

**PENGARUH KOTORAN AYAM DAN DEDAK PADI DENGAN  
PERSENTASE YANG BERBEDA TERHADAP PERTAMBAHAN  
POPULASI CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*)**

***THE EFFECT OF CHICKEN MANURE AND RICE BRAN WITH DIFFERENT  
PERCENTAGES ON THE INCREASE IN EARTHWORM POPULATION  
(*Lumbricus rubellus*)***

**Mhd Wahyu Syahputra<sup>1\*</sup>, Emmy Syafitri<sup>2</sup>, Dwi Tika Afriani<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan, Universitas Dhamawangsa

<sup>2,3</sup> Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan, Universitas Dhamawangsa

**ABSTRAK :** Penelitian ini dilaksanakan pada bulan 12 Februari – 28 Maret 2022, bertempat di Laboratorium Basah Universitas Dhamawangsa Medan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kotoran ayam dan dedak padi dengan persentase yang berbeda terhadap pertambahan populasi cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang di jadikan penelitian yaitu : P1: menggunakan 100% tanah sebagai kontrol, P2: menggunakan tanah 50% + kotoran ayam 50%, P3: menggunakan tanah 50% + dedak padi 50%, P4: menggunakan tanah 65% kotoran ayam 25% + dedak padi 10% dengan jumlah cacing tanah sebanyak 40 ekor/wadah. Hasil penelitian ini adalah pertambahan populasi cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap pengaruh kotoran ayam dan dedak padi dengan presentasi yang berbeda yang dilaksanakan selama 42 hari yang terbaik terdapat pada perlakuan P3 yaitu dengan rata-rata kokon 26,67 butir, juvenil 29,33 ekor dan immature 9,67 ekor, kemudian yang terbanyak kedua yaitu pada perlakuan P1 yaitu dengan rata-rata kokon 19,33 butir, juvenil 21,33 ekor dan immature 5,67 ekor, dan yang paling sedikit yaitu tidak ada pertambahan populasi pada perlakuan P2 dan P4 karena induk hanya mampu bertahan hidup pada media selama 10 hari tanpa menghasilkan kokon.

**Kata kunci:** Populasi, Cacing tanah, Kotoran ayam, Dedak padi

**ABSTRACT :** This research was conducted on February 12nd–March 28th, 2022, at the Wet Laboratory, Dharmawangsa University, Medan. This research aims to determine The Effect of Chicken Manure and Rice Bran With Different Percentages On The Increase In Earthworm Population (*Lumbricus rubellus*). The method used in this research was a Completely Randomized Design (CRD) method with four treatments and three replications. The treatments used in the study were: P1: using 100% soil as a control, P2: using 50% soil + 50% chicken manure, P3: using 50% soil + 50% rice bran, P4: using 65% soil 25% chicken manure + 10% rice bran with 40 earthworms per container. The results of this research were the increase in earthworm population (*Lumbricus rubellus*) on the effect of chicken manure and rice bran with different percentages carried out for 42 days, the best was in the P3 treatment, namely the average cocoon 26.67 grains, juvenile 29.33, and immature 9.67, then the second most is in the P1 treatment, namely the average cocoon 19.33 grains, juvenile 21.33 and immature 5.67, and the least is that there is no population increase in the P2 and P4 treatments because the broodstock can only survive on the media for 10 days without producing cocoon.

**Keywords:** Population, Earthworm, Chicken manure, Rice bran

\*corresponding author

Email : mbro04775@gmail.com

Recommended APA Citation:

Syahputra, M.W., Syafitri, E. & Afriani, D.W. (2022). Pengaruh Kotoran Ayam dan Dedak Padi Dengan Persentase yang Berbeda Terhadap Pertambahan Populasi Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). *J.Aquac.Indones*, 1(2): 75-83. <http://dx.doi.org/10.46576/jai.v1i2.2015>

## PENDAHULUAN

Pakan alami adalah bahan pakan yang diambil dari organisme hidup dalam bentuk dan kondisinya seperti sifat - sifat keadaan di alam. Organisme pakan alami yaitu organisme hidup yang dipelihara dan dimanfaatkan sebagai pakan didalam proses budidaya perairan (Eli et al., 2021). Sektor perikanan termasuk salah satu potensi yang dimiliki oleh Indonesia sebagai negara yang 70% wilayahnya berupa perairan dimana pada sektor tersebut masih sangat prospektif untuk dikembangkan. Sektor operasional yang cukup besar. Faktor pakan merupakan penyumbang tertinggi pada biaya operasional. Hal tersebut dikarenakan harga salah satu material baku pakan yaitu tepung ikan sebagai sumber protein cukup tinggi, dibandingkan tepung cacing tanah (Dharmawan, 2008).

Menurut Khairuman dan Khairul (2009), kadar protein yang dimiliki cacing tanah sangatlah tinggi, 58 – 78 % dari bobot kering, selain mengandung protein tinggi, cacing tanah juga mengandung energi 900 – 1.400 kal, abu 8 – 10%, lemak tidak jenuh ganda, kalsium, fosfor, dan serat.juga mengandung 13 jenis asam amino esensial yang kualitasnya melebihi ikan dan daging. Kadar lemaknya juga juga terbilang rendah, yakni hanya 3 – 10% dari bobot keringnya. Selain itu, cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) juga sangat potensial untuk dikembangkan sebagai pakan ternak karena mengandung beta karotene, asam lemak esensial yaitu asam lemak linoleat, asam lemak linolenat, EPA dan DHA serta mengandung omega 3 dan 6 yang tinggi (Astuti, 2001).

Cacing tanah sebagai sumber protein hewani dimanfaatkan sebagai pengganti tepung ikan untuk ransum pakan ternak dan ikan. Apalagi diketahui bahwa sumber protein cacing tanah lebih tinggi dibandingkan tepung ikan, dan juga dapat dibuat dalam berbagai bentuk, yaitu bentuk tepung, kering, dan lainnya (Tommy, 2009). Cacing tanah *Lumbricus rubellus* mengandung kadar protein sangat tinggi sekitar (64-76%) asam amino paling lengkap, lemak rendah, mudah untuk dicerna dan tidak mengandung kadar racun. Budidaya cacing memiliki keuntungan tersendiri selain dapat menekan biaya pembelian pakan dan memiliki nilai ekonomis sendiri (Hermawan, 2016). Menurut Chilmawati et al., 2012 bahwa penggunaan pakan cacing tanah dapat menurunkan biaya pakan buatan sebesar 28,84%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kotoran ayam dan dedak padi terhadap pertambahan populasi cacing tanah (*Lumbricina rubellus*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat pembudidaya ikan tentang cacing tanah yang dapat dijadikan pakan ikan karena dapat menurunkan biaya pakan.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai dengan Maret 2022 di Laboratorium Basah Fakultas Perikanan, Universitas Dharmawangsa.

### **Bahan dan Alat**

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah rak-rak plastik, ember besar dan kecil, timbangan kiloan dan timbangan digital, sekop kecil, sarung tangan, kamera, termometer, penyemprot air, pengaris, alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 40 ekor indukan cacing tanah berukuran 10-13 cm, air, tanah, kotoran ayam dan dedak padi.

### **Rancangan Penelitian**

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan. Tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali pengulangan. Masing-masing perlakuan terdiri dari 40 ekor indukan cacing tanah. Penelitian ini dilakukan selama 42 hari. Adapun perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan A (A1, A2, A3) Tanah
2. Perlakuan B (B1, B2, B3) Tanah dan Kotoran Ayam
3. Perlakuan C (C1, C2, C3) Tanah dan Dedak Padi
4. Perlakuan D (D1, D2, D3) Tanah, Kotoran Ayam dan Dedak Padi

### **Teknik Pengumpulan Data**

#### **Pertumbuhan Berat Ikan**

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini pertambahan populasi yaitu pertambahan jumlah kokon, juvenile dan cacing tanah yang sudah dewasa. Penghitungan pertambahan populasi dilakukan pada akhir penelitian selama 42 hari dengan cara :

1. Mengeluarkan media dari wadah penelitian.
2. Menghitung jumlah cacing tanah, kokon, juvenile dan immature setiap perlakuan dan ulangan pada penelitian.
3. Menghitung pertambahan populasi cacing tanah dengan mengurangi jumlah cacing pada akhir penelitian dengan jumlah cacing pada awal penelitian

#### **Parameter kualitas air**

Parameter kualitas air yang di ukur selama penelitian meliputi: suhu.

#### **Analisis Data**

Untuk mengetahui apakah data-data hasil percobaan homogen atau tidak dan memenuhi asumsi yang telah di tetapkan maka dilakukan analisis homogenitas ragam galat dengan Uji Barlett. Bila uji signifikansi memperlihatkan pengaruh nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan Uji BNT untuk mengetahui

pengaruh kotoran ayam dan dedak padi dengan persentase yang berbeda terhadap penambahan populasi cacing tanah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan selama 42 hari dengan satu wadahnya dimasukkan 40 ekor induk cacing tanah yang dapat menghasilkan kokon, juvenile dan sebelum dewasa (*immature*) cacing tanah pada masing-masing perlakuan.

### Jumlah Kokon Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*)

Cacing tanah yang sudah indukkan ditandai dengan adanya klitelium, karena klitelium akan membentuk selubung kokon dan bergerak kearah mulut saat bergerak kearah mulut, selubung kokon akan bertemu telur yang telah dibuahi sel sperma pada lubang saluran sel telur, akibatnya sel telur akan terselubung menjadi kokon, selanjutnya kokon yang berisi sel telur bergerak kearah mulut dan keluar dari tubuh melalui mulut cacing tanah (Nugraha, 2009). Telur yang terbuahi oleh sel sperma akan terselubung menjadi kokon, selanjutnya keluar dari tubuh cacing dan setiap kokon menghasilkan 1-10 ekor cacing tanah (Nugraha, 2009). Jumlah kokon yang ditemukan pada perlakuan disetiap wadah dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Rata–Rata Jumlah Kokon Cacing Tanah Pada setiap Perlakuan**

Perlakuan	Rata – rata Jumlah Kokon
	Kokon (Butir)
P1	19,33
P2	0
P3	26,67
P4	0

Keterangan : P1 = Tanah 100%; P2 = Tanah 50% dan Kotoran Ayam 50%; P3 = Tanah 90% dan Dedak Padi 10%; P4 = Tanah 65% + Kotoran Ayam 25% dan Dedak Padi 10%

Berdasarkan Tabel 1. Diatas dapat dilihat bahwa jumlah kokon yang dihasilkan dari 40 ekor cacing tanah indukan pada masing – masing wadah. Rata – rata jumlah kokon yang dihasilkan cacing tanah yang dipelihara yang terdiri dari campuran tanah 90% dan dedak padi 10% (perlakuan P3) dan tanah 100% (perlakuan P1) menghasilkan kokon 26,67 butir dan 19 butir, lebih tinggi dari jumlah kokon yang dihasilkan dalam media yang terdiri dari campuran tanah 50% dan kotoran ayam 50% (perlakuan P2) dan campuran kombinasi tanah 65% + kotoran ayam dan dedak padi 10% (perlakuan P4), pada perlakuan ini cacing tidak memiliki kokon sama sekali. Khaidir (2018) mengatakan kokon akan menetas dan berwarna putih yang terdapat garis merah, yang akan berkembang menjadi juvenil dan menjadi immature serta dapat mencari makanan sendiri.

Pada perlakuan P3 yaitu campuran tanah dan dedak padi memiliki jumlah kokon yang paling banyak yaitu dengan rata – rata 26,67 butir kokon, karena media tersebut memiliki ketersediaan makanan yang cukup untuk cacing tanah melakukan

reproduksi. Menurut Sihombing dalam Nur et al., (2016) kandungan protein yang baik untuk cacing tanah berkisar antara 9 – 15%. Astuti dalam Pangestika et al (2016) menambahkan pemberian pakan yang memiliki kandungan protein tinggi (>15%) tidak akan memberikan hasil yang baik dan membuat cacing tanah keracunan.

Pada perlakuan P2 dan P4 yaitu campuran tanah dengan kotoran ayam dan kombinasi antara tanah, kotoran ayam dan dedak padi memiliki jumlah kokon paling sedikit yaitu 0 butir kokon atau tidak ada pertambahan kokon, karena Manshur (2001) menyatakan pemeliharaan cacing tanah menggunakan kotoran ayam memiliki tingkat pertambahan populasi rendah karena pada kotoran ayam memiliki serbuk kayu yang membuat cacing sulit untuk mencerna makanan. Pada perlakuan P2 dan P4 dalam penelitian ini juga dilakukan pengulangan 3 kali yang dimana indukan cacing tanah cuman bertahan hidup selama 10 hari tanpa menghasilkan kokon. Kotoran ayam (manur) yang baru diambil dari kandang sebaiknya tidak langsung diberikan sebagai bahan pakan atau campuran pakan. Hal ini disebabkan kotoran ayam yang masih baru dan basah, banyak mengandung gas ammonia dan mikroorganisme patogen misalnya *Streptococcus sp*, *Salmonella sp*, *Mycobacterium sp* yang dapat membahayakan kesehatan ternak. oleh karena itu kandungan gas ammonia dan mikroorganisme harus dihilangkan terlebih dahulu dengan cara pengeringan (Arimbi, 2019).

Tingginya jumlah kokon yang dihasilkan oleh cacing tanah yang dipelihara pada media tanah dan campuran dedak padi (perlakuan 1 dan 3) dibandingkan dengan jumlah kokon yang dihasilkan oleh cacing tanah yang dipelihara dalam media yang terdiri dari campuran kotoran ayam dan kombinasi antara tanah, kotoran ayam dan dedak padi (perlakuan 2 dan 4). Diduga karena penambahan kotoran ayam memiliki kandungan serat kasar yang tinggi dan tekstur tanah yang padat sehingga menyebabkan sulit berkembangnya kokon cacing tanah dalam media tersebut dan indukan cacing tanah juga tidak mampu bertahan didalam media yang menyebabkan indukan cacing tanah tidak mampu untuk bertahan hidup, menyulitkan indukan cacing tanah melakukan pergerakan dan melakukan reproduksi didalam media tersebut. Palungkun (1999) menjelaskan bahwa media harus gembur dan tidak mudah memadat dan mengandung zat makanan yang cukup.

#### **Jumlah Populasi Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*)**

Jumlah populasi cacing pada akhir penelitian merupakan penjumlahan juvenile dan immature dari perlakuan disetiap wadah setelah pemeliharaan selama 42 hari. Data pertambahan jumlah populasi cacing tanah dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Rata – Rata Jumlah Pertambahan Populasi Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*) Dari Perlakuan Disetiap Wadah**

Perlakuan	Rata – rata Jumlah Pertambahan Populasi			
	Induk	Juvenil	Immature	Jumlah
P1	27	21,33	5,67	54
P2	0	0	0	0
P3	28	29,33	9,67	67
P4	0	0	0	0
Jumlah	55	50,66	15,34	121

Keterangan : P1 = Tanah 100%; P2 = Tanah 50% dan Kotoran Ayam 50%; P3 = Tanah 90% dan Dedak Padi 10%; P4 = Tanah 65% + Kotoran Ayam 25% dan Dedak Padi 10%

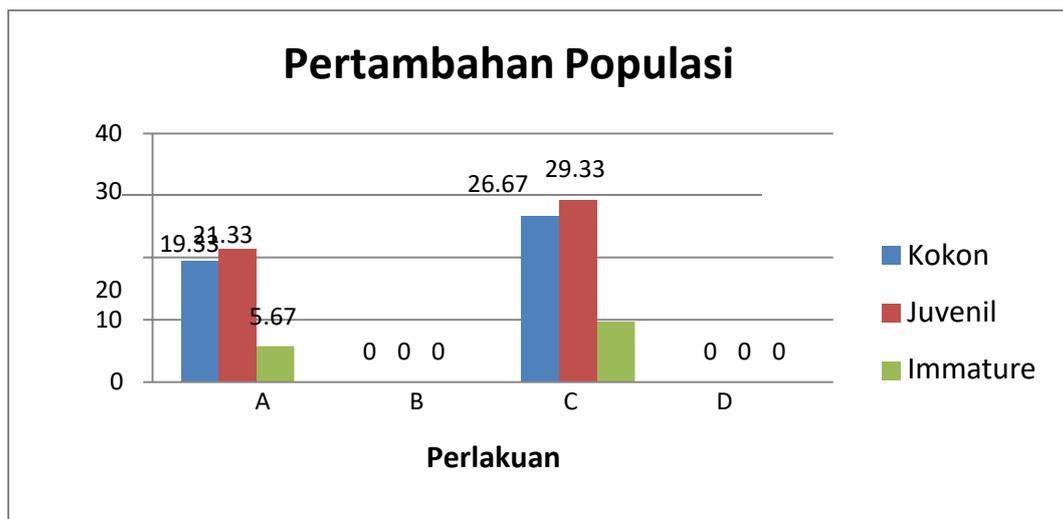
Pada Tabel 2. menunjukkan setelah 12 hari kokon menetas, kokon menghasilkan cacing juvenil (cacing muda) dapat terlihat bahwa juvenile pada setiap perlakuan berbeda berkisar antara 21,33 ekor – 29,33 ekor. Jumlah juvenile secara berurutan dari yang tertinggi hingga yang terendah adalah P3 yang memiliki juvenil 29,33 diikuti dengan P1 yang memiliki juvenil 21,33 dan yang terendah pada P2 dan P4 yang tidak ada pertambahan juvenil. Kumolo (2019) bahwa telur cacing tanah dapat menetas menjadi cacing muda (juvenil).

Rendah dan tingginya juvenil ditentukan dengan jumlah kokon yang dihasilkan cacing tanah, semakin banyak kokon yang dihasilkan dan kokon dapat menetas maka semakin tinggi juvenil yang dihasilkan. Pada campuran tanah dan dedak padi (perlakuan P3) menghasilkan jumlah kokon yang paling banyak yaitu 26,67 butir dan menghasilkan juvenil terbanyak yaitu 29,33 ekor. Campuran antara tanah dan dedak padi memiliki protein yang tinggi yang dihasilkan dedak padi membuat cacing tanah mudah untuk memanfaatkan menjadi energy untuk tumbuh dan berkembang biak. Menurut Juhastantie (2000) ketersediaan makanan yang baik pada media uji masih memungkinkan untuk cacing dapat bereproduksi.

Setelah 12 hari pemeliharaan juvenil akan menjadi immature, immature adalah cacing muda yang belum memiliki klitelium untuk sebagai alat reproduksi dan akan terbentuk ketika cacing tanah berumur 2-3 bulan. Nugraha (2009) Cacing muda ditandai dengan tidak adanya klitelium pada tubuhnya, klitelium merupakan bagian dari tubuh yang menebal dan warnanya lebih terang dari warnah tubuh juvenil. Berbeda dengan dengan juvenil jumlah immature yang tinggi ditentukan oleh jumlah juvenil yang dapat bertahan hidup.

Pada perlakuan P3 memeiliki jumlah immature yang tinggi dan perlakuan P2 dan P4 tidak menghasilkan immature karena pada perlakuan ini juga tidak menghasilkan kokon. Satyadi (2008) dalam Yusuf (2019) ketersediaan makanan yang baik pada media uji memungkinkan cacing tanah bereproduksi karena terpenuhi asupan makanan bagi cacing untuk terus melakukan perkawinan. Membuktikan bahwa semakin tingginya jumlah kokon yang dapat bertahan maka semakin tinggi pula jumlah juvenile dan immature yang dihasilkan.

Pada hasil untuk perhitungan immature menunjukkan bahwa pengaruh kotoran ayam dan dedak padi dengan persentase yang berbeda berbeda sangat nyata (*high significant*). Hal tersebut dikarenakan berdasarkan hasil pada perhitungan analisis variansi menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah pertambahan immature yang dimana  $F_h 25,0422 > F_t (0,01) 7,59$ . Setelah dilakukan uji BNT  $(0,01)$  diperoleh nilai selisih tengah antara perlakuan C-A, C-B, C-D, A-B dan A-D menunjukkan berpengaruh sangat nyata (*high Significant*) tetapi selisih tengah nilai perlakuan B-D tidak berpengaruh nyata (*non significant*).



**Grafik 1. Pertambahan Populasi Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*).**

### Parameter Media Yang Diukur

Pertambahan populasi cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti Suhu. Parameter media yang diukur pada penelitian dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Parameter Media Wadah Perlakuan**

Parameter media			
Parameter	Hasil Pengukuran	Kelayakan	Sumber
Suhu (°C)	26 – 30 °C	23 – 30 °C	Mubarok et al.,2003

Selama penelitian parameter suhu berkisar 28 – 30 °C. Mubarok et al., (2003) mengatakan suhu yang baik untuk pemeliharaan cacing tanah berkisar 23 – 30 °C. setiap pengukuran suhu pada media penelitian menghasilkan suhu yang hampir sama pada setiap perlakuan yang dipengaruhi oleh media itu sendiri, cuaca dan lingkungan atau suhu ruangan tersebut. Susanto (2001) menyatakan bahwa suhu pada media penelitian dipengaruhi oleh lingkungan, apabila suhu lingkungan tinggi maka suhu pada media akan ikut naik. Oleh karena itu selama penelitian untuk menjaga suhu media agar baik untuk pemeliharaan cacing tanah selama penelitian dilakukan penyiraman 2 kali dalam sehari.

## KESIMPULAN

Pada perlakuan 2 dan 4 (P2 dan P4) yaitu pengaruh terhadap kotoran ayam dan kombinasi antara kotoran ayam dan dedak padi, menjadi perlakuan yang paling sedikit karena tidak memiliki penambahan populasi sama sekali disebabkan oleh media yang digunakan menjadi padat, mengandung amonia yang tinggi dan mengandung mikroorganisme yang bersifat patogen sehingga tidak disukai oleh cacing dan juga menyulitkan cacing dalam melakukan pergerakan yang mengakibatkan indukan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) tidak dapat bertahan hidup pada media tersebut.

Pada perlakuan 3 (P3) yaitu pengaruh terhadap dedak padi, menjadi perlakuan yang terbaik dan terbanyak tingkat penambahan populasi yaitu kokon 26,67, juvenil 29,33, immature 9,67 yang dimana dalam jumlah 26,67 butir menghasilkan penambahan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) 39 ekor/wadah yang disebabkan karena pada media ini memiliki tekstur yang halus, nutrisi yang cukup dan mudah di konsumsi oleh cacing, media juga memiliki poros yang sangat disukai oleh cacing sehingga cacing dapat leluasa melakukan pergerakan

## DAFTAR PUSTAKA

- Arimbi., N.P.W.I., 2019. Kotoran ayam Sebagai Pakan Alternatif. Dinas Pertenakan dan Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Kotoran Ayam Sebagai Pakan Alternatif (jatengprov.go.id). di unggah pada tanggal 18 April 2022.
- Astuti, N. D. 2001. Pertumbuhan dan Perkembangan Cacing Tanah (*L. rubellus*) dalam Media Kotoran Sapi yang Mengandung Tepung Darah [skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Chilmawati, D ., Suminto ., Herawati V.E. (2014). Pengaruh Kombinasi Pakan Buatan Dan Pakan Alami, Cacing Tanah, Terhadap Efisiensi Pakan, Peningkatan Haemocyte Darah, Pertumbuhan Dan Survival Rate Lele Dumbo. Penelitian Perikanan dan Kelautan.
- Hermawan, R. 2016. Usaha Budidaya Cacing *Lumbricus* Multiguna dan Prospek Ekspor Tinggi. Pustaka baru press. Yogyakarta. 174 hal.
- Khaidir, M. 2018. Pemberian Fases Kerbau Dengan Komposisi yang Berbeda Sebagai Media Kultur Terhadap Pertambahan Populasi Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). Fakultas Pertanian Prodi Budidaya Perairan UIR. Pekanbaru 2018.
- Manshur, 2001. Verikompos (Kompos Cacing Tanah) dan Pupuk Organik yang Ramah Lingkungan. Instalansi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP) Mataram. Mataram.
- Mubarok, A. dan Zalizar, L. 2003. Budidaya Caing Tanah Sebagai Usaha Alternatif di Masa Krisis Ekonomi. Fakultas Perternakan-Perikanan UMM.
- Nugraha, E. (2009). Potensi Manfaat Budidaya Cacing Tanah. Titian Ilmu Bandung. 76 hal.
- Nur, J. Z, Hasyim, S. Santoso. 2016. Pengaruh Pemberian Ampas Tahu dan Kulit

Pisang Kepok *Musa Acuminata* Sebagai Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangbiakkan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). Universitas Hasanudin.

- Palungkun, R. 1999. Sukses Beternak Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). Penebar Swadaya. Jakarta . 80 hal.
- Pangestika, D. S., Nurwidodo, & Chamisijatin, L. (2016). Pengaruh pemberian pakan limbah baglog jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) dan kotoran ayam terhadap pertumbuhan dan produksi kokon cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) sebagai sumber belajar biologi. Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia, 2(2), 168-180.
- Sartika, E., Siswoyo, B.H., Syafitri, E. (2021). Pengaruh pakan alami yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas Koi (*Cyprinus rubrofuscus*). J.Aquac.Indnes, 1(1): 28  
<http://dx.doi.org/10.46576/jai.v1i1.1437>
- Susanto, D. C. 2001. Pertumbuhan Bobot Badan dan Mortalitas Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) yang Mendapat Pakan Sisi Makanan Warung. Skripsi Program Studi Teknologi Produksi Ternak. Fakultas Perternakan. IPB. Bogor
- Tommy. 2009. Pembuatan pakan ikan alternatif dari bahan cacing tanah. <http://cacinglumbricus.wordpress.com> [5 agustus 2009].
- Yusuf, M. (2019). Pengaruh Pemberian Ampas Tebu Dan Kotoran Ayam Dengan Presentase Yang Berbeda Terhadap Pertambahan Populasi Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). Skripsi Universitas Islam Riau.