

**PENGARUH MEDIA FESES SAPI DAN BEKATUL  
DENGAN PENAMBAHAN KULTUR MIKROBA  
AZOTOBACTER TERHADAP KUALITAS MEDIA DAN  
JUMLAH KOKON CACING TANAH (*Lumbricus  
rubellus*)**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**IVAN GEOVANI**  
**NIM. 155050101111190**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2019**

**PENGARUH MEDIA FESES SAPI DAN BEKATUL  
DENGAN PENAMBAHAN KULTUR MIKROBA  
AZOTOBACTER TERHADAP KUALITAS MEDIA DAN  
JUMLAH KOKON CACING TANAH (*Lumbricus  
rubellus*)**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
IVAN GEOVANI  
NIM. 155050101111190**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan  
Universitas Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2019**

## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Lamongan pada tanggal 16 Agustus 1997 sebagai putra ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Miftachul Djailani dan Ibu Titik Asmulik (Almh). Pendidikan formal dimulai dari TK Roudlotul Jannah kemudian melanjutkan ke SD Negeri Wonocolo 1, pada tahun 2009 melanjutkan ke SMP Negeri 2 Taman, Sidoarjo lulus pada tahun 2012 dan pada tahun 2015 lulus dari SMA Wachid Hasyim 2 Taman, Sidoarjo. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan S-1 Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang melalui jalur SNMPTN.

Penulis aktif dalam mengikuti organisasi Korp Sukarela Universitas Brawijaya pada tahun 2016. Pada bulan Juli 2018 penulis mengikuti Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Balai Embrio Ternak (BET) Cipelang, Bogor.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Media Feses Sapi dan Bekatul dengan Penambahan Kultur Mikroba *Azotobacter* Terhadap Kualitas Media dan Jumlah Kokon Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*)”**. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan Strata Satu (S-1) pada Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian laporan skripsi ini:

1. Keluarga tercinta Bapak Miftachul Djailani, Ibu Titik Asmulik (Almh), Kakak Pravitya Candra Komala, Kakak Fickar Patria Adikara yang selalu memberikan doa, semangat, dukungan dan selalu berupaya dalam memenuhi kebutuhan penulis sampai saat penulisan skripsi ini.
2. Ir. Nur Cholis, M.Si, IPM., selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu, memberi arahan, bimbingan serta motivasi dalam pelaksanaan penelitian serta penulisan laporan skripsi ini.
3. Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaemi, MS., IPU., Dr. Ir. Manik Eirry Sawitri, MS dan Dr. Ir. Nurul Isnaini, MP., selaku dosen penguji yang telah banyak membantu, memberi arahan, bimbingan serta motivasi dalam penulisan laporan skripsi ini.

4. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS., IPU Selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang
5. Dr. Ir. Sri Minarti, MP., IPM, selaku Ketua Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya dan Dr. Ir. Imam Thohari, MP., IPM selaku Sekretaris Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya yang telah banyak membina dan memberi kelancaran dalam proses studi
6. Dr. Herly Evanuarini, S.Pt., MP, selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya yang telah membina dan memberi kelancaran dalam proses studi
7. Seluruh teman-teman kos dan kuliah yang telah memberikan doa, semangat serta dukungan dalam penelitian sampai penulisan laporan Skripsi ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan tulisan Skripsi ini. Akhir kata penulis berharap laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak

Malang, 30 Juli 2019

Penulis

repository.ub.ac.id

**THE EFFECT OF COW FAECES AND RICE  
POLISHING MEDIA BY ADDING AZOTOBACTER  
MICROBIAL CULTURE TO MEDIA QUALITY AND  
AMOUNT OF EARTHWORM COCOON (*Lumbricus  
rubellus*)**

Ivan Geovani<sup>1)</sup> dan Nur Cholis<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Student of Animal Science Faculty, University of Brawijaya  
Malang

<sup>2</sup>Lecture of Animal Science Faculty, University of Brawijaya  
Malang

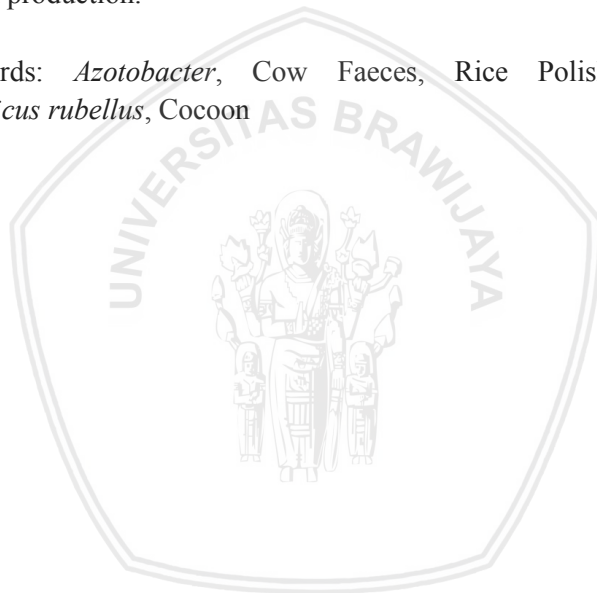
E-mail: [ivangeovani04@gmail.com](mailto:ivangeovani04@gmail.com)

**ABSTRACT**

Utilization of livestock waste in the form of cow faeces and rice polishing, namely rice polishing fermented with *Azotobacter* microbial culture whose expected to improve the quality of media and the amount of production of earthworm cocoon (*Lumbricus rubellus*). The material used in the study was 50g/1kg media of earthworms (*Lumbricus rubellus*). Media of earthworm fermentation between cow faeces and ricepolish with *Azotobacter* microbial culture according to treatment, namely T<sub>1</sub>: 1.5cc/ 900g cow faeces + 100g rice polishing, T<sub>2</sub>: 2.5cc/900g cow faeces + 100g rice polishing, T<sub>3</sub>: 3.5cc/ 900g cow faeces + 100g rice polishing. The research method used was the experimental method Complete Randomyzed Design (CRD) of each treatment repeated 4 times. If there were significant differences followed by Duncan Test. The results of the variance analysis showed that the administration of *Azotobacter* microbial

culture in the media had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on the quality of the media and the production of earthworm cocoon production. The conclusion of this study is the addition of *Azotobacter* microbial culture can improve the quality of earthworm media and influence the amount of earthworm cocoon. 1kg (900g cow faeces + 100g rice polishing) media with the addition of 3.5cc *Azotobacter* microbial culture produced the best nutrient content and the highest amount of cocoon production.

Keywords: *Azotobacter*, Cow Faeces, Rice Polishing, *Lumbricus rubellus*, Cocoon



repository.ub.ac.id

**PENGARUH MEDIA FESES SAPI DAN BEKATUL  
DENGAN PENAMBAHAN KULTUR MIKROBA  
*AZOTOBACTER* TERHADAP KUALITAS MEDIA DAN  
JUMLAH KOKON CACING TANAH (*Lumbricus  
rubellus*)**

Ivan Geovani<sup>1)</sup> dan Nur Cholis<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya  
Malang

<sup>2)</sup>Dosen Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya Malang  
E-mail: [ivangeovani04@gmail.com](mailto:ivangeovani04@gmail.com)

**RINGKASAN**

Pada tahun 2018 jumlah sapi potong di Indonesia sebanyak 17.050.006 ekor. Seiring dengan banyaknya populasi sapi maka jumlah feses sapi juga semakin banyak. Produksi feses sapi potong sekitar 7-8% bobot badan, rata-rata bobot sapi di Indonesia sekitar 300kg, dengan asumsi ini maka produksi feses sapi potong di Indonesia sekitar 358.050.126 ton/ekor. Pemanfaatan limbah peternakan berupa feses sapi dan limbah dari penggilingan padi yaitu bekatul difermentasi dengan kultur mikroba *Azotobacter* diharap dapat meningkatkan kualitas media dan jumlah produksi kokon cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Tujuan penelitian yaitu mengetahui pengaruh fermentasi kultur mikroba *Azotobacter* pada feses sapi dan bekatul terhadap kualitas media dan jumlah kokon cacing tanah. Penelitian diharap dapat digunakan sebagai informasi bahwa limbah peternakan berupa feses sapi dan limbah penggilingan padi yaitu bekatul dengan



penambahan kultur mikroba *Azotobacter* sebagai media cacing tanah.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 7 Mei- 7 Juni 2019 di kandang RAJ milik Bapak Adam. Kecamatan Sukun, Kota Malang. Materi yang digunakan dalam penelitian yaitu cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) sebanyak 50g/media. Media cacing tanah fermentasi antara feses sapi dan bekatul dengan kultur mikroba *Azotobacter* sesuai perlakuan yaitu P<sub>1</sub>: 1,5ml/900g feses sapi+ 100g bekatul, P<sub>2</sub>: 2,5ml/900g feses sapi+ 100g bekatul, P<sub>3</sub>: 3,5ml/900g feses sapi+ 100g bekatul. Media yang digunakan sebanyak 1kg/media. Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Data dianalisis dengan menggunakan Analisis Ragam Analysis Of Variance(ANOVA) dan bila terdapat berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kultur mikroba *Azotobacter* pada media berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kualitas media dan jumlah produksi kokon cacing tanah. Analisis lab menunjukkan protein kasar media cacing tanah yang dihasilkan adalah P<sub>0</sub>:8,29%; P<sub>1</sub>:8,51%; P<sub>2</sub>:10,46%; P<sub>3</sub>:10,83%. Jumlah produksi kokon cacing tanah yaitu P<sub>0</sub>:59,75 butir; P<sub>1</sub>:68,5 butir; P<sub>2</sub>:75,75 butir; P<sub>3</sub>:78 butir. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan protein kasar tinggi dan serat kasar rendah berpengaruh terhadap kualitas media dan aktivitas hidup cacing tanah.

Kesimpulan penelitian ini adalah penambahan kultur mikroba *Azotobacter* dapat meningkatkan kualitas media cacing tanah dan berpengaruh terhadap jumlah kokon cacing tanah. Media dengan penambahan kultur mikroba *Azotobacter* 3,5ml/900g feses sapi+100g bekatul menghasilkan kandungan

nutrisi yang paling baik dan jumlah produksi kokon tertinggi. Berdasarkan hasil penelitian saran yang dapat diberikan yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemberian dosis kultur mikroba *Azotobacter* dan menggunakan feses lain terhadap kualitas media serta jumlah kokon cacing tanah.



## DAFTAR ISI

ISI	Halaman
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>RINGKASAN</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Kerangka Konsep Penelitian .....	3
1.6 Hipotesis .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1 Cacing Tanah .....	8
2.1.1 Sistem Reproduksi .....	10

2.1.2 Siklus Hidup.....	10
2.2 Feses Sapi.....	12
2.3 Bekatul.....	13
2.4 Kultur mikroba <i>Azotobacter</i> .....	13
2.5 Media Cacing Tanah.....	14
2.6 Fermentasi Media Cacing Tanah.....	17

### **BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN..**

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	19
3.2 Materi Penelitian.....	19
3.2.1 Alat.....	19
3.2.2 Bahan.....	20
3.3 Metode Penelitian.....	20
3.4. Prosedur Penelitian.....	21
3.4.1 Pencampuran Larutan Dekomposer.....	21
3.4.2 Pembuatan Media.....	21
3.4.3 Penghitungan Jumlah Kokon Cacing Tanah.....	22
3.5 Variabel Pengamatan.....	23
3.6 Analisis Data.....	24
3.7 Batasan Istilah.....	25

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....**

4.1 Media Cacing Tanah.....	26
-----------------------------	----

4.2 Pengaruh Penambahan Kultur Mikroba *Azotobacter*  
 Terhadap Jumlah Kokon Cacing Tanah.....32

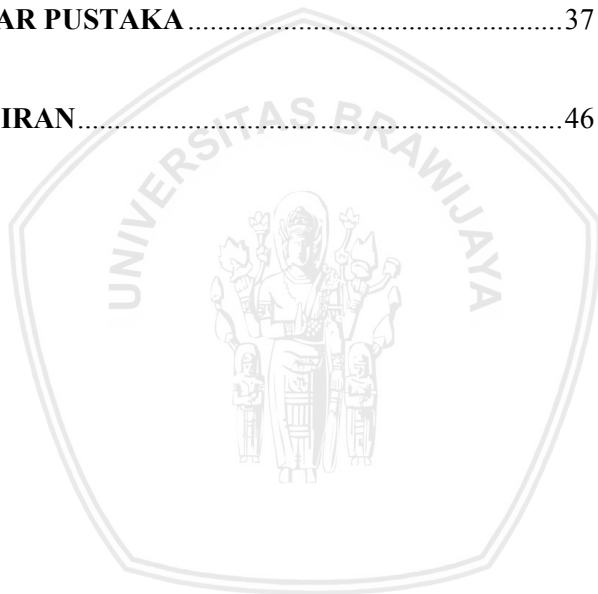
**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....36**

5.1 Kesimpulan.....36

5.2 Saran. ....36

**DAFTAR PUSTAKA .....37**

**LAMPIRAN.....46**



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Hasil Analisis Proksimat.....	29
2. Rataan Produksi Kokon Cacing Tanah .....	32



## DAFTAR GAMBAR

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
1.	Diagram Kerangka Pikir .....	6
2.	Cacing Tanah <i>Lumbricus rubellus</i> .....	8
3.	Grafik Suhu dan Fermentasi.....	27
4.	Grafik Produksi Kokon Cacing Tanah .....	34



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
1.	Hasil Analisis Proksimat .....	46
2.	Data Produksi Kokon Cacing Tanah .....	47
3.	Dokumentasi Penelitian.....	51





## DAFTAR SINGKATAN

ANOVA	: Analysis of Variance
BK	: Bahan Kering
cc	: Cubic Centimeter
db	: Derajat Bebas
dkk	: Dan Kawan- kawan
g	: Gram
JK	: Jumlah Kuadrat
KT	: Kuadrat Tengah
kg	: Kilogram
LK	: Lemak Kasar
ml	: Mililiter
pH	: Power of Hydrogen
PK	: Protein Kasar
RAL	: Rancangan Acak Lengkap
RAJ	: Rumah Alam Jaya
SD	: Standard Deviasi
SE	: Standard Error
SK	: Sumber Keragaman
SK%	: Serat Kasar
UJBD	: Uji Jarak Berganda Duncan
%	: Persentase
°C	: Derajat Celcius



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Laju peningkatan produksi ternak ruminansia di Indonesia khususnya sapi beberapa tahun ini sedang mengalami peningkatan. Hal tersebut terjadi karena jumlah permintaan serta program pemerintah dalam meningkatkan gizi melalui konsumsi pangan daging sapi pada masyarakat. Menurut Anonim (2018) Populasi sapi potong di Indonesia mengalami peningkatan dari 14.726.875 ekor pada tahun 2014 menjadi 17.050.006 ekor pada tahun 2018. Seiring dengan peningkatan populasi sapi di Indonesia, maka limbah berupa feses sapi juga meningkat. Menurut Marwah (2016) produksi feses sapi potong sekitar 7-8% bobot badan, rata-rata bobot sapi di Indonesia sekitar 300kg, dengan asumsi ini maka produksi feses sapi potong di Indonesia sekitar 358.050.126 ton/ekor. Banyaknya jumlah feses sapi diantaranya ada yang terbuang dan menyebabkan bau kurang sedap.

Limbah pertanian seperti bekatul merupakan hasil samping dari penggilingan padi yang mudah didapat dan dimanfaatkan karena kandungan nutrisinya. Pemanfaatan bekatul yaitu dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak. Menurut Damayanthi, Kustiyah, Khalid dan Farizal (2010) bekatul merupakan hasil samping dari penggilingan padi dan biasa dijadikan pakan ternak.

Feses sapi umumnya digunakan sebagai pupuk kandang. Bekatul yang merupakan hasil samping penggilingan padi digunakan sebagai pakan ternak. Potensi

feses sapi dan bekatul yang masih terdapat kandungan nutrisinya seperti serat kasar dan protein kasar juga dapat dimanfaatkan sebagai media cacing tanah.

Cacing tanah banyak dibudidayakan mengingat manfaatnya yang begitu banyak. Menurut Hermawan (2014) manfaat cacing tanah seperti menyuburkan lahan pertanian, sebagai bahan baku obat, bahan baku kosmetik, makanan manusia dan bahan pakan ternak. Cacing tanah merupakan hewan yang tidak memiliki tulang belakang (invertebrata) yang hidup di dalam tanah yang membutuhkan lingkungan berkecukupan untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya. Cacing tanah menghendaki kondisi berkecukupan pakan, terlindungi dari cahaya, pH netral dan sirkulasi udara yang baik (Brata, 2006)

Cacing tanah membutuhkan media sebagai tempat tumbuh dan berkembang sesuai dengan lingkungan hidup cacing tanah. Media yang disukai cacing tanah yaitu dengan kandungan protein kasar tinggi dan serat kasar yang rendah. Feses sapi dan bekatul dengan penambahan kultur mikroba *Azotobacter* diharap dapat mempermudah proses fermentasi dan meningkatkan kandungan nutrisinya. Rosningsih (2000) menyatakan bahwa fermentasi merupakan aktivitas mikroba baik secara *aerob* ataupun *anaerob* dimana mampu mengubah senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa sederhana sehingga kandungan nutrisi menjadi lebih baik. Adanya proses fermentasi tersebut dapat meningkatkan kandungan nutrisi media termasuk protein kasar yang tinggi yang disukai oleh cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasar paparan diatas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh fermentasi kultur mikroba *Azotobacter* pada feses sapi dan bekatul terhadap kualitas media cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).
2. Bagaimana pengaruh fermentasi kultur mikroba *Azotobacter* pada feses sapi dan bekatul terhadap jumlah kokon cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh fermentasi kultur mikroba *Azotobacter* pada feses sapi dan bekatul terhadap kualitas media cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).
2. Mengetahui pengaruh fermentasi kultur mikroba *Azotobacter* pada feses sapi dan bekatul terhadap jumlah kokon cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

## 1.4 Manfaat Penelitian

Mendapat informasi untuk meningkatkan produktivitas cacing tanah dengan memanfaatkan feses sapi dan bekatul dengan penambahan kultur mikroba *Azotobacter* sebagai media cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

## 1.5 Kerangka Konsep Penelitian

Limbah feses sapi semakin meningkat seiring dengan meningkatnya populasi ternak sapi sehingga perlu dilakukan pengolahan atau pemanfaatan pada limbah ternak tersebut. Feses ternak mengandung beberapa bahan organik dimana biasa dimanfaatkan sebagai pupuk organik

atau lebih dikenal dengan pupuk kandang. Feses ternak sapi juga mengandung nutrisi yang dapat digunakan sebagai media pertumbuhan untuk cacing tanah. Menurut Susetyarini (2007) hijauan dan feses ternak merupakan salah satu sumber bahan organik. Saat ini feses ternak sangat umum digunakan untuk media cacing tanah. Feses yang digunakan yaitu feses ternak yang telah terdekomposisi. Dimana masih terdapat protein dan serat yang dibutuhkan cacing tanah.

Bekatul merupakan salah satu dari hasil samping penggilingan padi yang jumlahnya sangat banyak dan mudah didapat serta masih mempunyai kandungan nutrisi yang baik. Menurut Prambudi, 2007 dalam Nonok dan Eka (2011) Menyatakan bahwa kandungan nutrisi yang berkualitas baik pada bekatul antara lain protein kasar 9-12%, pati 15-35%, lemak 8-12%, dan serat kasar 8-11%.

Feses sapi dan bekatul termasuk limbah peternakan dan limbah pertanian yang masih bisa diolah dan dimanfaatkan sebagai media cacing tanah. Salah satu cara yang digunakan yaitu dengan fermentasi menggunakan penambahan kultur mikroba *Azotobacter* sebagai syarat fermentasi. Hatmiko, Cholis dan Bambang (2013). Menyatakan waktu untuk membuat pakan fermentasi menggunakan kultur mikroba *Azotobacter* adalah 12 jam, untuk memaksimalkan proses fermentasi maka digunakan 2x24 jam. Proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan nutrisi baik dari kandungan energi, protein meningkatkan daya cerna bahan makanan berkualitas rendah serta menurunkan kandungan serat kasar.

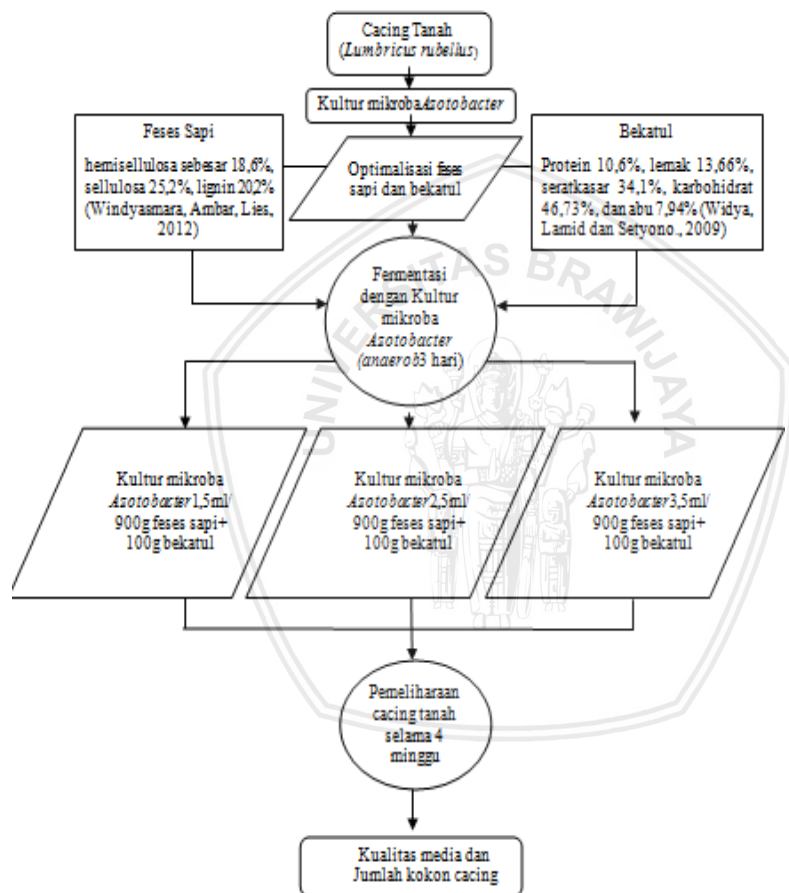
Pada penelitian sebelumnya dilakukan fermentasi kultur mikroba *Azotobacter* dengan menggunakan feses

kambing sebagai media cacing tanah. Perlakuan pada P<sub>1</sub>: kultur mikroba *Azotobacter* 150ml/100kg feses kambing. P<sub>2</sub>: kultur mikroba *Azotobacter* 250ml/100kg feses kambing. P<sub>3</sub>: kultur mikroba *Azotobacter* 350ml/100kg feses kambing (Maruri, 2016)

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh media feses sapi dan bekatul dengan pemberian kultur mikroba *Azotobacter* terhadap kualitas media dan jumlah kokon cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).



Berikut kerangka konsep pikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka konsep penelitian



## 1.6 Hipotesis

Penambahan kultur mikroba *Azotobacter* pada feses sapi dan bekatul sebagai media cacing tanah dengan berbagai presentase dapat meningkatkan kualitas media dan jumlah kokon cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Cacing Tanah

Cacing tanah termasuk dalam hewan tingkat rendah, karena tidak memiliki tulang belakang (invertebrata). Dalam ilmu taksonomi cacing tanah dikelompokkan dalam tiga filum, yaitu: Platyhelminthes, Aschelminthes dan Annelida.

Klasifikasi cacing tanah *Lumbricus rubellus*:

Filum	: Annelida
Class	: Chaetopoda
Ordo	: Oligochaeta
Famili	: Lumbricidae
Genus	: Lumbricus
Spesies	: <i>Lumbricus rubellus</i>



Gambar 2. *Lumbricus rubellus*

Ciri-ciri morfologis dari cacing tanah *Lumbricus rubellus* adalah panjang tubuh berkisar antara 80-140 mm, jumlah segmen 85-140. Jenis ini memiliki tubuh lebih kecil karena kalah bersaing dengan jenis lainnya, namun apabila

diternakkan besar tubuhnya bisa menyerupai bahkan lebih besar dari yang lainnya (Haryono, 2003). Kelebihan dari cacing ini adalah tidak berbau, cepat berkembang biak, tumbuh subur, mempunyai ketahanan hidup yang tinggi, mudah beradaptasi dengan berbagai media yang dipergunakan, dan sangat mudah dibudidaya (Rusmini, Kusumawati, Prahara, dan Wikandari., 2016)

Cacing tanah umumnya tidak memakan vegetasi hidup, tetapi hanya makan bahan makanan berupa bahan organik mati baik sisa-sisa hewan maupun tanaman. Kebanyakan cacing tanah hidup pada kedalaman kurang dari 2 m, tetapi ada beberapa jenis mampu membuat lubang hingga 6 m. Cacing tanah lebih senang hidup pada tanah-tanah yang lembab, tata udara baik, hangat sekitar 21°C, pH tanah 6,5-8,4, banyak bahan organik, kandungan garam rendah. Tetapi Ca tersedia tinggi, tanah agak dalam, tekstur sedang sampai halus, dan tidak terganggu oleh pengolahan tanah (Firmansyah, Suparman, Harmini, Wigena dan Subowo, 2014)

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) memiliki kandungan nutrisi yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pakan. Cacing tanah dapat digunakan sebagai pakan karena cacing tanah memiliki kandungan nutrisi seperti kandungan protein yang cukup tinggi 65,24%, lemak 11%, abu 6% dan nitrogen tanpa ekstrak 19% (Fadaee, 2012).

### 2.1.1 Sistem Reproduksi

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) merupakan hewan yang memiliki alat kelamin jantan dan betina pada satu tubuh (hermaphrodite). Cacing tanah tidak dapat membuahi dirinya sendiri. Alat reproduksi yang terdiri dari beberapa segmen bagian anterior dari tubuhnya (Iswandi, 1990). Organ reproduksi cacing tanah baik organ kelamin jantan dan betina terletak pada beberapa segmen bagian anterior tubuhnya. Secara umum organ kelamin betina yaitu ovarium terletak pada segmen ke-13 dan organ kelamin jantan terdiri dari 2 padang testis yang terletak pada segmen ke-10 dan 11.

Setelah dewasa epitelium akan mengalami penebalan pada posisi segmen tertentu membentuk klitelium (tabung peranakan atau rahim). Klitelium tersebut berwarna lebih pekat atau lebih pudar dibandingkan dengan bagian tubuh lainnya (Roslim, Nastiti dan Herman, 2013). Pada kondisi yang demikian cacing dewasa siap untuk mengadakan kopulasi/perkawinan. Selama 7-10 hari setelah perkawinan, seekor cacing dewasa akan menghasilkan satu kokon. Kokon berbentuk lonjong dan berukuran sekitar 1/3 besar kepala korek api. Cacing muda akan keluar dari selubung kokon setelah embrio dalam kokon berkembang selama 2-3 minggu. Cacing muda yang baru menetas belum mempunyai klitelium dan setiap kokon akan menghasilkan rata-rata 4 ekor cacing muda (Susetyarini, 2007).

### 2.1.2 Siklus Hidup

Cacing tanah memiliki siklus hidup dimulai dari kokon, cacing muda (*Juvelin*), cacing produktif dan cacing tua. Lama siklus hidup tergantung pada kesesuaian kondisi

lingkungan, cadangan makanan dan jenis tanah. Berdasarkan hasil penelitian bahwa, diperoleh siklus hidup cacing tanah hingga mati mencapai 1-5 tahun. Kokon yang dihasilkan dari cacing tanah akan menetas setelah berumur 12-21 hari. Setelah menetas, cacing tanah muda akan hidup dan dapat mencapai kelamin dewasa dalam waktu 2,5-3 bulan. Saat dewasa kelamin cacing akan menghasilkan kokon dari perkawinannya yang berlangsung 6-10 hari dan masa produktifnya selama 4-20 bulan (Astuti, 2001).

Cacing tanah akan mengalami dewasa kelamin ketika berumur 90-100 hari. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi kokon adalah umur cacing tanah dan suhu media. Perubahan suhu mempengaruhi aktivitas cacing tanah seperti metabolisme, respirasi, pertumbuhan dan perkembangbiakan. Suhu yang optimum untuk perkembangbiakan cacing tanah adalah 25-28°C. Apabila lingkungan tidak baik (panas dan kering) kokon dapat bertahan tidak menetas dan menunggu kondisi lebih baik (Resnawati, Mrtisari, Nurhayati dan Surayah., 2002)

Cacing tanah membutuhkan oksigen yang digunakan untuk proses metabolisme tubuh diambil dari udara dengan bantuan pembuluh darah yang terdapat dibagian bawah kutikula. Jika oksigen berkurang, mikroba yang ada didalamnya tidak bisa bekerja secara optimal. Jika bahan makanan dalam media terlalu padat maka dapat mengurangi aerasi, sehingga dapat menyebabkan kematian pada cacing tanah (Muksin, Manshur dan Firmansyah, 2018)

## 2.2 Feses Sapi

Feses sapi merupakan limbah yang berasal dari peternakan yang pada umumnya hanya digunakan sebagai pupuk kandang. Pemanfaatan feses sapi dapat mengurangi polusi di daerah peternakan (Islamiyati., 2014). Feses sapi mengandung bahan organik, protein dan unsur hara yang cukup tinggi sehingga bagus untuk pakan hewan tertentu seperti cacing serta tanaman (Kusumawati., 2011). Feses sapi mengandung hemisellulosa sebesar 18,6%, selulosa 25,2%, lignin 20,2%, nitrogen 1,67%, fosfat 1,11% dan kalium sebesar 0,56%. Feses sapi mempunyai C/N ratio sebesar 16,6- 25%. (Sihotang, 2010 dalam Windyasmara, Ambar, dan Lies., 2012).

Menurut Maulida (2015) syarat hidup cacing tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kelembaban, suhu, ketersediaan zat organik, keasaman (pH). Kotoran sapi memiliki banyak zat organik sehingga bagus untuk pertumbuhan cacing tanah. Roslim, dkk (2013) menyatakan bahwa penggunaan media kotoran sapi lebih disukai cacing tanah dibandingkan kotoran hewan ternak yang lain karena mengandung unsur nitrogen yang lebih tinggi, tetapi ada kendala apabila langsung digunakan tanpa dilakukan pengeringan atau dianginkan. Pengeringan atau dianginkan dilakukan dengan tujuan menghilangkan kandungan amonia yang beresiko meracuni cacing tanah sehingga dapat menyebabkan kematian (Maulida.,2015). Menurut Roslim, dkk(2013), media pertumbuhan yang sesuai akan mendukung pertumbuhan cacing tanah.

### 2.3 Bekatul

Bekatul merupakan salah satu limbah pertanian dalam jumlah yang melimpah dan mudah diperoleh yang dinilai kurang bermanfaat. Bekatul merupakan hasil samping dari proses penggilingan padi, kandungan gizi dan memiliki komposisi sebagai berikut: protein 10,6% lemak 13,66%, serat kasar 34,1%, karbohidrat 46,73%, dan abu 7,94% (Widya, Lamid, dan Setyono., 2009).

Bekatul memiliki komponen-komponen nutrisi yang dibutuhkan mikroba antara lain mengandung karbohidrat, protein lemak, vitamin, dan serat kasar (Houston, 1972 dalam Dewi, Tjahjadi, dan Artini., 2005). Fermentasi bekatul bertujuan untuk memecah asam phytat, menurunkan serat kasar dan meningkatkan protein kasar. Proses fermentasi selain untuk memperbaiki penyimpanan bahan pakan juga berguna untuk meningkatkan protein terlarut. (Damodaran dan Paraf, 1997 dalam Nonok dan Eka., 2011)

### 2.4 Kultur mikroba *Azotobacter*

Kultur mikroba *Azotobacter* merupakan spesies rizobakter yang dikenal sebagai agen penambat nitrogen (N) yang mengkonversi dinitrogen ( $N_2$ ) ke ammonium ( $NH_3$ ), yang mampu menambat nitrogen dalam jumlah tinggi (Wedhastari., 2002). Kandungan kultur bacter *Azotobacter*, antara lain: 1. Bakteri pencerna selulosa (*Bakteroidessuccinogenes*, *Ruminococcus flavafaciens*, *Ruminococcus albus*, *Butyrifibrio fibrisolvens*) 2. Bakteri pencerna hemiselulosa (*Butyrifibrio fibrisolvens*, *Bakteroides ruminocola*, *Ruminococcus sp*) 3. Bakteri pencerna pati (*Bateroides ammylophilus*, *Streptococcus*

*bovis*, *Succinimonas amylolytica*) 4. Bakteri pencerna gula (*Triponema bryantii*, *Lactobacillus ruminus*) 5. Bakteri pencerna protein (*Clostridium sporogenus*, *Bacillus licheniformis*) 6. Bakteri pengikat nitrogen (*Rizobium alfalfa*) (Hatmiko.,dkk., 2013). *Azotobacter* adalah bakteri tanah mesofil dengan suhu optimum sekitar 35<sup>0</sup>C. Produksi *Azotobacter* berkembang baik pada suhu 30<sup>0</sup>C dalam waktu 24 maupun 48 jam inkubasi. *Azotobacter* hidup optimal pada pH sekitar netral (Hindersah dan Sudirja., 2010).

Kultur mikroba *Azotobacter* termasuk starter baru yang diambil dari tanaman alfalfa sebagai fermentasi bahan pakan. Dalam waktu 24 jam fermentasi dengan *anaerob* sudah mampu memberikan hasil yang nyata terhadap bahan yang difermentasi. Waktu untuk membuat pakan fermentasi dengan menggunakan kultur mikroba *Azotobacter* adalah 12 jam, namun untuk memaksimalkan proses fermentasi pada pakan maka digunakan waktu 2x24 jam. Proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan energi dan protein, menurunkan kandungan serat kasar, serta meningkatkan daya cerna bahan pakan (Hatmiko, dkk., 2013).

## 2.5 Media Cacing Tanah

Media hidup atau media pemeliharaan yang juga sekaligus sarang cacing tanah sebenarnya adalah sekumpulan bahan-bahan organik yang sudah terfermentasi sempurna sehingga bisa memberikan tempat bagi cacing tanah untuk bereproduksi secara optimal (Muksin., *et al*, 2018). Cacing tanah mengkehendaki kondisi media yang sesuai dan berkecukupan pakan, pH netral dan sirkulasi



udara dan air baik. Suhu dan kelembaban media yang optimum perlu dikontrol dengan penyiraman air (Brata, 2006). Ada 3 jenis bahan organik yang dapat digunakan sebagai media cacing tanah, yaitu: limbah pasar, limbah pengolahan kayu, dan limbah ternak. Kondisi yang tepat sebagai media cacing tanah sebagai berikut: a). Mengandung serat kasar tinggi. b). pH netral yaitu 6,8-7,2, c). Temperatur antara 22-28°C dan d). Kadar air 40%-60% (Matondang, Ketaren, Resnawati dan Nataamijawa, 2001)

Lokasi untuk pembiakan cacing tanah *Lumbricus rubellus* harus memenuhi persyaratan agar pertumbuhan dan perkembangannya optimal. Faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap kehidupan cacing tanah *Lumbricus rubellus* diantaranya yaitu, kelembaban media, keasaman media, suhu media, oksigen dan karbondioksida, bahan organik dan jenis media. Menurut Sihombing (2002) kandungan protein yang baik bagi cacing tanah berkisar antara 9-15%

a. Jenis media

Media sangat berperan pada kehidupan cacing *Lumbricus rubellus*. Media cacing *Lumbricus rubellus* haruslah terdiri dari bahan organik yang sudah mengalami pelapukan dan tidak mengeluarkan gas yang tidak diinginkan cacing. Selain itu, media harus gembur, mudah terurai dan kandungan proteinnya tidak terlalu tinggi. Pada penelitian ini digunakan media dan kotoran sapi yang telah dikeringkan selama 3 hari (Muhtadi, Djumadi dan Dai, 2007).

b. Kelembaban media

Kelembaban media diartikan sebagai banyaknya air yang dikandung oleh media. Semakin tinggi kandungan air dalam media maka akan semakin tinggi pula kelembabannya. Kulit cacing *Lumbricus rubellus* membutuhkan kelembaban yang cukup tinggi agar dapat berfungsi normal. Bila kelembaban di permukaan terlalu tinggi, cacing akan seger masuk kedalam media. Sebaliknya jika kelembaban terlalu rendah maka cacing akan segera keluar mencari kelembaban yang lebih ideal. Kelembaban yang diperlukan cacing tanah 15-30% dan kokon akan diproduksi maksimal pada kelembaban 28-42% cacing tanah pada prinsipnya memerlukan tempat yang teduh dan lembab sehingga tempat yang dipilih harus terhindar dari sinar matahari langsung ( Haryono, 2003).

c. Keasaman media

Keasaman media (pH) merupakan banyaknya ion hidrogen dalam media. Konsentrasi hidrogen yang terlalu tinggi menyebabkan media menjadi bersifat asam, sedangkan konsentrasi rendah menyebabkan media bersifat basa. Pada umumnya cacing *Lumbricus rubellus* cukup sensitif terhadap ion hidrogen. Itulah sebabnya keasaman media merupakan faktor pembatas pada penyebaran cacing tanah. Pada media yang sedikit asam pun cacing *Lumbricus rubellus* masih dapat hidup, namun keasaman media diusahakan pada pH 6,8-7,2 (Sihombing, 2002).

#### d. Suhu media

Cacing *Lumbricus rubellus* dapat berkembang dan tumbuh asalkan suhu lingkungannya mendukung. Suhu lingkungan sangat berpengaruh pada aktivitas metabolisme, pertumbuhan, respirasi dan produksi. Suhu lingkungan yang optimum untuk aktivitas pertumbuhan dan penetasan kokon berkisar 15-25°C (Gajallakshmi and Abbasi, 2003). Bila suhu terlalu tinggi atau rendah maka proses fisiologi akan terganggu, pada penelitian ini suhu diusahakan 20-27°C, yakni suhu ruang yang diatur kelembabannya lebih tinggi dengan menyemprot air diatas media.

### 2.6 Fermentasi Media Cacing Tanah

Fermentasi adalah aktivitas mikroba baik *aerob* ataupun *anaerob* yang dapat mengubah senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa sederhana sehingga keberhasilan fermentasi tergantung pada aktivitas mikroba, sementara masing-masing mikroba memiliki syarat hidup seperti pH tertentu, suhu tertentu dan lainnya (Rosningsih, 2000). Fermentasi merupakan proses pemecahan karbohidrat dan asam amino dalam keadaan *anaerob*. Polisakarida mula-mula dipecah menjadi unit-unit gula sederhana, kemudian glukosa dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana tergantung jenis fermentasi (Muksin, Musa dan Tangio, 2013)

Kandungan karbohidrat, lemak, asam amino, mineral, vitamin, dan juga pH, kelembaban, aroma serta perubahan nilai gizi yang mencakup terjadinya peningkatan nilai protein dan penurunan kandungan serat kasar. Semua mengalami perubahan akibat aktivitas dan perkembangbiakan mikroba selama proses fermentasi

(Sajimin, Yono dan Nurhayati., 2003). Proses fermentasi dapat dipercepat dengan penambahan bioaktivator yang merupakan sumber mikroba. Aktivitas mikroba dipengaruhi oleh konsentrasi gula, karena sukrosa yang terkandung dalam larutan gula merupakan substrat yang mudah dicerna dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan mikroba (Sundari, Sari, Rinaldo, 2012)



## **BAB III**

### **MATERI DAN METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 7 Mei 2019 sampai dengan 7 Juni 2019. Lokasi penelitian dilaksanakan di kandang RAJ Sukun, Malang milik Bapak Adam

#### **3.2 Materi Penelitian**

Materi penelitian yang digunakan adalah cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) yang diletakkan pada rak yang berisi media fermentasi kultur mikroba *Azotobacter* dengan feses sapi dan bekatul. Cacing tanah 50g/1kg media dan dihitung jumlah kokon cacing tanah

##### **3.2.1 Alat**

Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Timbangan
- b. Thermometer
- c. *Polybag*
- d. Sarung tangan
- e. Kertas label
- f. Kamera
- g. Kertas lakmus
- h. Rak/Keranjang buah
- i. Karung bekas

### 3.2.2 Bahan

- a. Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) di dapat dari RAJ Sukun, Malang
- b. Feses sapi yang sudah dikeringkan dari Kecamatan Keras, Kabupaten Kediri
- c. Bekatul
- c. Kultur mikroba *Azotobacter*
- d. Air matang
- e. Molases
- f. Gula Pasir

### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah percobaan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian menggunakan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan penelitian yang digunakan sebagai berikut:

- P<sub>0</sub>: Kultur mikroba *Azotobacter* 0ml/ 900g feses sapi + 100g bekatul
- P<sub>1</sub>: Kultur mikroba *Azotobacter* 1,5ml/ 900g feses sapi + 100g bekatul
- P<sub>2</sub>: Kultur mikroba *Azotobacter* 2,5ml/ 900g feses sapi + 100g bekatul
- P<sub>3</sub>: Kultur mikroba *Azotobacter* 3,5ml/ 900g feses sapi + 100g bekatul

### 3.4. Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Pencampuran Larutan Dekomposer

Prosedur pembuatan larutan dekomposer sebagai berikut:

1. Bahan yang akan digunakan disiapkan seperti air, molasses, dan kultur mikroba *Azotobacter*
2. Campurkan semua bahan dalam wadah ember.
3. Homogenkan semua bahan.

#### 3.4.2 Pembuatan Media

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media yang telah difermentasikan selama 3 hari dan diangin-anginkan 3 hari. Pembuatan media fermentasi memiliki langkah-langkah sebagai berikut:

1. Siapkan bahan media yang akan difermentasikan antara lain feses sapi yang sudah dibersihkan dari benda asing dan bekatul dengan perbandingan 9:1.
2. Dikeringkan dan diangin-anginkan feses sapi selama 2-3 hari.
3. Dicampurkan bahan berupa feses sapi dan bekatul 9:1
4. Tambahkan kultur bakteri *Azotobacter* sesuai dosis yang telah ditentukan diambil dengan pipet tetes, kemudian ditambahkan air gula 1 sendok teh, ditambahkan molasses 2 sendok makan. Lalu dihomogenkan dengan air sebanyak 5 liter secara merata.

5. Dimasukkan bahan fermentasi dalam kantong plastik/ trashbag. Difermentasi secara *anaerob*. Ditutup rapat selama 3 hari.
6. Media yang sudah jadi diangin-anginkan terlebih dahulu selama 1 hari untuk mengurangi panas dan gas, kemudian diuji biologis dengan memasukkan beberapa ekor cacing tanah ke media. Media sudah dapat digunakan jika cacing tersebut tidak keluar atau mati.
7. Berat cacing tanah yang digunakan 50g/1kg media untuk masing-masing perlakuan dan ulangan.

### **3.4.3 Penghitungan Jumlah Kokon Cacing Tanah**

Cara penghitungan jumlah kokon cacing tanah

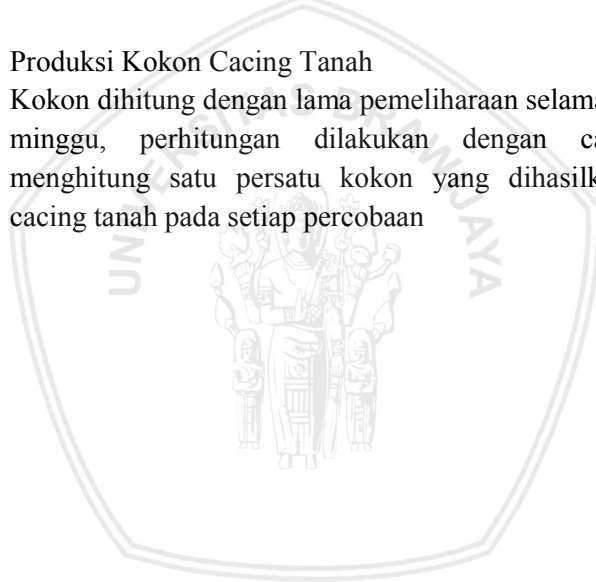
1. Disiapkan media cacing tanah sebanyak 1kg/50g cacing tanah
2. Dipisahkan media dan cacing tanah
3. Diambil media cacing tanah sebanyak 250g
4. Dihamparkan/ diratakan pada karung bekas sebagai alas media
5. Dihitung jumlah kokon



### 3.5 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah:

1. Kualitas media cacing tanah  
Kualitas media diamati dengan menggunakan analisis proksimat pada Laboratorium Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang baik pada media tanpa perlakuan maupun diberi perlakuan fermentasi kultur mikroba *Azotobacter* dengan konsentrasi berbeda pada setiap perlakuan.
2. Produksi Kokon Cacing Tanah  
Kokon dihitung dengan lama pemeliharaan selama 4 minggu, perhitungan dilakukan dengan cara menghitung satu persatu kokon yang dihasilkan cacing tanah pada setiap percobaan



### 3.6 Analisis Data

Data dianalisis dengan Analisis Ragam (ANOVA). Bila terdapat berbeda nyata ( $P < 0,01$ ) maka dilakukan dengan uji model (Astuti, 2007):

$$Y_{ij} = \mu + \pi_i + \beta_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = Nilai pengantar pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

= Nilai tengah umum

= Pengaruh perlakuan ke-i

= Kesalahan (galat) percobaan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = Nilai tengah umum

$I$  = 1,2,3, dan 4

$J$  = 1,2,3, dan 4.

### 3.7 Batasan Istilah

1. Feses sapi: kotoran ternak sapi potong dewasa
2. Media: Tempat tumbuh cacing tanah berupa feses sapi dan bekatul yang telah diangin-anginkan setelah dilakukan fermentasi
3. Kultur mikroba *Azotobacter*: Mikroba yang didapatkan dari bagian akar tanaman alfalfa
4. Kokon cacing tanah: Telur yang dihasilkan oleh cacing tanah



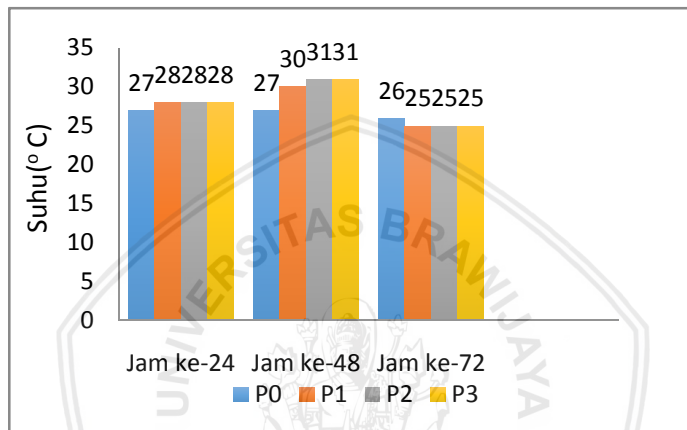
## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Media Cacing Tanah

Media merupakan tempat hidup cacing tanah yang dimana kondisi harus sesuai dengan lingkungan hidup cacing tanah untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan cacing tanah. Fermentasi feses sapi dan bekatul dengan penambahan kultur mikroba *Azotobacter* dilakukan guna meningkatkan kandungan nutrisi media dan meningkatkan kualitas media. Menurut Chilmawati, Suminto, dan Yuniarti (2014) proses fermentasi akan menyederhanakan senyawa kompleks dan partikel bahan pakan sehingga akan meningkatkan kandungan gizi serta meningkatkan kualitas bahan. Suhu awal sebelum media di fermentasi yaitu 27<sup>0</sup> C. Sedangkan saat proses fermentasi suhu meningkat menjadi 30-31<sup>0</sup>C. Menurut Novia, Mustika dan Martina (2014) suhu pengomposan meningkat (>40<sup>0</sup>C) terjadi dikarenakan adanya proses degradasi bahan organik. Pada fase ini bakteri thermophilik berperan sebagai dekomposisi lemak, selulosa dan hemiselulosa.

Suhu media sangat berpengaruh terhadap aktivitas cacing tanah seperti aktivitas pertumbuhan dan reproduks. Hasil pengamatan menunjukkan suhu awal media P<sub>0</sub>:27°C, P<sub>1</sub>: 28°C, P<sub>2</sub>:28°C, P<sub>3</sub>:28°C, pada jam ke-48 suhu meningkat dimana P<sub>0</sub>:27°C, P<sub>1</sub>: 30°C, P<sub>2</sub>:31°C, P<sub>3</sub>:31°C. Pada jam ke-72 suhu menurun P<sub>0</sub>:26°C, P<sub>1</sub>: 25°C, P<sub>2</sub>:25°C, P<sub>3</sub>:25,5°C. Terjadinya peningkatan suhu pada media menunjukkan proses fermentasi sedang berlangsung dengan adanya aktivitas mikroba. Pada jam ke- 72 menunjukkan bahwa

proses fermentasi media telah selesai. Sesuai dengan Anonim (2004) bahwa persyaratan kematangan fermentasi yaitu suhu sesuai dengan airtanah tidak lebih dari 30°C, berwarna kehitaman, tekstur seperti tanah, dan tidak berbau. Suhu fermentasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik suhu fermentasi

Suhu media yang sudah di fermentasi rata-rata berkisar 25-27°C. Hal tersebut menunjukkan bahwa media sudah dapat digunakan sebagai media tumbuh dan berkembang cacing tanah. Menurut Samosir (2000) suhu optimal untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan cacing tanah yaitu 30°C. Semakin tinggi kelembaban semakin rendah pula suhu di lingkungan tersebut. Semakin rendah suhu media maka semakin baik untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan cacing tanah. Hal ini terkait dengan produksi kokon yang juga semakin meningkat.

pH media cacing tanah pada perlakuan yaitu P<sub>0</sub>: 7, P<sub>1</sub>: 7, P<sub>2</sub>: 7 dan P<sub>3</sub>: 7. Selama penelitian berlangsung pengamatan pH

media cacing tanah dilakukan setiap hari menggunakan indikator pH. Media atau tanah dengan kondisi lembab lebih disukai cacing tanah, sirkulasi udara baik, temperatur sekitar 21°C, pH tanah 5- 8 dan banyak bahan organik dalam tanah (Firmansyah, dkk., 2014).

Media cacing tanah sebelum dilakukan fermentasi berbeda dengan setelah dilakukan fermentasi. Media sebelum di fermentasi memiliki tekstur sedikit kasar, warna media kehijauan. Setelah dilakukan fermentasi tekstur media sangat remah dan lebih halus. Warna media setelah dilakukan fermentasi yaitu coklat kehitaman, tidak berbau serta tidak berjamur. Perubahan tekstur dan warna pada media menunjukkan bahwa proses pengomposan telah selesai atau matang. Tekstur lebih halus dan warna yang menjadi coklat kehitaman pada media disebabkan karena bahan organik yang terkandung dalam bahan kompos telah mengalami penguraian. Selama proses pengomposan sebagian bahan organik mengalami pembusukan dan pelapukan, perubahan bahan segar, pembentukan sel mikroba, dan transformasi menjadi bentuk amorf berwarna gelap. Substansi inilah yang disebut materi seperti tanah (Sutedjo, dkk., 1991). Menurut Yuwono (2005) proses pengomposan secara *anaerob* akan menghasilkan CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, asam asetat, asam propionat, asam butirat, dan asam laktat, etanol, methanol dan hasil samping berupa lumpur. Lumpur inilah yang akan jadi kompos. Kompos yang dihasilkan berwarna hitam kecoklatan, apabila dikeringkan tekstur remah dan memiliki daya serap tinggi.

Kandungan nutrisi media cacing tanah yang telah di fermentasi dengan kultur mikroba *Azotobacter* maupun media yang tidak difermentasi dalam keadaan kering sebanyak 100g

dianalisis proksimat di Laboratorium Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis proksimat media pada Tabel 1 menunjukkan bahwa media yang difermentasi dengan kultur mikroba *Azotobacter* mengalami peningkatan kualitas nutrisi, nilai nutrisi yang mengalami kenaikan adalah protein kasar. Protein kasar merupakan nutrisi yang paling penting dan harus ada dalam pakan.

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat media cacing tanah

Perlakuan	BK%	Abu%	SK%	LK%	PK%
P <sub>0</sub>	88,87	15,56	39,28	1,41	8,29
P <sub>1</sub>	88,80	16,06	38,85	1,35	8,51
P <sub>2</sub>	88,70	15,77	36,84	1,26	10,46
P <sub>3</sub>	89,10	15,81	34,24	0,97	10,83

Sumber: Laboratorium Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang (2019)

Kandungan protein kasar media cacing tanah pada Tabel 1 menunjukkan bahwa adanya kenaikan kandungan protein pada P<sub>3</sub>. Kenaikan terjadi karena dosis pemberian kultur mikroba *Azotobacter* yang diberikan lebih tinggi dibandingkan P<sub>1</sub> sehingga populasi mikroba dalam bahan yang difermentasi juga meningkat. Menurut Wuryantoro (2000) perombakan protein diubah menjadi polipeptida selanjutnya menjadi peptide sederhana oleh mikroba, kemudian peptide akan dirombak menjadi asam- asam amino. Asam amino ini yang akan dimanfaatkan oleh mikroba untuk memperbanyak diri. Jumlah koloni mikroba yang merupakan sumber protein

tunggal menjadi meningkat selama proses fermentasi. Proses tersebut secara tidak langsung dapat meningkatkan kandungan protein kasar.

Kandungan serat kasar media cacing tanah pada Tabel 1 menunjukkan bahwa adanya penurunan. Hal tersebut terjadi karena hancurnya selulosa dan hemiselulosa selama proses fermentasi, selain itu karena adanya penumbukan pada feses sapi selama proses penghalusan dan pengeringan yang mampu menghancurkan jaringan serat kasar. Kandungan serat kasar terendah terdapat pada perlakuan P<sub>3</sub>. Faktor yang menyebabkan penurunan serat kasar pada media cacing tanah tersebut antara lain perlakuan penumbukan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Xueling (2006) bahwa penumbukan merupakan perlakuan yang mampu menghancurkan sebagian ikatan jaringan serat kasar dengan memperluas permukaan dan membua struktur dinding sel, sehingga memungkinkan mikroba probiotik untuk menembus lapisan pelindung dinding sel dan memperbanyak titik penetrasi enzim agar mudah dicerna.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan lemak mengalami penurunan pada setiap perlakuan. Hal ini disebabkan karena adanya enzim lipase yang dihasilkan kultur mikroba *Azotobacter* selama proses fermentasi untuk merubah lemak menjadi sumber energi bagi mikroba selama proses fermentasi berjalan. Menurut Anggraeny dan Umiyasih (2009) bahwa kandungan lemak kasar dipengaruhi oleh laju pertumbuhan mikroba dan oleh konsentrasi substrat dalam media selama proses fermentasi berlangsung. Dalam proses fermentasi mikroba membutuhkan energi untuk membentuk protein sehingga akan menggunakan lemak untuk membentuk protein. Penurunan kadar lemak dapat pula disebabkan karena



kultur mikroba *Azotobacter* dapat memproduksi enzim lipase sehingga lemak yang terkandung dalam bahan dapat menurun. Kultur mikroba *Azotobacter* menggunakan karbohidrat dan lemak sebagai sumber energi untuk pertumbuhan. Namun pemanfaatannya tergantung pada jenis bahan baku setelah sumber energi diubah menjadi glukosa.

Kandungan abu pada media setelah dianalisa proksimat pada Tabel 1 cenderung mengalami peningkatan. Peningkatan disebabkan adanya aktivitas mikroba selama proses fermentasi. Saat fermentasi berlangsung bahan organik mengalami dekomposisi oleh mikroba sehingga kadar abu meningkat. Nisa dan Agustin (2016) menyatakan bahwa penurunan kadar abu dipengaruhi oleh penggunaan mineral untuk mempertahankan hidup mikroba karena mikroba membutuhkan mineral untuk mempertahankan hidup meskipun dalam jumlah sedikit.

Kadar air pada media cacing tanah setelah dilakukan analisa proksimat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada perlakuan tanpa fermentasi memiliki kandungan kadar air paling rendah diantara perlakuan lain yang di fermentasi. Kandungan kadar air mengalami peningkatan karena adanya aktivitas mikroba pada saat fermentasi berlangsung. Pada saat fermentasi suhu meningkat dan menghasilkan uap air sehingga mampu meningkatkan kadar air media. Menurut Yanuar, Cholis dan Setyowati (2014) mikroba *Azotobacter* saat proses fermentasi mengalami pertumbuhan dan perkembangannya populasi, dengan meningkatnya populasi mikroba menyebabkan hilangnya sejumlah air yang terikat dalam pakan sehingga berakibat pada peningkatan bahan kering substrat. Berkurangnya air yang terikat dalam pakan digunakan oleh mikroba untuk kebutuhan hidupnya. Pada fase

tersebut akan terjadi proses evaporasi yang menyebabkan hilangnya air pada substrat.

#### 4.2 Pengaruh Penambahan Kultur Mikroba *Azotobacter* Terhadap Jumlah Kokon Cacing Tanah

Fermentasi feses sapi dan bekatul dengan penambahan kultur mikroba *Azotobacter* untuk dijadikan media cacing tanah dapat dikatakan mampu memenuhi kebutuhan cacing tanah dilihat dari pertumbuhan dan produksi kokon yang baik. Pengamatan jumlah kokon cacing tanah dilakukan pada akhir pemeliharaan pada setiap perlakuan untuk mengetahui pengaruh dari penambahan kultur mikroba *Azotobacter* dengan konsentrasi berbeda. Rataan dari produksi kokon yang dihasilkan cacing tanah dapat dilihat pada Tabel 2.

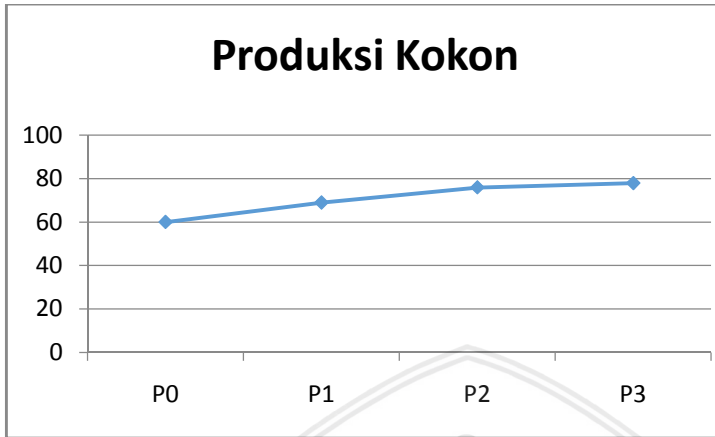
Tabel 2. Rataan Produksi Kokon Cacing Tanah

Perlakuan	Rataan Jumlah Kokon(butir)
P <sub>0</sub>	59,75±5,18 <sup>a</sup>
P <sub>1</sub>	68,5±4,12 <sup>ab</sup>
P <sub>2</sub>	75,75±4,92 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub>	78±6,73 <sup>b</sup>

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

Hasil pengamatan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah produksi kokon cacing tanah dengan tingkat pemberian kultur mikroba *Azotobacter* pada feses sapi dan bekatul memberikan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap produksi kokon cacing tanah. Selanjutnya dilakukan Uji Jarak

Berganda Duncan (UJBD) pada lampiran 2 menunjukkan bahwa jumlah kokon yang dihasilkan cacing tanah pada perlakuan  $P_3$  tidak berbeda nyata dengan  $P_1$ , namun berbeda nyata lebih tinggi ( $P < 0,01$ ) terhadap  $P_0$ . Rata-rata produksi kokon cacing tanah pada media feses sapi dan bekatul dengan penambahan kultur mikroba *Azotobacter* selama 4 minggu tertinggi ditunjukkan pada  $P_3$  yaitu  $78 \pm 6,73$  butir/media. Jumlah kokon terendah ditunjukkan pada  $P_0$  yaitu  $59,75 \pm 5,18$  butir/media. Produksi kokon pada  $P_0$  yang rendah disebabkan karena kandungan protein kasar rendah, sehingga media tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh cacing tanah untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya guna menunjang aktivitas produksinya. Menurut Gaddie and Douglas (2000), bahwa aktivitas produksi cacing tanah bergantung pada kandungan nutrisi media. Produksi cacing tanah akan terhambat apabila kandungan protein dan selulosa dalam media terlalu tinggi. Cacing tanah memiliki sistem pencernaan yang kurang sempurna karena sedikitnya enzim pencerna, sehingga cacing tanah memerlukan bantuan bakteri untuk mengubah bahan makanan seperti karbohidrat dan protein. Menurut Nofyan (2010) rendahnya produksi kokon cacing tanah berhubungan dengan kandungan nutrisi media dan aktivitas makan cacing tanah. Semakin ideal kelembaban pakan, semakin mudah dicerna cacing tanah. Jika pakan terlalu lembab atau kurang lembab cacing akan membutuhkan waktu lebih lama untuk pencernaan (Soma, 2009). Produksi kokon yang dihasilkan cacing tanah dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Produksi Kokon Cacing tanah

Gambar 4 menunjukkan bahwa pemberian kultur mikroba *Azotobacter* pada media feses sapi dan bekatul dengan konsentrasi berbeda berpengaruh terhadap peningkatan jumlah produksi kokon pada cacing tanah. Rataan jumlah kokon cacing tanah berturut-turut pada perlakuan P<sub>0</sub> yaitu 59,75 butir, P<sub>1</sub> yaitu 68,5 butir, P<sub>2</sub> yaitu 75,75 butir, P<sub>3</sub> yaitu 78 butir. Pada perlakuan P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> selisih jumlah kokon tidak berbeda nyata, namun pada P<sub>0</sub> dan P<sub>3</sub> menunjukkan selisih jumlah kokon yang berbeda. Perbedaan jumlah kokon tersebut disebabkan kandungan protein kasar pada media P<sub>0</sub> yang rendah. Rendahnya kandungan nutrisi media berakibat pada produksi yang kurang optimal dimana pada kondisi tersebut cacing berkompetisi dalam mencari nutrisi makanan sehingga berpengaruh terhadap produktivitasnya. Pada media P<sub>3</sub> yang jumlah kokon lebih banyak menunjukkan bahwa kandungan nutrisi dari media cukup untuk aktivitas cacing tanah. Kandungan protein tinggi dan serat kasar yang rendah

memudahkan cacing tanah untuk mengonsumsi pakan. Menurut Nofyan (2009) kualitas dan kuantitas pakan sangat berpengaruh terhadap reproduksi cacing tanah. Kualitas pakan akan mempengaruhi palatabilitas serta hormon cacing tanah dan mempengaruhi jumlah kokon yang dihasilkan. Nofyan (2010) menyatakan kualitas pakan yang mengandung protein tinggi sangat disukai cacing tanah, sehingga penambahan bobot badan dan produksi kokon meningkat. Menurut Sihombing (2002) kandungan protein kasar paling baik bagi pertumbuhan dan aktivitas cacing tanah yaitu sekitar 9-15%. Cacing tanah produktif berkembangbiak dan menghasilkan kokon relatif banyak. Kemampuan menghasilkan kokon sekitar 79-106 butir/tahun, atau bisa lebih dua butir kokon dalam 7-10 hari (Ni Komang, Kartini dan Soniari, 2015)

Selain dipengaruhi oleh kandungan nutrisi media produksi kokon juga dipengaruhi oleh suhu, kelembaban dan pH media. Produksi kokon yang dihasilkan P<sub>3</sub> menunjukkan bahwa dengan pemberian kultur mikroba *Azotobacter* mampu menciptakan kondisi lingkungan hidup media cacing tanah yaitu dengan suhu 25°C serta pH 7. Menurut Brata (2006) cacing tanah menghendaki kondisi media yang sesuai dan berkecukupan pakan, terlindungi cahaya, pH berkisar netral, dan sirkulasi udara serta air baik. Suhu media yang ideal berkisar 18- 27°C, sedangkan kelembaban yang diperlukan berkisar 50-80%.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan kultur mikroba *Azotobacter* pada feses sapi dan bekatul dapat meningkatkan kualitas media dan jumlah produksi kokon cacing tanah. Media dengan penambahan kultur mikroba *Azotobacter* 3,5ml/1kg (900g feses sapi + 100g bekatul) menghasilkan kandungan nutrisi yang paling baik dan jumlah produksi kokon tertinggi.

#### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemberian dosis kultur mikroba *Azotobacter* dan menggunakan feses ternak lain terhadap kualitas media serta jumlah kokon cacing tanah

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeny, Y. N dan U. Umiyah. 2009. Pengaruh Fermentasi *Saccharomyces cerevisiae* Terhadap Kandungan Nutrisi dan Kecernaan Ampas Pati Aren (*Arenga pinnata* MERR.). Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner
- Anonim. 2004. SNI Pengomposan No. 19-7030-2004
- Anonim. 2018. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian.
- Astuti, M. 2007. Pengantar Ilmu Statistik Untuk Peternakan dan Kesehatan Hewan. Binasti. Bogor
- Astuti N. D. 2001. Pertumbuhan dan Perkembangbiakan Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* Media Kotoran Sapi Yang Mengandung Tepung Darah. (Skripsi). Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Brata, B. 2006. Pertumbuhan Tiga Spesies Cacing Tanah Akibat Penyiraman Air dan Pengapuran yang Berbeda. Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. 8 (1): 69-75

- Chilmawati, D., Suminto dan T. Yuniarti. 2014. Pemanfaatan Fermentasi Limbah Organik Ampas Tahu dan Kotoran Ayam Untuk Peningkatan Produksi Kultur dan Kualitas Cacing Sutera (*Tubifex sp*). Artikel PENA. Universitas Diponegoro
- Damayanthi, E., L. Kustiyah., M. Khalid dan H. Farizal. 2010. Aktivitas Antioksidan Bekatul Lebih Tinggi Daripada Jus Tomat dan Penurunan Aktivitas Antioksidan Serum Setelah Intervensi Minuman Kaya Antioksidan. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 5(3): 205–210
- Dewi, C., P.Tjahjadi dan P. Artini. 2005. Produksi Gula Reduksi oleh *Rhizopus oryzae* dari Substrat Bekatul. *Bioteknologi*. Vol 2(1): 21-26
- Fadee, R. 2012. A Review on Earthworm *Esienia fetida* and Its Applications. *Annals of Biological Research*. 3 (5):2500–2506.
- Firmansyah, M. A., Suparman., Harmini., I. G. P. Wigena dan Subowo. 2014. Karakterisasi Populasi dan Potensi Cacing Tanah untuk Pakan Ternak dari Tepi Sungai Kahayan dan Barito [Characterization of Population and Potential of Earthworm for Animal Feed From Riverside Kahayan and Barito]. 13 (3): 333-341
- Gaddie, R. E dan D.E. Douglas. 2000. Earthworm for Ecology and Profit. Vol 1. Scientific Earthworm Farming, California



- Gajalaksmi, S and S. A. Abbasi. 2003. Earthworm and vermicomposting centre for pollutioncontrol and energy technology, pondicherry university. India. I Pondicherry 605014
- Hatmiko, S. P., N. Cholis and B. Soejosopoetro. 2013. The Effect Of Fermented Rabbit Feed Using *Azotobacter* On pH, Water Holding Capacity And Cooking Loose Of Rabbit Meat. Thesis Of Student Brawijaya, Animal Husbandry: Malang
- Hendarsih, R dan R. Sudirja. 2010. Suhu dan Waktu Inkubasi untuk Optimasi Kandungan Ekspolisakarida dan Fitohormon Inokulan Cair *Azotobactersp.* Jurnal Natural Indonesia. Vol 13(1): 67- 71
- Haryono. 2003. Pemanfaatan Serbuk Serabut Kelapa dan Ampas Tahu Sebagai Media-Pakan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). Balai Penelitian Ternak Bogor. Prosiding Temu Teknis Fungsional Non Penelitian. 2(1): 66-73
- Hermawan, R. 2014. Usaha Budidaya Cacing Lumbricus Multiguna dan Prospek Ekspor Tinggi. Cetakan 2014. Pustaka Baru Press. Yogyakarta
- Islamiyati, R. 2014. Nilai Nutrisi Campuran Feses Sapi dan Beberapa Level Ampas Kelapa yang Difermentasi dengan EM4. Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak. Vol 10(1): 41- 46

- repository.ub.ac.id
- Iswandi, A. 1990. Metode Penelitian Cacing Tanah dan Nematoda. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Kusumawati, N. 2011. Evaluasi Perubahan Temperatur, pH dan Kelembaban Media pada Pembuatan Vermikompos dari Campuran Jerami dan Kotoran Sapi Menggunakan *Lumbricus rubellus*. Inotek. Vol 15(1): 45- 56
- Marwah, S. 2016. Analisis Kualitas Gas Metana dan Jumlah Bakteri *Anaerob* pada Proses Pembentukan Biogas dari Feses Sapi Potong dalam Tabung Hungate. Students e-Journals. Vol 5 (3).
- Masruri, P. D. 2016. Pengaruh Penambahan Kultur Bakteri *Azotobacter* pada feses Kambing Sebagai Media Terhadap Kualitas Media dan Jumlah Kokon Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang
- Matondang, R. H., P. P. Ketaren., H. Resnawati dan Nataamijaya. 2001. Study Potensi dan Pemanfaatan Cacing Tanah untuk Pakan Unggas. Balai Penelitian Ternak, Bogor. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Maulida, A. A. A. 2015. Budidaya Cacing Tanah Unggul Ala Adam Cacing. Jakarta: Penerbit PT Agro Media
- Muhtadi, Djumadi dan M. Dai. 2007. Pemanfaatan cacing *Lumbricus rubellus* Dalam Pengolahan Sampah

Organik Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA).  
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah  
Surakarta. Mipa. 17(1): 33-38.

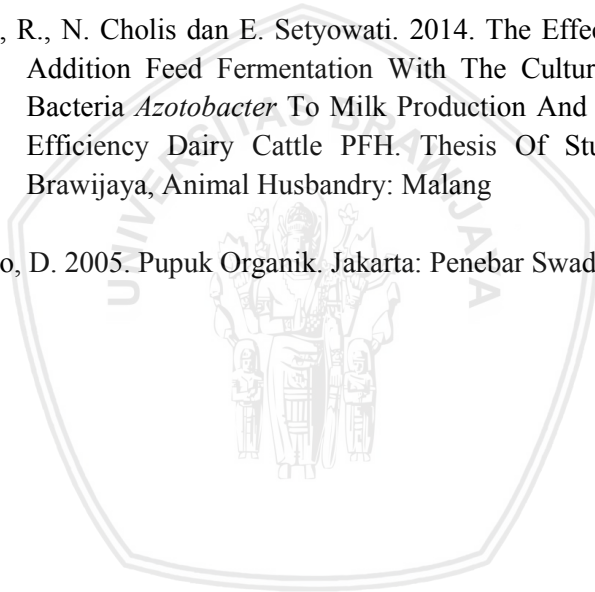
- Muksin, F., W. J. A . Musa dan J. S. Tangio. 2013. Optimasi Variasi Konsentrasi Ragi dan Waktu Fermentasi pada Pembuatan Alkohol pada Buah Mengkudu. Jurusan Pendidikan Kimia F.Mipa Universitas Negeri Gorontalo
- Muksin, S., H. E. Manshur dan R. Firmansyah. 2018. Pertambahan Berat Badan Koloni Dan Panjang Badan Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*) Dalam Media Kompos Daun Dan Kompos Kotoran Gajah. Jurnal Ilmiah Respati Pertanian. 12 (1): 795-800
- Nisa, A. K. — dan K. Agustin. 2016. Pengaruh Lama Pengasapan dan Lama Fermentasi Terhadap Sosis Fermentasi Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol 4(1): 367-276
- Nofyan, E. 2009. Pengaruh Insektisida Karbofuran Terhadap Produksi dan Viabilitas Kokon Cacing Tanah *Pontoscolex corethrurus* Fr. Mull. Jurnal Penelitian Sains. 9:9-12
- Nofyan, E. 2010. Pengaruh Insektisida Pirethroid Sintetik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kokon Cacing Tanah *Pontoscolex corethrurus* Fr. Mull. Jurnal Sainmatika. Vol 7 (2): 40- 45

- repository.ub.ac.id
- Ni Komang, S. N. L. Kartini dan N.N. Soniari. 2015. Pengaruh Populasi Cacing Tanah dan Jenis Media Terhadap Kualitas Pupuk Organik. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika. ISSN: 2301- 6515. Vol 4(3)
- Novia, L., R Mustika dan A. Martina. 2014. Analisis Fisiologi Bakteri Lignoselulolitik dan Aktinomisetes Selulolitik dan Ligninolitik dari Tanah Gambut Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar sebagai Agen Biokompos. JOM FMIPA. Vol 1(2)
- Nonok, S dan F. Eka. 2011. Penggunaan Bekatul Fermentasi "*Aspergillus niger*" dalam Pakan Terhadap Karakteristik Organ Dalam Ayam Pedaging. Buana Sains. 11(2): 127-136
- Resnawati, H., T. Mrtisari., Nurhayati dan Surayah. 2002. Produktivitas Kascing dan Kualitas Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Pada Berbagai Media dan Pakan. Balai Penelitian ternak, Bogor. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 5(2): 298-301
- Roslim, D. I., D. S. Nastiti., dan Herman. 2013. Karakter Morfologi dan Pertumbuhan Tiga Jenis Cacing Tanah Lokal Pekanbaru pada Dua Macam Media Pertumbuhan. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau, Indonesia. Biosantifika. 5(1): 1-9

- Rosningsih, S. 2000. Pengaruh Lama Fermentasi dengan EM4 Terhadap Kandungan Ekskreta Layer. Buletin Pertanian dan Peternakan, Universitas Wangsa Mandala. Yogyakarta. 1(2): 62-69
- Rusmini., N. Kusumawati., M. A. Prahara., P. R. Wikandari. 2016. Pelatihan Budidaya Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*) Bagi Para Tani Desa Sumberdukun, Ngariboyo, Magetan. Jurnal ABDI. 1(2): 114 – 120
- Sajimin., C. R. Yono dan D. P. Nurhayati. 2003. Potensi Kotoran Kelinci Sebagai Pupuk Organik dan Pemanfaatannya pada Tanaman Pakan dan Sayuran. Balai Penelitian Ternak, Bogor. Lokakarya Nasional Potensi dan Peluang Pengembangan Usaha Agribisnis Kelinci. 3(2): 156-161
- Samosir, C. M. F. 2000. Studi Performans Produksi Cacing Tanah dari Tiga Spesies Berbeda (*Lumbricus rubellus*, *Eisenia foetida* dan *Perionyx exavatus*). Skripsi. Bogor. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor
- Sihombing, D. T. H. 2002. Satwa Harapan I. Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya Pustaka Wirausaha Muda. Bogor.
- Soma, S. 2009. Dekomposisi Sampah Bahan Organik Rumah Tangga Menggunakan Cacing Tanah Jenis *Eisenia foetida* dan *Lumbricus rubellus*. Jurnal Purifikasi. Vol 11(2): 129- 134

- repository.ub.ac.id
- Sutedjo, M. M., A. G. Kartasapoetra dan RD. S. Sastroatmodjo. 1991. Mikrobiologi Tanah. Jakarta: Rineka Cipta. Hal. 1- 105
- Sundari, E., E. Sari dan R. Rinaldo. 2012. Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktivator Biosca dan EM4. Prosiding SNTK TOPI
- Susetyarini. R. E. 2007. Jumlah dan Berat Kokon Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Yang Diberi Pmsg, Pakan Tambahan Berupa Kotoran Domba dan Kotoran Sapi. Jurnal Protein. 14(1): 9-16.
- Wedhastri, S. 2002. Isolasi dan Seleksi *Azotobacter sp* Penghasil Faktor Tumbuh dan Penambat Nitrogen dari Tanah Masam. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. Vol. 3: 45-51
- Widya, P., M. Lamid dan H. Setyono. 2009. Rekayasa Nutrien High Quality Feed (HFQ) untuk Meningkatkan Efisiensi Pakan, Kualitas Produksi dan Sistem Imunitas pada Ayam Petelur yang di Vaksin AI. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya
- Windiasmara, L., P. Ambar dan M. Y. Lies. 2012. Pengaruh Jenis Kotoran Ternak sebagai Substrat dengan Penambahan Serasah Daun Jati (*Tectona grandis*) Terhadap Karakteristik Biogas Pada Proses Fermentasi. Buletin Peternakan. Vol 36 (1): 40-47

- Wuryantoro. S. 2000. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Hey Padi dengan Cairan Rumen. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya
- Xueling. 2006. Nitrogen Transformation in Food Waste Composting. Enviromental Eingenering: University of Ragina
- Yanuar, R., N. Cholis dan E. Setyowati. 2014. The Effect Of Addition Feed Fermentation With The Culture Of Bacteria *Azotobacter* To Milk Production And Feed Efficiency Dairy Cattle PFH. Thesis Of Student Brawijaya, Animal Husbandry: Malang
- Yuwono, D. 2005. Pupuk Organik. Jakarta: Penebar Swadaya



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Hasil Analisis Proksimat

	<b>LABORATORIUM NUTRISI</b> <b>UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG</b> Jalan Raya Tuguas No. 248 Telp: (0341) 464728 Pbx. 107, Fax: (0341) 466762 e-mail: labnutrisi@umm@gmail.com		Bagian <b>F 5.10-1</b>
	FORMULIR ADUK <b>LAPORAN HASIL PENGUJIAN</b>		Tgl. Terbit/Revisi : 28 Agustus 2020/0 Revisi : 1 dan 1 No. : F_LHP-00010_EB_Pustaka.docx

LAPORAN HASIL PENGUJIAN  
 No. 0001/197Lab-Suho/UMM/AN/2020

Nama Pelanggan : EB Pustaka  
 Alamat Pelanggan : Sukomoro dalam, Lumajang, Malang  
 Instansi : Universitas Brawijaya  
 Jenis Sampel (s) : Media Cacing (Sering)  
 Tanggal Terima : 27 Juni 2020  
 Tanggal Keluar : 24 Juni 2020  
 Jumlah Sampel : 4  
 Nomor Sampel : 000

No.	Nama Sampel	Kadar Air			DM (the other LAB)	ASU		PROTEIN		LIPID KASAR		SEKAT KASAR		FA (the other LAB)	Gross Energi
		g/100g	g/100g	Total		Analisa LAB	Metode	Analisa LAB	Metode	Analisa LAB	Metode	Analisa LAB	Metode		
1	F <sub>1</sub>	11,13		88,87	15,50	17,51	8,25	9,21	1,41	5,59	19,28	41,28			
2	F <sub>2</sub>	11,30		88,70	14,00	20,91	6,53	9,80	1,30	5,55	18,61	41,72			
3	F <sub>3</sub>	11,30		88,70	13,77	22,71	10,46	12,17	1,26	1,43	14,84	41,48			
4	F <sub>4</sub>	10,90		89,10	13,81	17,74	10,03	12,49	0,87	1,30	14,24	38,43			
Rata-rata		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	

Metode UJ : 941.2011.1402.0040.1.1  
 941.2011.1402.0040.1.1  
 941.2011.1402.0040.1.1  
 941.2011.1402.0040.1.1

Keterangan: 1. g/100g hasil pengujian, 2. g/100g hasil pengujian, 3. g/100g hasil pengujian, 4. g/100g hasil pengujian

  
 Dr. Ir. Akhmad Mubandari, M.M., Ph.D.

Analis  
  
 (Nama Sakti)



**Lampiran 2. Data Produksi Kokon Cacing Tanah**

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Kokon (butir)
P0	U1	56
	U2	55
	U3	66
	U4	62
P1	U1	73
	U2	65
	U3	71
	U4	65
P2	U1	70
	U2	76
	U3	75
	U4	82
P3	U1	76
	U2	70
	U3	80
	U4	86

## Lampiran 2. Data Analisis Statistik Produksi Kokon Cacing Tanah

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan	SD
	1	2	3	4			
P0	56	55	66	62	239	59,75	5,188127
P1	73	65	71	65	274	68,5	4,123106
P2	70	76	75	82	303	75,75	4,924429
P3	76	70	80	86	312	78	6,733003
Total	275	266	292	295	1128		

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= Y_{ij}^2 / r.t \\
 &= 1128^2 / 4 \times 4 \\
 &= 79524
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= \sum(Y_{ij})^2 - \text{FK} \\
 &= (56^2 + 55^2 + 66^2 + \dots + 86^2) - 79524 \\
 &= 1154
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= ((\sum(\sum Y_{ij}))^2 / r - \text{FK}) \\
 &= (239^2 + 274^2 + \dots + 312^2) / 4 - 79524 \\
 &= 813,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 1154 - 813,5 \\
 &= 340,5
 \end{aligned}$$

**Tabel Sumber Keragaman (ANOVA)**

SK	db	JK	KT	F hitung	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	813,5	271,1667	9,556535	3,49	5,95
Galat	12	340,5	28,375			
Total	15	1154				

Kesimpulan: F Hitung lebih besar dari F table ( $P < 0,01$ )  
Penambahan kultur mikroba *Azotobacter*  
berpengaruh sangat nyata terhadap produksi  
kokon cacing tanah



## Uji Jarak Berganda Duncan

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{28,375}{4}} \\
 &= 2,6634
 \end{aligned}$$

JNT 1% = SE x JND 1%

P	2	3	4
R(3,12, 0,01)	4,32	4,504	4,622
Nilai DMRT 1%	11,50593	11,996	12,31028

Perlakuan	Rataan	Selisih			Notasi
P0	59,75				a
P1	68,5	8,75			ab
P2	75,75	16	7,25		b
P3	78	18,25	9,5	2,25	b

Kesimpulan: Pemberian kultur mikroba Azotobacter P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub> menunjukkan jumlah kokon lebih tinggi akan tetapi tidak berbeda nyata dengan jumlah kokon P<sub>1</sub>

### Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian



1. Proses pengeringan feses sebelum dilakukan fermentasi



2. Fermentasi media



3. Pengambilan kultur mikroba *Azotobacter* sesuai dosis pemberian



6. Pemberian cacing tanah pada media



5. Pengecekan suhu dan kelembaban media cacing tanah



4. Penghitungan kokon cacing tanah