

Effect of The Addition of Hyacinths as Feed to Increase The Production of Earthworms (*Lumbricus rubellus*)

Rohani^{1*}, Karnan¹, Mohammad Liwa Ilhamdi¹

¹Biology Education Study Program, FKIP, University of Mataram, Indonesia

Article History

Received : July 20th, 2022

Revised : August 09th, 2022

Accepted : September 06th, 2022

*Corresponding Author:

Rohani,

Universitas Mataram, Mataram,
Indonesia;

Email:

rohany041999@gmail.com

Abstract: Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) is one of Indonesia's wild plants which is considered a weed because of its rapid growth that can cause environmental problems. Generally, water hyacinth control is carried out physically/conventionally by throwing it away or burning it, causing new environmental problems. Water hyacinth has a high organic matter content, therefore water hyacinth can be used as an alternative feed to increase the production of earthworms. This study aims to determine the effect of adding water hyacinth as feed to increasing the production of earthworms (*Lumbricus rubellus*). This study aims to determine the effect of adding water hyacinth as feed to increasing the production of earthworms (*Lumbricus rubellus*). The research was conducted in the Dasan Dao hamlet, Ranggagata Village, Southwest Praya District, Central Lombok Regency, in the researcher's private house for 60 days. This type of research is an experimental research. The research design used was a completely randomized design with 4 treatments and 4 replications. Treatments were P0 (0 grams of water hyacinth), P1 (50 grams of water hyacinth), P2 (100 grams of water hyacinth), P3 (150 grams of water hyacinth). Parameters observed were the number and weight of earthworms. The results showed that the treatment had a significant effect on the weight and number of earthworms ($P < 0.05$). The results of the treatment on the number of earthworms P0;P1;P2;P3 were 84;93.75;117.25;127.5 and the weight of earthworms was 85;102.5;118.75;124.75. The highest number and weight of earthworms were found in the P3 treatment (150 g of water hyacinth). The conclusion of this research is the addition of water hyacinth as feed can increase the number and weight of earthworms.

Key words: hyacinth, earthworm (*Lumbricus rubellus*), earthworm medium.

Pendahuluan

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan salah satu tumbuhan liar yang disebut sebagai gulma. Eceng gondok hidup mengapung di permukaan air. Eceng gondok pertumbuhannya begitu cepat sehingga menutupi permukaan air dan dapat menimbulkan masalah lingkungan. Eceng gondok yang menutupi permukaan air menghalangi sinar matahari masuk ke dalam perairan sehingga kelarutan oksigen dalam air akan menurun. Hal ini dapat menyebabkan terganggunya kehidupan organisme yang hidup di bawahnya. Tumbuhan ini juga dapat mempercepat proses penguapan air (evapotranspirasi) melalui daunnya yang lebar.

Akar tumbuhan eceng gondok yang sudah mati akan terus menumpuk sehingga perairan mengalami pendangkalan. Selain merugikan, ternyata eceng gondok juga memiliki berbagai manfaat apabila ditinjau dari komposisinya. Eceng gondok potensial untuk dijadikan sebagai pakan ternak karena memiliki kandungan protein dan serat kasar. Eceng gondok memiliki kandungan air 95,09%, dan dalam 100% bahan kering memiliki kadar protein 11,95% serta serat kasar 37,1% (Sumarsih et al., 2007). Kandungan air yang sangat tinggi memungkinkan eceng gondok untuk dapat dimanfaatkan sebagai pakan tambahan cacing tanah.

Cacing tanah merupakan hewan tingkat rendah yang tidak memiliki tulang belakang

(invertebrata). Cacing tanah memiliki banyak manfaat yang sangat menguntungkan. Cacing tanah adalah salah satu bahan baku yang paling dibutuhkan oleh industri obat-obatan, serta sisa kotorannya (kascing) dapat dimanfaatkan sebagai pengganti pupuk (Maulida, 2015). Selain itu, cacing tanah mengandung gizi yang tinggi yakni 71,8% protein, 16,6% lemak, 9,99% karbohidrat dan 446,3 (Manurung et al., 2013). Cacing tanah mempunyai peran penting dalam penghancuran sampah organik, memperbaiki profil tanah serta membuat lubang-lubang aerasi sebagai jalan masuk air dan udara ke dalam tanah untuk kepentingan hidup hewan lainnya. Penguraian limbah organik dengan memanfaatkan cacing tanah disebut vermikompos (Fatahillah, 2014). Cacing tanah juga dapat menyediakan substrat yang baik untuk organisme sehingga dapat mempercepat proses mineralisasi dalam tanah. Butiran-butiran kascing yang dihasilkan dapat memperbaiki struktur tanah.

Sebagian orang beranggapan bahwa cacing merupakan hewan yang menjijikan. Karena itu, tidak banyak yang melirikinya untuk dibudidayakan. Padahal, budidaya cacing tanah memiliki potensi keuntungan yang sangat besar. Budidaya cacing tanah dapat dijadikan salah satu sumber pencaharian yang sangat menjanjikan, terutama di masa pandemi covid-19 ini. Berternak cacing sangat mudah dan menguntungkan. Peralannya, selain pakannya mudah didapat, kotoran cacing juga mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Budidaya cacing tanah juga tidak memerlukan teknik yang sulit. Modal yang dibutuhkan juga tidak banyak, tetapi keuntungan yang dihasilkan tidak sedikit. Ada dua keuntungan ekonomi yang diperoleh yakni dari hasil penjualan cacing dan tanah bekas cacing atau kascing. Tanah bekas budi daya cacing tanah (kascing) sangat bagus untuk dijadikan pupuk tanaman sehingga sangat laku untuk dijual ke masyarakat sekitar.

Cacing tanah membutuhkan pakan yang tepat untuk pertumbuhan maupun reproduksi. Jenis dan banyaknya pakan dapat mempengaruhi laju pertumbuhan dan perkembangbiakan cacing tanah. Cacing tanah menyukai bahan organik yang sedang membusuk baik yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Salah satu tanaman yang memiliki kandungan air tinggi adalah tumbuhan eceng gondok. Dari informasi di atas dapat diketahui bahwa eceng gondok sangat

potensial untuk dijadikan sebagai pakan tambahan dalam budidaya cacing tanah jenis *Lumbricus rubellus*. Karena itu penulis melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Penambahan Eceng Gondok Sebagai Pakan Terhadap Peningkatan Produksi Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*)”.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan agustus 2021 sampai Februari 2022. Penelitian dilakukan di Lombok tengah, Kecamatan Praya Barat Daya, Desa Ranggagata, dusun Dasan Dao. Bahan-bahan yang digunakan yaitu cacing tanah jenis *Lumbricus rubellus*, kotoran sapi, dedak padi, kapur, EM4, Molasses, air dan eceng gondok. Alat-alat yang digunakan yaitu ember besar, kamera, alat tulis, handsprayer, timbangan kue, pH meter, soil tester, karung dan wadah plastik ukuran 30 x 20 cm.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 kali ulangan. Setiap perlakuan menggunakan campuran feses sapi dan dedak dengan konsentrasi pakan eceng gondok yang diberikan pada setiap perlakuan berbeda. Konsentrasi pakan eceng gondok yang digunakan adalah P1 (0g), P2 (50g), P3 (100g), dan P3 (150g). cacing diambil dari peternak cacing tanah. Cacing yang digunakan sebanyak 800 ekor. Setiap ulangan dipelihara 50 ekor cacing tanah L. dewasa yang ditandai dengan adanya klitelium. Parameter yang diamati yakni pertambahan jumlah dan bobot cacing tanah. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik 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 empat perlakuan.

Pembuatan Media

Media yang digunakan yakni campuran feses sapi dan dedak padi. Kotoran mengandung unsure hara yang dibutuhkan oleh cacing tanah yakni N 0.4%, P 0.2%, dan K 0.1% (Affandi, 2008). Feses sapi dikeringkan terlebih dahulu dengan cara dijemur atau diletakan di tempat terbuka selama sehari semalam untuk menghilangkan amonia. Dedak padi yang akan digunakan difermentasi terlebih dahulu menggunakan Em4 dan molasses selama 14 hari. Fermentasi bertujuan untuk meningkatkan

kandungan nutrisi dedak padi. Untuk meningkatkan pH tanah maka perlu ditambahkan kapur sebanyak 0,2% dan ditambahkan air kira-kira mencapai 60% (Brata, 2017). Tingkat keasaman media yang cocok untuk cacing tanah yakni sekitar 6.5-7.2 (Palungkun, 2010).

Pembuatan Pakan

Fermentasi adalah suatu proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan melibatkan aktivitas mikroorganisme. Fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan zat-zat makanan seperti protein dan energi metabolis serta dapat memecah komponen kompleks menjadi komponen sederhana (Zakariah, 2012).

Pakan tambahan yang digunakan berupa tumbuhan eceng gondok. eceng gondok diambil dari bendungan batujai yang terletak di kecamatan Praya Barat kabupaten Lombok Tengah. Eceng gondok yang akan digunakan harus difermentasi terlebih dahulu agar lebih mudah dicerna oleh cacing. Eceng gondok difermentasi menggunakan larutan 600 ml EM4 dan 500 ml molasses selama 14 hari. Hal ini bertujuan agar pakan menjadi lebih lunak saat diberikan pada cacing tanah. Selain itu eceng gondok yang sudah difermentasi akan lebih mudah dicerna oleh cacing. Pakan yang diberikan untuk cacing tanah harus dihaluskan terlebih dahulu (Ciptanto dan Paramita, 2011).

Pengadaan Indukan

Indukan cacing tanah diambil dari peternak cacing yang berada di Lombok Tengah, Kecamatan Pringgarata, Desa Beber. Indukan yang digunakan sebanyak 800 ekor cacing tanah *L. dewasa*. Cacing tanah dewasa artinya cacing yang sudah mempunyai alat perkembangbiakan yang disebut klitelium.

Pemeliharaan

Pemeliharaan cacing tanah *L.* menggunakan wadah nampan plastik berukuran 30x20 cm dengan kedalaman 7 cm. Wadah pemeliharaan harus dilapisi dengan karung plastik agar media ataupun cacing tidak dapat keluar dari wadah. Media campuran feses sapi dan dedak padi yang telah dibuat kemudian dimasukan ke dalam wadah pemeliharaan. Untuk mengetahui kondisi media maka dilakukan pengukuran suhu, pH dan kelembaban media

setiap sekali 3 hari. Media kemudian ditutup kembali menggunakan karung agar cahaya matahari tidak dapat masuk sehingga cacing tanah dapat tumbuh dengan baik.

Aklimatisasi

Uji aklimatisasi dilakukan dengan memasukan 50 ekor cacing tanah *L.* ke dalam masing-masing media pemeliharannya. Cacing tanah di timbang dan dihitung terlebih dahulu untuk mengetahui bobot dan jumlah cacing sebelum dimasukkan ke dalam media tumbuh. Apabila cacing tidak keluar selama 60 menit maka media dianggap cocok. Untuk menjaga agar media tetap gembur maka dilakukan pembalikan media setiap sekali 3 hari.

Pemberian Pakan

Pemberian pakan serta perawatan cacing dilakukan setiap tiga hari sekali. Pemberian pakan dilakukan sesuai konsentrasi yang telah ditentukan. Untuk menjaga kondisi media tetap baik maka dilakukan perawatan media yang meliputi pengadukan, penyiraman, pengukuran suhu, pH serta kelembaban.

Panen

Cacing tanah bereaksi negatif terhadap sinar matahari atau sinar lainnya (Sherman, 2003). Sinar atau cahaya dapat mematikan bagi cacing tanah. Panen atau pemisahan cacing tanah dengan media dapat dilakukan dengan bantuan alat penerangan seperti lampu. Cacing tanah begitu sensitif terhadap cahaya sehingga apabila diletakan di bawah lampu maka cacing akan berkumpul di bagian bawah media. Pemisahan cacing dengan media atau panen dilakukan setelah 60 hari diberi perlakuan. Berat cacing kemudian diukur menggunakan timbangan kue serta pertambahan jumlah individunya dihitung secara manual.

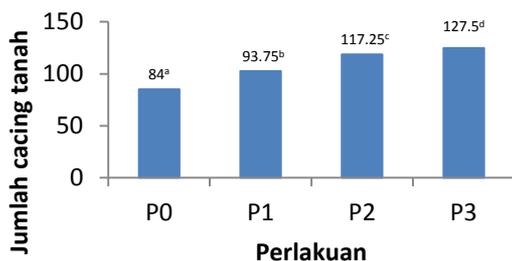
Hasil Dan Pembahasan

Produksi cacing tanah berdasarkan jumlah

Hasil rata-rata jumlah cacing tanah *Lumbricus rubellus* setelah diberi perlakuan selama 60 hari disajikan pada gambar 1.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pakan eceng gondok dengan berbagai konsentrasi berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap jumlah cacing tanah *Lumbricus*

rubellus. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan jumlah cacing tanah pada kontrol dan perlakuan. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan Mutiple Range Test (DMRT) menunjukkan pertambahan jumlah cacing tanah berbeda nyata pada tiap-tiap perlakuan.



Gambar 1. Rata-rata jumlah cacing tanah pada berbagai konsentrasi pakan eceng gondok.

Keterangan:

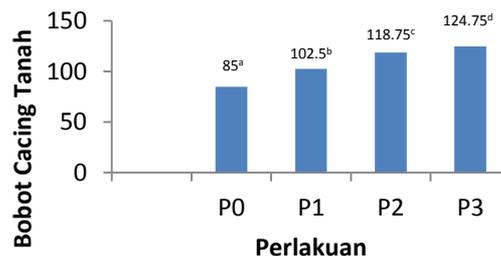
- P0: 0 gr eceng gondok
- P1: 50 gr eceng gondok
- P2: 100 gr eceng gondok
- P3: 150 gr eceng gondok

Jumlah cacing tanah tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (127.5). Hal ini karena perlakuan P3 mendapat penambahan pakan dengan konsentrasi yang paling tinggi yakni sebanyak 150 gr eceng gondok, sehingga cacing tanah mendapat sumber makanan yang cukup. Bahan organik yang mengandung karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral sangat baik dijadikan media cacing tanah. Sedangkan jumlah cacing tanah terendah terdapat pada perlakuan P1 (84). Hal ini disebabkan kurangnya ketersediaan bahan organik pada media cacing sehingga pertumbuhan dan perkembangan cacing tidak maksimal. Yuliprinto (2010) menyatakan bahwa berkurangnya bahan organik tanah menyebabkan sedikitnya ketersediaan pakan cacing tanah untuk jangka panjang sehingga menyebabkan cacing tanah meninggalkan lahan atau mengalami kematian. Apabila kebutuhan pakan cacing tidak terpenuhi maka akan mempengaruhi pertumbuhan cacing sehingga dapat mengganggu perkembangbiakannya. Salah satu bahan organik yang terdapat dalam eceng gondok adalah adanya kandungan nitrogen (N). Cacing tanah yang mengkonsumsi pakan yang kaya nitrogen akan mengalami pertumbuhan bobot badan yang cepat dan menghasilkan kokon yang tinggi (Dani et al.,

2017). Selain itu jumlah cacing tanah juga dipengaruhi beberapa faktor seperti suhu, kelembaban dan pH.

Produksi cacing tanah berdasarkan bobot

Hasil rata-rata bobot cacing tanah terendah terdapat pada perlakuan P0 (85) yaitu perlakuan tanpa pemberian pakan eceng gondok. Rataan bobot cacing meningkat pada perlakuan P1 (102.5), P2 (102.5) dan rata-rata bobot tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (124.75). Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan pakan eceng gondok berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap pertambahan bobot cacing tanah *Lumbricus rubellus*. Hasil uji lanjut Duncan Mutiple Range Test (DMRT) memperlihatkan pertambahan bobot cacing tanah berbeda nyata pada tiap-tiap perlakuan. Rataan pertambahan bobot cacing tanah *Lumbricus rubellus* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata bobot cacing tanah pada berbagai konsentrasi pakan eceng gondok.

Keterangan:

- P0: 0 gr eceng gondok
- P1: 50 gr eceng gondok
- P2: 100 gr eceng gondok
- P3: 150 gr eceng gondok

Pakan eceng gondok memiliki kandungan bahan organik yang sangat baik untuk pertumbuhan cacing tanah. Palungkun (1999) menyatakan bahwa ketersediaan bahan organik sebagai pakan cacing tanah sangat berpengaruh terhadap cacing tanah. Ciptanto dan Paramita (2011) menyatakan bahwa cacing tanah membutuhkan bahan organik sebagai makanan dan sumber nutrisi. Aini dan Nengah (2013) menyatakan bahwa hasil analisa eceng gondok dalam keadaan segar terdiri dari bahan organik sebesar 36,59%, C organik 21,23%, N total 0,28%, P total 0,0011% dan K total 0,016. Kandungan N dan C juga berpengaruh terhadap

bobot cacing tanah sesuai dengan penelitian Imanudin (2015) mengenai pengaruh nisbah C/N campuran feses itik dan serbuk gergaji (*Albizzia falcata*) terhadap bobot cacing tanah *Lumbricuss rubellus* diketahui bahwa perlakuan C/N 25 memberikan hasil rata-rata bobot cacing tanah tertinggi.

Cacing tanah juga membutuhkan zat makanan berupa karbohidrat, lemak, vitamin, mineral dan air untuk proses metabolisme tubuh. Protein berfungsi sebagai bahan pembentuk jaringan-jaringan baru dalam tubuh cacing tanah. Protein berperan sebagai sumber energi, penyedia asam-asam amino dan sebagai zat pembangun bagi cacing (Tang 2002). Selain itu, eceng gondok juga memiliki kadar air yang tinggi yaitu sekitar 92,6%. Menurut Mangisah (2009) kadar nutrisi daun eceng gondok mengandung protein kasar 6,31%, serat kasar 26,61%, lemak kasar 2,83%, abu 16,12%.

Cacing juga memerlukan makanan untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Cacing tanah mendapat makanan dari medianya sendiri. Komposisi media juga berperan dalam pertumbuhan serta perkembangbiakan cacing tanah. Kotoran sapi merupakan bahan campuran media yang sangat cocok untuk cacing tanah. Kotoran sapi memiliki kandungan nitrogen 0,4-1 %, fosfor 0,2-0,5 %, kalium 0,1-1,5 %, kadar air 85-92 %, dan beberapa unsur-unsur lain (Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn) (Dewi et al., 2017). Palungkun (2010) menyatakan penggunaan media kotoran sapi adalah yang terbaik karena mengandung protein yang dapat dicerna langsung. Selain itu, 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.

Campuran dedak padi fermentasi pada media juga berperan dalam pertumbuhan cacing tanah. Dedak padi mengandung protein yang dibutuhkan cacing tanah sebagai makanan. Dedak padi merupakan hasil samping limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi pakan ternak. Rasyaf (2002) menyatakan bahwa dedak padi mengandung 12-13% protein dan kandungan energinya mencapai 1890 K.kal/kg.

EM4 (Effective Microorganism) mengandung berbagai mikroorganisme yang bermanfaat untuk proses pengomposan. Beberapa mikroorganisme seperti bakteri asam laktat,

Actinomycetes, *Streptomyces sp.*, bakteri fotosintetik dan ragi. Mikroorganisme tersebut mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara pada tumbuhan dan fermentasi limbah serta sampah organik (Djuarnani, 2005).

Kondisi Media

Faktor abiotik seperti kelembaban, pH dan temperatur media juga sangat mempengaruhi kelangsungan hidup cacing tanah. Rataan hasil pengukuran kelembaban media pada saat penelitian berkisar antara 26.5-34%. Menurut Rukmana (2009) menyatakan tingkat kelembaban yang untuk media cacing tanah berkisar antara 15-30%.. Rataan tingkat kelembaban terendah terdapat pada perlakuan P0 (26.5%) diikuti dengan perlakuan P1 (33%), P2 (33.25%) dan rataannya kelembaban tertinggi pada perlakuan P3 (34%). Hal ini karena perlakuan P0 tidak diberikan pakan tambahan. Sedangkan perlakuan yang diberi pakan tambahan memiliki kelembaban yang lebih tinggi karena pakan yang diberikan masih mengandung air.

Tabel 1. Rataan parameter kelembaban, pH tanah dan temperature media selama pengamatan.

Perlakuan	Parameter		
	Kelembaban (%)	pH Tanah	Temperatur (°C)
P0	26.5	5	25.5
P1	33	6.25	26.5
P2	33.25	6.5	26.5
P3	34	6.5	25.75

Tingkat keasaman atau pH media juga memegang peranan penting dalam kelangsungan hidup cacing tanah. Palungkun (2010) menyatakan bahwa keasaman media merupakan salah satu faktor pembatas pada penyebaran cacing tanah. Tabel 1 memperlihatkan bahwa rataannya pH media berkisar 5-6.5. Rataan pH terendah terdapat pada perlakuan P0 (5) diikuti dengan P1 (6.25), P2 (6.5) dan P3 (6.5). Umumnya cacing tanah dapat hidup pada pH sekitar 4,5-6,6, tetapi dengan adanya bahan organik pada tanah maka cacing mampu hidup pada pH 3 (Fender dan Fender, 1990).

Tiap spesies hewan tanah memiliki kisaran suhu optimum (Odum, 1996). Tinggi

rendahnya suhu tanah akan mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi dan metabolisme cacing. Cacing tanah dapat tumbuh dan berkembang dengan baik apabila suhu media mendukung. Suhu lingkungan yang diperlukan oleh cacing tanah saat melakukan aktivitas pertumbuhan dan saat penetasan kokon berkisar 15-25 °C dan suhu yang lebih tinggi dari 25 °C masih baik untuk pertumbuhan cacing tanah. Tabel 1 memperlihatkan kisaran suhu media antara 25.5-26.5 °C, kisaran ini masih baik bagi kelangsungan hidup cacing tanah. Tinggi rendahnya suhu media dapat mengganggu proses fisiologis cacing tanah.

Kesimpulan

Penambahan eceng gondok (*E. crassipes*) sebagai pakan berpengaruh terhadap produksi cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Hasil penelitian menunjukkan adanya pertambahan jumlah dan bobot cacing tanah L. setelah diberi perlakuan selama 60 hari. Perlakuan yang memberikan hasil paling tinggi adalah perlakuan P3 (150 gr eceng gondok) dengan rata-rata jumlah cacing 124.75 dan rata-rata bobot 127.5.

Ucapan Terima Kasih

Ungkapan terima kasih kepada dosen pembimbing, serta teman-teman yang sudah membantu dalam proses penelitian.

Referensi

- Affandi. (2008). *Pemanfaatan Urine Sapi yang Difermentasi Sebagai Nutrisi Tanaman*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Aini, F. N. & Nengah D. K. (2013). Pengaruh Penambahan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2(1):116–120.
- Brata, B. (2017). Pengaruh Beberapa Campuran Media pada Feses Sapi Kaur yang Diberi Pakan Rumput Setaria dan Pelepah Sawit terhadap Biomassa dan Kualitas Vermikompos Cacing Tanah *Pheretima sp.* *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 12(2):142–151.
- Dani, I.R., Jarmuji, A.W.N. Pratama, & D.A. Nugraha. (2017). Kolaborasi Messessaba (Media Feses Sapi dan Feses Domba) terhadap Respon Cacing Tanah (*Pheretima Sp.*). *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 12(3):308-316.
- Djuarnani, N., Kristian, & Budi S. (2005). *Cara Cepat Membuat Kompos*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Fender, W.M & Fender Mickey. (1990). *Oligochaeta: Megascolecidae and Other Earthworm from Western North America*. New York: Wiley Interscience Publication.
- Imanudin, O., T. Benito., A. Kurnani, & Sri W. (2015). Pengaruh Nisbah C/N Campuran Feses Itik dan Serbuk Gergaji (*Albizia falcata*) terhadap Biomassa Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*. 3(2):36-41.
- Mangisah, I., B. Sukanto, & M. H. Nasution. (2009). Implementasi Daun Eceng Gondok Fermentasi dalam Ransum Itik. *J.Indon.Trop.Anim.Agric*. 34(2):127–133.
- Manurung, R. J., Yusfiati, & Dewi I. R. (2013). Pertumbuhan Cacing Tanah (*Perionyx sp.*) Pada Dua Media. *JOM FMIPA*.1 (2):291–302.
- Maulida, A. A. A. (2015). *Budidaya Cacing Tanah Unggul Ala Adam Cacing*. Jakarta: PT. Agro Media.
- Odum, E. P. (1996). *Dasar-dasar Ekologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Palungkun, R. (1999). *Sukses Beternak Cacing Tanah Lumbricus rubellus*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Palungkun, R. (2010). *Usaha Ternak Cacing Tanah Lumbricus rubellus*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rasyaf, M. (2002). *Berternak Ayam Pedaging*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rukmana. (2009). *Budidaya Cacing Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ciptanto, S. & Ulfah P. (2011). *Mendulang Emas Hitam Melalui Budi Daya Cacing Tanah*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Sumarsih, S., Sutrisno, C. I. & E. Pangestu. (2007). Kualitas Nutrisi dan Kecernaan Daun Eceng Gondok Amoniasi yang Difermentasi Dengan *Trichoderma viridae* pada Berbagai Lama Pemeraman Secara In Vitro. *J. Indon. Trop. Anim. Agric*. 32(4):257–261. Tersedia pada: <http://eprints.undip.ac.id/26297/>.

Tang, U. M. (2002). *Pengetahuan Pakan dan Gizi Pakan*. Pekan Baru: Unri Press.

Yuliprinto. (2010). *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Zakariah, M. A. (2012). *Teknologi Fermentasi Dan Enzim Fermentasi Asam Laktat Pada*

Silase. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.