (feses sapi dan feses domba) dengan jumlahimbangan feses yang diberikan

setiap perlakuan berbeda. Setiap ulangan ditanami 10 ekor bibit cacing tanah *Pheretima sp* umur 2-3 hari. Cacing yang

digunakan dalam penelitian ini sebanyak 250 ekor dengan perlakuan berikut.

Tabel 1. Kandungan nitrogen media feses sapi dan feses domba

Kandungan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
N (%)	0,73	0,85	0,60	0,57	0,60

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu 2017

Keterangan : P1 = 50% sekam padi + 50% feses (100% feses sapi).

P2 = 50% sekam padi + 50% feses (75% feses sapi + 25% feses domba).

P3 = 50% sekam padi + 50% feses (50% feses sapi + 50% feses domba).

P4 = 50% sekam padi + 50% feses (25% feses sapi + 75% feses domba).

P5 = 50% sekam padi + 50% feses (100% feses domba).

Variabel yang Diamati

Dalam penelitian ini, variabel yang diamati adalah penambahan bobot badan.

Pertambahan Bobot Badan Induk

Bobot badan cacing tanah (*Pheretima sp*) dihitung dan dilakukan penimbangan pada awal dan akhir pemeliharaan 60 hari. Teknik pengukuran dilakukan dengan membersihkan seluruh induk dari kotoran media dan dimasukkan kedalam kantong plastik kecil ukuran 15x10 cm kemudian dilakukan penimbangan. Selanjutnya hasil penimbangan dikurangi dengan berat plastik.

Pada pengukuran penambahan bobot badan cacing tanah (*Pheretima sp*) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

PBB = bobot badan akhir – bobot badan awal

Mortalitas

Pengamatan parameter mortalitas induk dilakukan berdasarkan jumlah total kematian induk cacing tanah per unit pemeliharaan. Pengamatan dilakukan sekali yaitu di akhir penelitian.

Analisis Data

Semua data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis varians. Apabila ada perbedaan nyata maka akan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's (*Duncan's Multiple Range test/DMRT*) untuk mengetahui perbedaan antara lima perlakuan (Yitnosumarto,1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan bobot badan induk

Rataan penambahan bobot badan induk cacing tanah *Pheretima sp* yang dipelihara dengan menggunakan media feses sapi dan feses domba dengan menggunakan 5 perlakuan.

Tabel 2. Rataan pertambahan bobot badan induk cacing tanah *Pheretima sp* selama 60 hari

Perlakuan	Ulangan					Rataan
	1	2	3	4	5	
	-----gram/unit-----					
P1	0,85	0,77	0,95	0,81	0,86	0,85±0,07 ^a
P2	0,86	0,64	0,80	0,70	0,76	0,75±0,09 ^b
P3	0,58	0,70	0,56	0,72	0,59	0,63±0,07 ^c
P4	0,64	0,58	0,57	0,56	0,51	0,57±0,05 ^c
P5	0,47	0,42	0,47	0,47	0,54	0,47±0,04 ^d

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan sangat berbeda nyata ($P < 0,01$).

Keterangan :P1 = 50% sekam padi + 50% feses (100% feses sapi).

P2 = 50% sekam padi + 50% feses (75% feses sapi + 25% feses domba).

P3 = 50% sekam padi + 50% feses (50% feses sapi + 50% feses domba).

P4 = 50% sekam padi + 50% feses (25% feses sapi + 75% feses domba).

P5 = 50% sekam padi + 50% feses (100% feses domba).

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan pemberian media feses sapi dan feses domba berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pertambahan bobot badan induk cacing tanah *Pheretima sp*. Rataan partambahan bobot badan induk cacing tanah disajikan pada Tabel 2. Masing - masing perlakuan P1 = 0,85g/unit, P2= 0,75 g/unit, P3 = 0,63 g/unit ,P4 = 0,57 g/unit, dan P5 = 0,47 g/unit. Adanya perbedaan pada masing - masing unit perlakuan mungkin disebabkan oleh kandungan N yang berbeda di setiap perlakuan. Selain itu mungkin dapat dipengaruhi oleh jumlah komposisi media yang berbeda beda di setiap unit perlakuan. Hasil analisis uji N media diperoleh data pada masing - masing perlakuan P1 = 0,73%, P2 = 0,85%, P3 =0,60%, P4 = 0,57% dan P5 = 0,60%. Menurut Roslim (2013), cacing tanah yang mengkonsumsi pakan yang kaya nitrogen akan mengalami pertumbuhan bobot badan yang cepat dan menghasilkan kokon yang tinggi.

Berdasarkan uji lanjut Ducan Multiple Range Test (DMRT)

memperlihatkan perlakuan P1; 0,85 g/unit berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap perlakuan P2; 0,75 g/unit, P3; 0,63 g/unit, P4; 0,57 g/unit dan P5; 0,47 g/unit. Kemudian pada perlakuan P2; 0,75 g/unit berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap perlakuan P3; 0,63 g/unit, P4; 0,57 g/unit dan P5; 0,47 g/unit. Selanjutnya pada perlakuan P3; 0,63 g/unit tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan P4; 0,57 g/unit tetapi berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap perlakuan P1; 0,85 g/unit, P2; 0,75 g/unit, dan P5; 0,47 g/unit. Kemudian pada perlakuan P5; 0,47 g/unit berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap perlakuan P1; 0,85 g/unit, P2; 0,75 g/unit, P3; 0,63 g/unit dan P4; 0,57 g/unit.

Hasil penelitian menunjukkan rataan pertambahan bobot badan cacing tanah (*Pheretima sp*), tertinggi pada perlakuan P1; 0,85 g/unit sedangkan rataan terendah pada perlakuan P5; 0,47 g/unit. Kandungan N sebanyak 0,73% yang terdapat dalam media dengan imbalanced 100% feses sapi memberikan pertambahan bobot badan tertinggi dibandingkan dengan yang

lainnya. Berdasarkan analisis N, kandungan nitrogen pada perlakuan P1; 0,73% lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P2; 0,85%, akan tetapi pertambahan bobot badan induk perlakuan P2; 0,75 g/unit lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P1; 0,85 g/unit. Hal ini menunjukkan bahwa tidak hanya kandungan nitrogen yang dapat mempengaruhi bobot badan induk cacing tanah tetapi faktor lain seperti imbalanced media dapat mempengaruhi pertambahan bobot badan induk cacing tanah (*Pheretima sp.*).

Pertumbuhan cacing tanah (*Pheretima sp.*) dimulai dari kokon, cacing muda (juvenil), cacing produktif dan cacing tua (Palungkung, 1999). Lama pertumbuhan cacing dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, cadangan makanan dan jenis cacing tanah (Putra, 1999; Brata, 2009). Produksi cacing tanah sangat dipengaruhi oleh media yang digunakan dan pakan yang diberikan dalam proses pertumbuhan dan perkembangbiakan (Haryono, 2003). Menurut Annas (1990), aerasi yang baik dapat meningkatkan tekanan oksigen ke dalam media sehingga

CO₂ akan lebih mudah keluar dari dalam media. Pemberian media berupa feses sapi local kaur yang diberikan pakan campuran pelepah sawit, rumput setaria dan pakan suplemen sakura block mempengaruhi pertumbuhan cacing tanah (*Pheretima sp.*) seperti pertambahan bobot badan induk dan produksi bio massa (Jarmuji *et al.*, 2015) serta mempengaruhi perkembangbiakan cacing tanah (*Pheretima sp.*) seperti produksi anak (Jarmuji *et al.*, 2017).

Mortalitas Induk (ekor/unit)

Rataan mortalitas cacing tanah *Pheretima sp.* yang dipelihara dengan menggunakan media feses sapi dan feses domba dengan menggunakan 5 perlakuan adalah P1 = 50% sekam padi + 50% feses (100% feses sapi), P2 = 50% sekam padi + 50% feses (75% feses sapi + 25% feses domba), P3 = 50% sekam padi + 50% feses (50% feses sapi + 50% feses domba), P4 = 50% sekam padi + 50% feses (25% feses sapi + 75% feses domba), P5 = 50% sekam padi + 50% feses (100% feses domba).

Tabel 3. Rataan mortalitas cacing tanah *Pheretima sp.* selama 60 hari

Perlakuan	Ulangan					Rataan
	1	2	3	4	5	
	-----ekor/unit-----					
P1	0	0	0	0	0	0,00±0,00
P2	0	0	0	0	0	0,00±0,00
P3	0	0	0	1	1	0,40±0,55
P4	2	1	0	2	1	1,20±0,84
P5	2	3	2	2	1	2,00±0,71
Jumlah	4	4	2	5	3	3,60

Adanya mortalitas pada perlakuan P3, P4 dan P5 disebabkan oleh semakin tingginya penggunaan media feses domba. Hal ini berhubungan dengan rasio C/N dalam media feses domba. Rasio C/N yang baik pada media tumbuh cacing tanah adalah <20%. Apabila rasio C/N >20% maka akan menyebabkan cacing tanah kurang menyukai media. Semakin rendah rasio C/N dalam media maka akan semakin baik. Hal ini disebabkan karena media tersebut sudah terdekomposisi dengan baik sehingga cacing tanah akan menyukai media tersebut. Kadar C dalam media digunakan oleh cacing tanah untuk kebutuhan mikroorganisme didalam tubuh cacing tanah. Sedangkan kadar N yang terdapat dalam media digunakan oleh cacing tanah untuk kebutuhan energi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian media 50% sekam padi + 50% feses (100% feses sapi) dan 50% sekam padi + 50 feses (75% feses sapi + 25% feses domba) meningkatkan pertambahan bobot Cacing Tanah (*Pheretima sp*) serta tingkat mortalitas yang rendah. Semakin tinggi penggunaan persentase feses domba dalam media maka kandungan N dalam media menjadi rendah dan mortalitas menjadi meningkat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih saya sanjungkan kepada beberapa pihak yang telah membantu dalam penelitian dan

terkhususnya pembuatan jurnal ini. Terimakasih untuk KEMRISTEK DIKTI yang telah memberikan dana kegiatan Tim Penelitian PKM 5 Bidang tahun 2016, Universitas Bengkulu.

DAFTAR PUSTAKA

- Annas, I. 1990. Metode Penelitian Cacing Tanah dalam Nematoda. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Astuti, D. N. 2001. Pertumbuhan dan Perkembangbiakan Cacing Tanah *Rubricus rubellus* dalam Media Kotoran Sapi yang Mengandung Tepung Darah. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Brata, B. 2003. Pertumbuhan, Perkembangan dan Kualitas Kasting dari Beberapa Spesies Cacing Tanah pada Kondisi Lingkungan yang Berbeda. Disertasi. Program Pasca Sarjana institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Brata, B. 2009. Cacing Tanah. IPB Press, Bogor.
- Febrita, E., Darmadi dan E. Siswanto. 2015. Pertumbuhan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan Pemberian Pakan Buatan untuk Mendukung Proses Pembelajaran pada Konsep Pertumbuhan dan

- Perkembangan Invertebrata. *Jurnal Biogenesis*. 2(2) : 169-176.
- Harmatang, S. 2014. Isolasi dan Karakteristik Bakteri Simbion pada Cacing Tanah *Pheretima sp* dari Berbagai Substrat. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin. 2014.
- Haryono. 2003. Pemanfaatan Serbuk Sabut Kelapa dan Ampas Tahu sebagai Media Pakan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). Prosiding Temu Teknis Fungsional Non Peneliti, Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. 66-73.
- Hayanti. 2006. Pengaruh Pemberian Serbuk Gergaji sebagai Campuran Media terhadap Produktivitas Cacing Tanah *Pheretima sp*. Skripsi. Program Studi Produksi Ternak. Jurusan Peternakan. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Hermawan, R. 2014. Usaha Budidaya Cacing *Lumbricus* Multiguna dan Prospek Ekspor Tinggi. Cetakan 2014. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Jagjit, K. 2012. Jenis-jenis Cacing Tanah. <http://www.klutikjagjit.blogspot.com/2011/>. Diakses pada Tanggal 13 Oktober 2016, Pukul 02:58 WIB.
- Jarmuji, B. Brata., U. Santoso and Karyono. 2015. Effect of Feces of Kaur Beef Fed Palm Frond, *Setaria* and Sakura Block as Media on Growth of Earthworm (*Pheretima sp*). Proceedings Iseprocal. Agriculture Faculty, Bengkulu University.
- Jarmuji., U. Santoso and B. Brata. 2017. The Effect of Palm Oil Fronds as *Setaria* Substitution Plus Sakura Block on Performance and Nutrient Digestibilities in Kaur Cattles. *Pak. J. Nutr.*, 16:200-206.
- Khairuman dan K. Amri. 2009. Mengeruk Untung dari Beternak Cacing Tanah. Edisi Cetakan Pertama. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Lee, K. E. 1985. Earthworm their Ecology and Relationships With Soila and Land Use. CSIRO Division of Soil Adelaide. Academic Press (Harcourt Brace Jovanovich Publishers), Sydney.
- Maulida, A, A, A. 2015. Budidaya Cacing Tanah Unggul Ala Adam Cacing. Penerbit PT Agro Media. Jakarta Selatan.
- Palungkung, R. 1999. Sukses Beternak Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*. Penebar Swadaya, Jakarta. 1-80.
- Putra. F.A. 1999. Hidup Bersama Cacing. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Resnawati, H dan Asmarasari, A. S. 2007. Respon Cacing Tanah (*Lumbricus*

- rubellus*) terhadap Pemberian Taraf Kotoran Domba dalam Media Serbuk Sabut Kelapa. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Roslim, D. I., Nastiti, D. S. dan Herman. 2013. Karakter Morfologi dan Pertumbuhan Tiga Jenis cacing Tanah Lokal Pekanbaru pada Dua Macam Media Pertumbuhan. *Journal Biosantifika*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Riau. Indonesia.
- Rukmana. 1999. *Budidaya Cacing Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sihombing, D. T. H. 2002. *Satwa Harapan 1 Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya*. Pustaka Wirausaha Muda, Bogor.
- Sugiantoro, A. 2012. *Budidaya Cacing Tanah untuk Obat Alternatif Cetakan Pertama*. Dafa Publisng. Yogyakarta.
- Swardjono. 2000. *Analisis Macam dan Ketebalan Limbah Organik untuk Budidaya Cacing Tanah*. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian. Universitas Terbuka. Yogyakarta.
- Waluyo, D. 1993. *Pengaruh Kapur terhadap Perkembangan Tubuh dan Klitelium serta Kadar Protein dan Asam Amino pada Cacing Tanah *Esenia foetida savigny**. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yinosumarto, S. 1993. *Perancangan Percobaan, Analisis dan Interpretasinya*. Gramedia Pustaka Umum, Yogyakarta.