

Pengaruh Komposisi Media Terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah (*Lumbricus Terrestris*) Sebagai Penunjang Proses Pembelajaran Pada Materi Annelida di Kelas X Semester I SMA

The Effect of Media Composition on the Growth of Earthworms (*Lumbricus Terrestris*) to Support the Learning Process on Annelida Material in Class X Semester I SMA

Yuliana¹⁾, Shanty Savitri^{2)*}, Elga Araina³⁾

^{1,2,3} Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA/FKIP – Universitas Palangka Raya, Palangka Raya – Indonesia 73111

*E-mail : shantysavitri@gmail.com

Abstrak

Penelitian dilakukan untuk menentukan pertumbuhan cacing tanah (*Lumbricus terrestris*) dengan media buatan dan pemanfaatan hasil penelitian untuk mendukung proses pembelajaran pada konsep pertumbuhan invertebrata sebagai penunjang proses pembelajaran pada materi annelida di kelas X semester I SMA. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Palangka Raya pada bulan Juni hingga Juli 2018. Penelitian ini menggunakan desain rancangan acak lengkap dengan 3 macam perlakuan dan 6 ulangan. Bahan yang digunakan adalah cacing tanah (*Lumbricus terrestris*) sebanyak 72 cacing dengan rata-rata biomassa dan panjang tubuh. Bahan organik sebagai media hidup yaitu P0 kontrol/tanah tanpa campuran pupuk kandang, P1 Tanah 2 Kg + kotoran sapi 2 Kg, P2 Tanah 2 Kg + Kotoran kambing 2 Kg, P3 Tanah 2 Kg + Kotoran ayam 2 Kg. Parameter yang diukur adalah panjang dan biomassa cacing tanah selama 7 hari setelah cacing dimasukkan ke dalam media (pada awal dan akhir penelitian). Parameter pendukung yang diukur adalah pH tanah, suhu tanah dan kelembaban. Data dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) diikuti oleh BNT (Beda Nyata Terkecil) pada level 5%. Hasil menunjukkan peningkatan panjang dan biomassa cacing tanah (*Lumbricus terrestris*) tertinggi pada perlakuan (P3) (kotoran ayam). Hasil dari penelitian dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) di SMA kelas X.

Kata kunci: Komposisi media, pertumbuhan cacing, materi Annelida

Abstract

The study was conducted to determine the growth of earthworms (*Lumbricus terrestris*) using artificial media and the use of research results to support the learning process on the concept of invertebrate growth as a support for the learning process on annelid material in class X semester I SMA. This research was conducted at the Biology Education Laboratory of

Palangka Raya University from June to July 2018. This study used a completely randomized design with 3 types of treatment and 6 replications. The material used was 72 earthworms (*Lumbricus terrestris*) with an average biomass and body length. Organic material as a living medium, namely P0 control / soil without a mixture of manure, P1 soil 2 Kg + 2 Kg cow manure, P2 Soil 2 Kg + 2 Kg goat manure, P3 soil 2 Kg + 2 Kg chicken manure. The parameters measured were the length and biomass of earthworms for 7 days after the worms were introduced into the media (at the beginning and end of the study). Supporting parameters measured are soil pH, soil temperature and humidity. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by LSD (Least Significant Difference) at the 5% level. The results showed the highest increase in length and biomass of earthworms (*Lumbricus terrestris*) in treatment (P3) (chicken manure). The results of the research can be used to support the learning process in the form of Student Worksheets (LKS) in class X SMA.

Keywords: *Media composition, worm growth, Annelida matter*

PENDAHULUAN

Annelida berasal dari kata *annulus* yang berarti cincin-cincin kecil, gelang-gelang atau ruas-ruas, dan oidus yang berarti bentuk. Oleh sebab itu, annelida juga dikenal sebagai cacing gelang salah satu contohnya *lumbricus terrestris*. Ciri – ciri: memiliki rambut (setae) sedikit, bersegmen, dan tidak memiliki parapodia, stigma, rahang, dan tentakel. Sistem pencernaan lengkap, respirasi secara osmosis melalui kulit tubuhnya, sistem syaraf berupa ganglion/tangga tali. Sistem peredaran darahnya merupakan peraliharn dari sistem terbuka (lacuner) ke sistem tertutup (vasculer). Cacing tanah (*lumbricus terrestris*) merupakan ordo oligochaeta. Oligochaeta (dalam bahasa Yunani, *oligo*=sedikit, *chaetae*=rambut kaku) yang merupakan annelida berambut sedikit. Bagian luar tubuh terdiri atas segmen-segmen. Bentuk tubuh *lumbricus terrestris* panjang, silindris dan pada bagian posteriornya memipih secara dorsoventral.

Cacing tanah sebagai sumber protein hewani digunakan sebagai pengganti tepung ikan untuk pakan ternak dan ikan, apalagi diketahui bahwa sumber protein cacing tanah lebih tinggi dari pada tepung ikan. Di negara lain cacing tanah dimanfaatkan sebagai bahan obat, bahan kosmetik, pengurai tanah dan penyubur tanah.

Jenis cacing tanah yang banyak dternakkan antara lain *Pheretima*, *Perionyx* dan *Lumbricus*. *Lumbricus* khususnya *Lumbricus terrestris*, merupakan cacing tanah yang mudah dalam penanganannya dan termasuk jenis cacing tanah komersial. Walaupun bersifat hermaprodit, masing-masing individu cacing tanah tidak dapat melakukan fertilisasi sendiri. Perkembangbiakan dilakukan melalui fertilisasi silang yaitu terjadinya proses kopulasi dan fertilisasi secara eksternal.

Ekofisiologi mempunyai peranan terhadap kematangan dan kesempurnaan alat reproduksi. Kondisi lingkungan sangat besar pengaruhnya terhadap kemampuan pertumbuhan suatu hewan, khususnya hewan. Sampah organik dan kotoran ternak merupakan

media yang ideal bagi cacing tanah dan merupakan salah satu sumber bahan organik terbaik untuk pertumbuhan *Lumbricus terrestris*. Kotoran yang dipakai umumnya adalah yang sudah terdekomposisi, seperti kotoran kambing, kotoran ayam dan kotoran sapi.

Secara umum komposisi media untuk kebutuhan pertumbuhan cacing tanah yang ideal yaitu media yang bernutrisi seperti kotoran ternak/pupuk kandang karena memiliki kelembaban yang sangat diperlukan oleh cacing tanah. Selain memberikan kelembaban, pupuk kandang juga menambah karbohidrat, terutama selulosa dan merangsang kehadiran mikroba yang menjadi makanan cacing tanah. Penelitian ini menggunakan berbagai media yaitu tanah (Sebagai kontrol) dan kotoran ternak (kotoran ayam, kotoran sapi dan kotoran kambing) dengan ukuran perbandingan tertentu yaitu 2:2 (2 Kg tanah + 2 Kg Kotoran ternak) untuk mengetahui tingkat pertumbuhannya, dengan harapan dapat mengetahui jenis media mana yang mempengaruhi pertumbuhan cacing tanah secara ideal.

Data dari hasil penelitian ini nantinya diharapkan dapat memberikan informasi tentang pertumbuhan *Lumbricus terrestris* sebagai penunjang proses pembelajaran pada materi Annelida hewan di tingkat Sekolah Menengah Atas berupa LKS (Lembar Kerja Siswa). Tujuan mempelajari materi Annelida diharapkan peserta didik dapat mengetahui media apa saja yang ideal untuk pertumbuhan cacing tanah. Kendala dalam penyampaian materi Annelida khususnya pada *Lumbricus terrestris* antara lain belum disampaikan secara maksimal serta masih kurangnya buku-buku dan media pembelajaran berupa gambar atau animasi, sehingga pemahaman siswa mengenai Annelida khususnya pada *Lumbricus terrestris* masih sangat kurang dan perlu ditingkatkan lagi. Kajian ilmiah perlu dilakukan untuk kondisi ini, sehingga pertumbuhan hewan pada *Lumbricus terrestris* dapat tersedia serta dapat menjadi sumber informasi yang berguna bagi siswa dalam mempelajari pertumbuhan dan perkembangan hewan di sekolah.

Permasalahan di atas yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian guna membantu memberikan informasi dalam pembelajaran pada bidang studi Biologi di sekolah berupa LKS. Selain itu, belum pernah dilakukannya penelitian mengenai Pertumbuhan Annelida pada *Lumbricus terrestris* di Pendidikan Biologi ini sehingga menjadi alasan peneliti tertarik mengangkat judul: “Pengaruh Komposisi Media Terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah (*Lumbricus terrestris*) Sebagai Penunjang Proses Pembelajaran Pada Materi Annelida Dikelas X Semester I SMA”.

BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Menurut Nazir (2011) metode eksperimental merupakan observasi dibawah kondisi buatan dimana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh peneliti. Tujuan metode eksperimental ini untuk mengetahui ada atau tidak adanya hubungan sebab akibat dalam perlakuan-perlakuan pada beberapa eksperimen dan

menyediakan kontrol untuk perbandingan. Pengambilan data penelitian dilakukan berdasarkan berat dan panjang awal tubuh cacing sebelum diberikan perlakuan dan akhir setelah perlakuan. Variabel penelitian yang digunakan yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Variabel eksperimental dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Variabel bebas, komposisi media pemeliharaan yang diberikan.
- b. Variabel terikat, pertumbuhan *Lumbricus terrestris* dengan parameter panjang tubuh dan berat tubuh cacing.

Analisis perkembangan cacing tanah dengan media hidup buatan dilaksanakan di Laboratorium Botani Pendidikan Biologi. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2018, dengan kurun waktu 1 bulan.

Populasi pada penelitian ini adalah *Lumbricus terrestris*, sedangkan sampel yang diperlukan untuk eksperimen ini adalah 72 cacing tanah *Lumbricus terrestris*.

Penelitian ini menggunakan penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Kusrininingrum (2012) menyatakan bahwa RAL digunakan apabilarancangan percobaan pada kondisi tempat yang tidak homogen. Jika ada satu atau dua data yang hilang (atau secara statistik tidak memenuhi syarat) analisis masih dapat dilanjutkan, yaitu dengan teknik data hilang (*missing data technique*). Apabila ditemukan perbedaan maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Penelitian ini menggunakan 3 macam perlakuan dan 6 ulangan pada setiap perlakuan. Perlakuan yang diacak yaitu, berupa media hidup atau tanah dengan masing–masing pupuk kandang.

$$[t - 1] [r - 1] \geq 15$$

Keterangan:

t = Kelompok Perlakuan

r = Jumlah Ulangan Perlakuan

Dosis kombinasi cacing tanah dengan media hidup buatan dimulai dari 100% tanah tanpa campuran pupuk kandang sebagai kontrol, dan kemudian dikombinasikan menggunakan tiga jenis pupuk berbeda tiap masing–masing media hidup dengan perbandingan 2:2.

Perlakuan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

Po : Tanah tanpa campuran pupuk kandang

P1 : Tanah 2 kg + kotoran sapi 2 kg dengan perbandingan 2:2

P2 : Tanah 2 kg + kotoran kambing 2 kg dengan perbandingan 2:2

P3 : Tanah 2 kg + kotoran ayam 2 kg dengan perbandingan 2:2

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Jumlah
1.	Keranjang plastik berongga berukuran 20 x 13 cm	24 keranjang
2.	Kain strimin	Secukupnya
3.	Timbangan elektrik	1 Alat
4.	Gunting	1 Alat
5.	Penggaris	1 Alat

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan	Jumlah
1.	<i>Lumbricus terrestris</i>	72 Cacing
2.	Kotoran Ayam	12 Kg
3.	Kotoran Kambing	12 Kg
4.	Kotoran Sapi	12 Kg
5.	Air	Secukupnya
6.	Tanah	12 Kg

Prosedur Kerja

a. Persiapan Penelitian

Mempersiapkan alat dan bahan untuk penelitian. Mempersiapkan keranjang berukuran 20x20 cm, lengkap dengan lapisan kain strimin di bawahnya yang berguna untuk menahan cacing dan tanah yang berjumlah 24 keranjang. Kemudian dimasukan media-media tanah dan campuran kotoran ternak pada masing-masing keranjang.

b. Mempersiapkan *Lumbricus terrestris*

Cacing tanah yang digunakan dalam penelitian ini rata-rata berat 2 gr dan panjang tubuh 15 cm. Cacing tanah yang digunakan dalam penelitian ini dipilih cacing tanah yang berukuran sama baik panjang dan berat tubuh cacing, tidak dalam keadaan lemas/berwarna pucat (sakit). Dalam prosesnya cacing tanah yang diberikan media buatan akan diberi pakan setiap hari sekali untuk menunjang kehidupan cacing tanah agar proses metabolisme tidak terhambat dan cacing tidak kekurangan zat yang dibutuhkan oleh tubuhnya untuk beraktifitas dalam media yang dibuat.

c. Pemeliharaan Penelitian

Pengamatan parameter utama pada *Lumbricus terrestris* adalah panjang dan berat tubuh cacing dilakukan pada hari ketujuh agar terlihat jelas bagaimana parameter panjang dan berat tubuhnya. Pemeliharaan kandang atau media dilakukan setiap pagi agar tidak ada hama yang mengganggu perkembangan *Lumbricus terrestris* seperti semut dan rayap.

Analisis Data

Analisis data menggunakan Analisis variasi (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila dalam analisis ragam

diketahui bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata atau berbeda sangat nyata, maka untuk membandingkan pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3. Hasil analisis data ANOVA dari parameter panjang (cm) tubuh *Lumbricus terrestris*

Panjang (cm)

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,145	3	1,048	1,995	,123
Within Groups	35,738	68	,526		
Total	38,883	71			

Tabel 4. Hasil analisis data ANOVA dari parameter berat (Gram) *Lumbricus terrestris*

Berat (gram)

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13,923	3	4,641	24,661	,000
Within Groups	12,797	68	,188		
Total	26,719	71			

Keterangan:

Between Groups = Antar Kelompok

Within Groups = Dalam Kelompok

Hasil analisis data dari penelitian ini menggunakan ANOVA pada media pemeliharaan terhadap pertumbuhan panjang (Cm) cacing tanah yaitu media pemeliharaan tidak mempengaruhi pertumbuhan panjang cacing tanah. Tabel hasil penelitian panjang cacing tanah terdapat pada lampiran tabel 3. Sedangkan analisis data media pemeliharaan terhadap pertumbuhan berat (Gram) cacing tanah yaitu media pemeliharaan berpengaruh terhadap berat cacing tanah yang tabelnya dapat dilihat pada lampiran tabel 4 yang disajikan pada lampiran.

Hasil analisis data ANAVA dua arah ini menggunakan aplikasi SPSS tahun 2010. Hasil analisis pengaruh komposisi media terhadap pertumbuhan panjang (Cm) *Lumbricus terrestris* pada tabel 3 ini menunjukkan bahwa: pada tabel ANOVA, pada kolom sig. diperoleh nilai P (P_Value)= 0,123. Dengan demikian pada taraf nyata 0,05 kita

menerima H_0 . Berdasarkan nilai F dibandingkan dengan nilai V (Value) pada kolom signifikan disimpulkan bahwa H_0 gagal ditolak (diterima) artinya, perbedaan media yang dicobakan tidak memiliki pengaruh terhadap parameter panjang tubuh (Cm) cacing tanah. Karena perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang beda nyata maka untuk parameter panjang tidak dilanjutkan dengan uji BNT.

Berdasarkan hasil analisis pengaruh komposisi media terhadap pertumbuhan berat (Gram) *Lumbricus terrestris* pada tabel 4 ini menunjukkan bahwa: Berdasarkan tabel ANOVA diatas diperoleh nilai P (P_Value) pada kolom sig. adalah= 0,000. Hal ini berarti H_0 ditolak. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perlakuan dengan beberapa media berpengaruh terhadap berat tubuh (Gram) *Lumbricus terrestris*. Karena berat tubuh (Gram) cacing tanah berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT). Media yang memiliki pengaruh yang paling besar terhadap berat tubuh cacing tanah adalah kotoran ayam.

Dari hasil penelitian tabel uji BNT terlihat bahwa kotoran ayamlah yang lebih unggul dari pada kotoran kambing dan kotoran sapi, dengan dibuktikannya tabel perbandingan kandungan unsur Nitrogen (N), Fospor (P) dan Kalium (K). Karena kotoran ayam memiliki kandungan yang lebih unggul inilah yang menyebabkan pertumbuhan cacing tanah lebih bagus pada kotoran ayam bila dibandingkan dengan kotoran sapi dan kotoran kambing.

Dari hasil penelitian diatas dapat dibuat penunjang pembelajaran berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) agar siswa dapat memahami materi Pertumbuhan Annelida dalam bentuk praktikum disekolah sebagai penunjang proses pembelajaran. Selain dapat melatih kerjasama dan diskusi antar siswa juga dapat melatih tanggung jawab siswa terhadap hasil pengamatan yang didapat dari praktikum tersebut.

Faktor Lingkungan

Di habitat alami, cacing tanah hidup dan berkembang biak dalam tanah. Menurut Rukmana 1999, faktor-faktor yang mempengaruhi kehidupan cacing tanah adalah sebagai berikut:

a. Suhu

Suhu atau temperatur yang ideal untuk pertumbuhan cacing tanah dan penetasan berkisar 15° – 25° C. Suhu yang lebih tinggi dari 25° C masih cocok untuk cacing tanah, tetapi harus diimbangi dengan kelembaban yang memadai dan naungan yang cukup.

b. Kelembaban

Kelembaban sangat diperlukan untuk menjaga agar kulit cacing tanah berfungsi normal. Bila udara terlalu kering, akan merusak keadaan kulit. Untuk menghindarinya cacing tanah segera masuk kedalam lubang dalam tanah, berhenti mencari makan dan akhirnya akan mati. Tubuh cacing mempunyai mekanisme untuk menjaga keseimbangan air dengan mempertahankan kelembaban di permukaan tubuh dan mencegah kehilangan air yang berlebihan. Sebanyak 85%

dari berat tubuh cacing tanah berupa air, sehingga sangatlah penting untuk menjaga media pemeliharaan tetap lembab (kelembaban optimum berkisar antara (15-30%). Cacing yang terdehidrasi akan kehilangan sebagian besar berat tubuhnya dan tetap hidup walaupun kehilangan 70-75% kandungan air tubuh. Kekeringan yang berkepanjangan memaksa cacing tanah untuk bermigrasi ke lingkungan yang lebih cocok. Bila kelembaban terlalu tinggi atau terlalu banyak air, cacing tanah segera lari untuk mencari tempat yang pertukaran udaranya (aerasinya) baik. Hal ini terjadi karena cacing tanah mengambil oksigen dari udara bebas untuk pernafasannya melalui kulit. Kelembaban yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan cacing tanah adalah antara 15% sampai 30%.

c. Keasaman Tanah (PH)

Cacing tanah memiliki sistem pencernaan yang kurang sempurna, karena sedikitnya enzim pencernaan. Oleh karena itu cacing tanah memerlukan bantuan bakteri untuk merubah/memecahkan bahan makanan. Aktivitas bakteri yang kurang dalam makanannya menyebabkan cacing tanah kekurangan makanan dan akhirnya mati karena tidak ada yang membantu pencernaan senyawa karbohidrat dan protein. Namun bila makanan terlalu asam sehingga aktivitas bakteri berlebihan. Hal ini akan menyebabkan terjadinya pembengkakan tembolok cacing tanah dan berakhir dengan kematian pula. Keadaan makanan atau lingkungan yang terlalu basah, mengakibatkan cacing tanah kelihatan pucat dan kemudian mati. Untuk pertumbuhan yang baik dan optimal diperlukan pH antara 6,0 sampai 7,2.

d. Ketersediaan Bahan Organik

Bahan organik umumnya mengandung protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral, sehingga merupakan pakan utama cacing tanah. Bahan organik tanah media dapat berupa kotoran ternak, seresah atau daun-daun yang gugur dan melapuk, dan tanaman atau hewan yang mati. Semakin kaya kandungan bahan organik dalam tanah media, semakin banyak dihuni oleh mikroorganisme tanah, dan juga cacing tanah. Cacing tanah dapat mencerna bahan organik seberat badannya, bahkan mampu memusnahkan bahan organik seberat dua kali berat badannya. Oleh karena itu, cacing tanah yang hidup dalam tanah media yang kaya bahan organik dapat berfungsi sebagai pemusnah bahan organik dekomposer dan vermikompos yang dihasilkan berguna bagi pupuk organik penyubur tanah.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Semua media berpengaruh terhadap pertumbuhan *Lumbricus terrestris*
- 2) Media tidak berpengaruh pada variabel panjang, media hanya berpengaruh pada variabel berat yaitu pada kotoran ayam.

- 3) Bentuk penunjang proses pembelajaran pada materi Annelida dikelas X semester I SMA yaitu berupa Lembar Kerja Siswa (LKS).

Disarankan untuk melanjutkan penelitian ini sehingga diketahui perkembangan cacing tanah *Lumbricus terrestris* pengaruh penggunaan kotoran sapi terhadap kepadatan populasinya.

REFERENSI

- Aziz, Abdul. 2015, Cacing Tanah Unggul Ala Adam Cacing. Malang: PT. Agromedia Pustakafa
- Brata, B. 2009, Cacing Tanah: Faktor Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangbiakan. IPB Press. Bogor.
- Dahelmi. 1984, Cacing Tanah Pada Timbunan Sampah Kotamadya Padang. Thesis Sarjana Biologi Universitas Andalas Padang.
- Effendie, M.I. 2002, Biologi Perternakan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Erdward CA. and J.R.Lofty. 1977, *Biology of Earthworm*. Chapman and Hall, New York.
- Febrita, Elya., Darmadi., Siswanto, Endro. 2015, Pertumbuhan Cacing Tanah (*Lumbricus terrestris*) dengan Pemberian Pakan Buatan untuk Mendukung Proses Pembelajaran pada Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan Invertebrata. Jurnal Biogenesis. Volume 11 (2). Hlm 172-173.
- Kusriningrum R. 2012, Metode Penelitian Pendidikan Biologi. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Moh Nazir, 2011, Metode Penelitian cetakan 6. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Palungkun, R. 1999, Usaha Ternak Cacing Tanah *Lumbricus terrestris*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Palungkun, R. 2010, Usaha Ternak Cacing Tanah *Lumbricus terrestris*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rukmana. H. R. 1999, Budidaya Cacing Tanah. Penerbit Kanisius (Anggota IKAPI). Yogyakarta Hal 18, 28-3.
- Rukmana, D. 2003, Budi Daya cacing Tanah. Yogyakarta. Kaninus
- Sastrosupadi, A. 2007, Rancangan Percobaan Praktis Bidang Perternakan. Yogyakarta: Kanisius
- Sherman. 2003, Harta Karun dari Cacing Tanah. Yogyakarta: DAFA Publishing.
- Simanjuntak, A.K., dan Waluyo, Djoko. 1982, Cacing Tanah Budidaya dan Pemanfaatannya. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Subowo, D.T.H. 2008, Potensi Cacing Tanah Bagi Sektor Industri dan Perternakan. Media Perternakan. Fakultas Perternakan IPB.
- Suin, N. M. 1997, Ekologi Hewan Tanah. Bumi Aksara. Jakarta.