PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK (AMPAS TAHU, ISI RUMEN DAN KOTORAN SAPI) TERHADAP PERTUMBUHAN BIOMASSA CACING TANAH LOKAL *Perionyx* sp.

SKRIPSI
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN

Oleh :

DWIYANA SAPUTRA
NIM. 105080501111002

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG

2014

PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK (AMPAS TAHU, ISI RUMEN DAN KOTORAN SAPI) TERHADAP PERTUMBUHAN BIOMASSA CACING TANAH LOKAL *Perionyx*sp.

SKRIPSI
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh :

DWIYANA SAPUTRA
NIM. 105080501111002

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014

SKRIPSI

PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK (AMPAS TAHU, ISI RUMEN DAN KOTORAN SAPI) TERHADAP PERTUMBUHAN BIOMASSA CACING TANAH LOKAL *Perionyx* sp.

Oleh :

DWIYANA SAPUTRA
NIM. 105080501111002

Telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 08 Januari 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

	Menyetujui,
Dosen Penguji I	**Dosen Pembimbing I**
(Dr. Ir. Agoes Soeprijanto,MS)	**(Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS)**
NIP. 19590807 198601 1 0011	**NIP. 19620805 198603 2 001**
Tanggal :	Tanggal :
Dosen Penguji II	**Dosen Pembimbing II**
(Ir. Ellana Sanoesi, MP)	**(Qurrota A'yunin, S.Pi.,MP.,MSc)**
NIP. 19621014 198703 2 002	**NIP. 860638 08120317**
Tanggal :	Tanggal :

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Manajemen Sumberdaya Perairan

(Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal :

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 08 Januari 2015

Mahasiswa

DWIYANA SAPUTRA

repository.ub.ac.id

RINGKASAN

DWIYANA SAPUTRA. Pemanfaatan Limbah Organik (Ampas Tahu, Isi Rumen, dan Kotoran Sapi) terhadap Pertumbuhan Biomassa Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp. di bawah bimbingan **Dr. Ir. Arning W. Ekawati., MS dan Qurrota A'yunin S.Pi.,MP.,MSc**

Cacing tanah lokal *Perionyx* sp. merupakan salah satu organisme yang memiliki banyak manfaat. Cacing tanah lokal asli Indonesia perlu mendapat perhatian karena diversitasnya tinggi dan telah beradaptasi dengan baik dalam lingkungannya. Pemanfaatan cacing tanah lokal yang kurang optimal juga dikarenakan belum tersedianya informasi yang dapat dijadikan bahan rujukan dalam usaha untuk membudidayakannya. Budidaya cacing tanah lokal memiliki peluang yang besar karena didukung oleh harga lebih tinggi, kesesuaian habitat yang besar dan ketersediaan media budidaya berupa limbah organik pertanian yang melimpah seperti limbah tanaman pisang (*Musa acuminata*) serta jerami padi (*Oryza sativa*). Kegiatan budidaya cacing tanah lokal *Perionyx* sp. menggunakan media tanah kecenderungan pertumbuhanya tidak terlalu cepat, oleh karena itu diperlukan media hidup cacing tanah yang lebih baik agar pertumbuhan cacing tanah tersebut dapat mencapai hasil optimal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh limbah organik (ampas tahu, isi rumen dan kotoran sapi) terhadap pertumbuhan biomassa cacing tanah lokal *Perionyx* sp. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Reproduksi Ikan, Pemuliaan Ikan dan Pembenihan Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang pada bulan September – Oktober 2014.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan maliputi : perlakuan A (Media Ampas Tahu) perlakuan B (Media Isi Rumen) perlakuan C (Media Kotoran Sapi) dan perlakuan D sebagai media pembanding adalah tanah liat.

Hasil penelitian selama 30 hari menunjukkan bahwa penggunaan media Ampas tahu pada pertambahan berat cacing tanah lokal *Perionyx* sp. memperoleh hasil tertinggi yaitu dengan berat rata-rata 87.78 gr dengan SD± 5.87 dan penggunaan media terendah diperoleh Tanah liat dengan berat rata-rata 61.59 gr dengan SD± 4.8. Lalu pada hasil produktivitas cacing tanah lokal *Perionyx* sp. Diperoleh hasil tertinggi pada media Ampas tahu dengan berat rata-rata 2.92 gr/hari dengan SD± 0.19 dan hasil terendah didapatkan oleh media Tanah dengan berat rata-rata 2.05 gr/hari dengan SD± 0.16. Nilai rata-rata pH selama penelitian pada masing-masing perlakuan sama yaitu berkisar 6,2-6,4, rata-rata kelembapan selama penelitian tiap perlakuan yaitu berkisar 3-8 sekitar 20-30% dan rata-rata suhu berkisar 23-26^{0}C. dimana nilai tersebut dalam kisaran optimal untuk budidaya cacing tanah lokal *Perionyx* sp.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas karunia-Nya, maka penyusunan laporan ini dapat diselesaikan. Laporan dengan judul "Pemanfaatan Limbah Organik (Ampas Tahu, Isi Rumen dan Kotoran Sapi) terhadap Pertumbuhan Biomassa Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp." ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan laporan Skripsi ini. Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat dalam menambah pengetahuan dan memberikan informasi bagi pihak-pihak yang berminat dan membutuhkannya.

Malang, 08 Januari 2015
Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN.....i

DAFTAR ISI.....ii

KATA PENGANTAR.....iv

DAFTAR GAMBAR.....v

DAFTAR TABEL.....vi

DAFTAR LAMPIRAN.....vii

1. PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Hipotesis 3
1.5 Kegunaan Penelitian 4
1.6 Tempat dan waktu 4

2. TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Biologi Cacing Tanah Lokal (*Perionyx* sp.) 5
2.1.1Klasifikasi 6
2.1.2 Morfologi 7
2.1.3 Habitat dan Penyebaran 7
2.1.4 Reproduksi 8
2.2 Teknik Budidaya 8
2.3 Media Budidaya 9
2.3.1 Tanah 9
2.3.2 Ampas Tahu 10
2.3.3 Isi Rumen 10
2.3.4 Kotoran Sapi 10
2.4. Komposisi Kimia Cacing Tanah 10

3. METODE PENELITIAN
3.1 Materi Penelitian 11
3.1.1 Alat Penelitian 11
3.1.2 Bahan Penelitian 11
3.2 Metode Penelitian 11
3.3 Rancangan Percobaan Penelitian 12
3.4 Prosedur Penelitian 13
3.4.1 Persiapan Penelitian 13
3.4.2 Pelaksanaan Penelitian 14
3.5 Parameter Uji 14

3.5.1 Parameter Utama 14
a. Pertambahan Berat Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp..... 14
b. Produktivitas Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp 15
3.5.2 Parameter Penunjang..... 16
3.6 Analisis Data..... 16

4. HASIL DAN PEMBAHASAN 19
4.1 Pertambahan Berat Cacing Tanah 19
4.2 Produktivitas Cacing Tanah 21
4.3 Parameter Media 23

5. KESIMPULAN DAN SARAN 25
5.1 Kesimpulan 25
5.2 Saran 25

LAMPIRAN 29

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Cacing Tanah lokal *Perionyx* sp..... 5

2. Denah Percobaan Penelitian..... 14

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Kandungan Isi Rumen..... 11

2. Hasil Pertambahan Berat Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp..... 19

3. Hasil Produktivitas Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp..... 21

4. Parameter Media (pH, Kelembapan, Suhu)..... 23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

1. Alat dan bahan penelitian…….. 29
2. Perhitungan pertambahan berat cacing tanah lokal *Perionyx* sp..... 31
3. Perhitungan produktivitas cacing tanah lokal *Perionyx* sp..... 33
4. Data kandungan gizi media……..…….. 35
5. Parameter Media (Suhu, pH dan kelembaban)……..... 36

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Usaha budidaya ikan di Indonesia semakin berkembang dengan kemajuan di bidang lain. Pembenihan merupakan titik awal dalam usaha pengembangan usaha budidaya karena usaha ini berkaitan erat dengan ketersediaan faktor produksi yang memegang peranan kunci agar usaha budidaya dapat berjalan. Pada tahap pembenihan biasanya masih terdapat kendala-kendala tertentu didalamnya. Salah satu kendala yang dirasakan cukup serius untuk mengatasi masalah mortalitas larva ikan adalah kurangnya ketersediaan pakan alami, baik dalam jumlah maupun mutunya (jenis, ukuran, nilai gizi dan kecocokan bagi kultivan). Secara kualitatif pakan ikan alami tidak dapat digantikan dengan pakan ikan buatan macam apapun. Hal ini disebabkan tingginya tingkat mortalitas ikan seringkali dikaitkan dengan tidak cocoknya pakan ikan buatan yang diberikan (Chilmawati dan Suminto, 2010).

Cacing tanah memiliki banyak manfaat bagi manusia, antara lain berperan dalam menyuburkan lahan pertanian, meningkatkan daya serap air permukaan, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan degradasi limbah organik, sebagai bahan industri obat, bahan industri kosmetika dan bahan makanan ternak unggas maupun ikan (Rukmana, 1999). Cacing tanah dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif bahan pakan ikan yang potensial sebagai pengganti bahan pakan pelet. Hal tersebut didukung oleh permintaan pakan ikan dari protein hewani yang semakin sulit dipenuhi karena kurangnya daya dukung lingkungan serta meningkatnya kebutuhan protein hewani. Di sisi lain, pakan ikan yang bersumber dari protein hewani selama ini berasal dari tepung ikan yang diimpor dari luar negeri. Nilai tukar rupiah yang turun terhadap dolar Amerika Serikat menyebabkan harga pakan tersebut meningkat sehingga sulit dijangkau

peternak dan petani. Pemanfaatan cacing tanah sebagai pakan ikan didasarkan hasil penelitian yang menyatakan bahwa cacing tanah memiliki kandungan protein, lemak dan mineral yang sangat tinggi. Kualitas protein cacing tanah olahan yang lebih tinggi daripada protein daging maupun ikan membuat cacing tanah sangat berpeluang sebagai bahan pakan ikan. Tepung cacing tanah pernah dilaporkan juga mampu menekan pengaruh racun pada ternak (Palungkun, 1999).

Nilai ekonomis cacing tanah tersebut mendorong masyarakat untuk mencoba melakukan usaha budidaya cacing tanah. Akan tetapi, budidaya cacing tanah di Indonesia saat ini masih memiliki banyak kelemahan, antara lain masih terbatas pada budidaya cacing tanah dari luar negeri yang telah diketahui pola reproduksinya seperti *Lumbricus rubellus*, *Eisenia foetida* (Australia) dan *Allobophora caliginos*. Cacing tanah tersebut mempunyai kelemahan untuk dibudidayakan di Indonesia karena merupakan hewan eksotik yang memerlukan teknik budidaya khusus, sehingga kurang bisa tumbuh secara alami dan dapat menimbulkan resiko pada komunitas cacing tanah lokal (endemik). Oleh karena itulah cacing tanah lokal asli Indonesia perlu mendapat perhatian karena diversitasnya tinggi dan telah beradaptasi dengan baik dalam lingkungannya. Pemanfaatan cacing tanah lokal yang kurang optimal juga dikarenakan belum tersedianya informasi yang dapat dijadikan bahan rujukan dalam usaha untuk membudidayakannya (Rukmana, 1999). Budidaya cacing tanah lokal memiliki peluang yang besar karena didukung oleh harga lebih tinggi, kesesuaian habitat yang besar dan ketersediaan media budidaya berupa limbah organik pertanian yang melimpah seperti limbah tanaman pisang (*Musa acuminata*) serta jerami padi (*Oryza sativa*).

1.2 Perumusan Masalah

Cacing tanah lokal *Perionyx* sp. merupakan salah satu organisme yang memiliki banyak manfaat. Kegiatan budidaya cacing tanah lokal *Perionyx* sp. menggunakan media tanah kecenderungan pertumbuhanya tidak terlalu cepat, oleh karena itu diperlukan media hidup cacing tanah yang lebih baik agar pertumbuhan cacing tanah tersebut dapat mencapai hasil optimal.

Jumlah limbah organik di alam banyak yang belum termanfaatkan sehingga dapat mencemari lingkungan, oleh karena itu dibutuhkan suatu kegiatan pemanfaatan dari limbah tersebut agar bisa lebih berguna, salah satunya sebagai media hidup cacing tanah lokal *Perionyx* sp.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh limbah organik (ampas tahu, isi rumen dan kotoran sapi) terhadap pertumbuhan biomassa cacing tanah lokal *Perionyx* sp.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

H_0 : Diduga penggunaan limbah organik yang berbeda sebagai media budidaya tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan biomassa cacing tanah lokal *Perionyx* sp.

H_1 : Diduga penggunaan limbah organik yang berbeda sebagai media budidaya berpengaruh terhadap pertumbuhan biomassa cacing tanah *Perionyx* sp.

1.5 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini yaitu sebagai informasi tentang pengaruh limbah organik (ampas tahu, isi rumen dan kotoran sapi) terhadap pertumbuhan biomassa cacing tanah lokal *Perionyx* sp.

1.6 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Reproduksi Ikan, Pemuliaan Ikan dan Pembenihan Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang pada bulan September - Oktober 2014.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp.

2.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi cacing tanah lokal *Perionyx* sp. (Gambar 1) menurut Sofyan (2007) adalah:

Kingdom : Animalia

Phylum : Annelida

Kelas : Oligochaeta

Ordo : Haplotaxida

Family : Megascolecidae

Genus : Perionyx

Spesies : *Perionyx sp.*

Gambar 1. Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp. (Google.com, 2013)

2.1.2 Morfologi

Cacing tanah lokal termasuk dalam phylum Annelida, tubuhnya bersegmen-segmen. Hidup di dalam tanah yang lembab, pada umumnya hidup bebas, ada yang hidup dalam liang, beberapa bersifat komensial pada hewan-hewan akuatis, dan ada juga bersifat parasit pada vertebrata. Tubuhnya juga tertutup oleh kutikula yang merupakan hasil sekresi dari epidermis, sudah

mempunyai sistem norvesum, sistem cardiovascular, dan sudah terdapat rongga tubuh atau *coelom* (Kastawi *et al*., 2001).

Cacing tanah lokal masuk dalam golongan invertebrata, yaitu organisme yang tidak memiliki tulang, meskipun tidak memiliki tulang, cacing tanah mampu bergerak dilakukan oleh otot-otot yang melingkari tubuhnya (Soenanto, 2000). Tiap segmen tubuh cacing tanah mengandung rambut keras dan pendek yang disebut seta (Rouse dan Anderson, 2001). Daya lekat seta tersebut sangat kuat sehingga cacing tanah dapat melekat erat pada permukaan benda. Daya lekat seta akan semakin lemah pada saat cacing tanah bergerak maju (Palungkun, 1999).

2.1.3 Habitat dan Penyebaran

Epigeic, aneciq, endogeic, coprophagic dan *arboricolous* merupakan habitat cacing tanah. Cacing tanah yang aktif di permukaan tanah disebut cacing tanah *epigeic*, memiliki pigmen tubuh dan pada umumnya tidak suka membuat terowongan dalam tanah. Cacing tanah *aneciq* merupakan sebutan bagi cacing yang memiliki tubuh besar dan dapat membuat terowongan yang dalam. Cacing tanah yang hidup dekat dengan permukaan tanah yang mengandung bahan organik disebut *endogeic*. Disebut cacing tanah *coprophagic* karena cacing tanah ini hidup dalam kotoran hewan ternak, sedangkan yang disebut cacing tanah *arboricolous* adalah kategori cacing tanah yang hidup di tanah hutan hujan tropis (Paoletti, 1999).

Lavelle (2002), mengatakan bahwa cacing tanah termasuk *soil engineer* karena merubah materi abiotik tanah menjadi struktur yang lebih sederhana sehingga dapat meningkatkan sumber makanan bagi organisme lain. Cacing tanah merupakan salah satu indikator ekosistem yang sehat. Sedikitnya ada empat jenis cacing tanah yang dimiliki Indonesia seperti cacing kalung, cacing

merah, cacing koot dan cacing sondari (Rukmana, 1999). Hickman *et al.*, (2001), menjelaskan bahwa cacing tanah bereaksi negatif terhadap sinar matahari maupun sinar lainnya karena dapat membunuhnya hanya dalam waktu beberapa menit.

2.1.4 Reproduksi

Cacing tanah adalah hewan hermaprodit namun demikian, untuk pembuahan, tidak dapat dilakukannya sendiri. Perkawinan sepasang cacing tanah, masing-masing akan dihasilkan satu kokon yang berisi telur-telur. Kokon berbentuk lonjong dan berukuran sekitar 2-4 mm. Waktu untuk kokon menjadi cacing dewasa tergantung pada spesies cacing dan lingkungan sekitarnya. (Sherman, 2003).

Siklus cacing tanah dipengaruhi oleh temperatur, kadar air, ketersediaan makanan dan faktor-faktor lingkungan. Cacing tanah mampu memperbanyak jumlahnya dalam waktu yang singkat. Siklus hidup cacing tanah berkisar 40-60 hari. Cacing tanah yang telah berumur 35-45,5 hari (dewasa kelamin) akan menghasilkan kokon setiap 7-10 hari sekali melalui alat reproduksinya (klitelum). Kokon akan menetas setelah 14-21 hari. Setiap butir kokon akan menghasilkan 1-8 ekor anak. Kemampuan cacing tanah memperbanyak jumlahnya dalam waktu singkat dapat dimanfaatkan untuk mengatasi masalah akibat limbah organik karena cacing tanah dapat mengkonsumsi limbah organik satu kali bobot hidupnya dalam waktu 24 jam (Sihombing, 2002).

Cacing tanah berkembang mulai dari telur yang tersimpan dalam kokon yang kemudian kokon akan menetas dalam jangka waktu sekitar 14 sampai 21 hari setelah terlepas dari tubuh cacing tanah. Embrio mendapat nutrisi dari cairan yang terdapat di dalam kokon (Pechenik, 2000).

2.2 Teknik Budidaya

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangbiakan cacing tanah adalah suhu, kelembaban, keasaman (pH) dan ketersediaan bahan organik dalam media (Rukmana, 1999). Cacing tanah dapat hidup dengan optimal pada media yang sesuai dengan kebutuhannya. Suhu berkisar 15 sampai 26 °C. Kelembaban untuk cacing tanah hidup dan berkembang biak berkisar antara 60 sampai 85%. Kelembaban mempengaruhi pertumbuhan, daya reproduksi dan daya serap cacing tanah terhadap oksigen. Keasaman (pH) media yang ideal untuk cacing tanah berkisar antara 6 sampai 7,2. Cacing tanah membutuhkan yang mengandung protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral (Rukmana,1999).

Menurut Suharyanto (2010), langkah-langkah teknik budidaya cacing tanah adalah sebagai berikut:

a. Di Persiapkan tempat pemeliharaan cacing, berupa bak semen atau ember plastik atau bak kayu (sesuaikan dengan bahan yang tersedia). Usahakan tempat tersebut tidak mudah dijangkau oleh binatang/hewan pengganggu. Untuk itu perlu perlindungan (pagar, kapur anti semut). Serta hendaknya tempat pemeliharaan tersebut hendaknya terlindung dari sinar matahari atau hujan,
b. Mempersiapkan media, yang terdiri dari potongan jerami/rumput kering (dipotong kecil, 1-2 cm) sebanyak 1 bagian dan kotoran sapi yang sudah tidak panas sebanyak 3 bagian. Campurkan bahan tersebut dan diaduk sampai rata,
c. Sebarkan dan ratakan campuran media tersebut ke dalam wadah secara perlahan dengan ketebalan lebih kurang 5 cm,
d. Tambahkan sedikit air kedalam media apabila dirasa perlu (kurang lembab),

e. Bibit cacing ditebar yang jumlahnya disesuaikan dengan luas wadah/tempat pemeliharaan secara merata.

f. Di tutup permukaan media dengan karung goni atau bahan lain (daun pisang kering), dengan tujuan untuk membuat suasana gelap sehingga aktivitas cacing meningkat.

g. Rawat kotak budidaya cacing sedemikian rupa seperti yang telah diuraikan di atas.

h. Periksa pada hari-hari berikutnya, apabila media yang berupa pakan telah habis dimakan, tambahkan pakan baru secara merata. Siram/percikan air apabila dirasa perlu.

i. Pemeliharaan/perawatan dilakukan terus menerus sampai wadah penuh atau sebagian besar telur telah menetas.

j. Panen, pisahkan cacing dengan kascing yang dihasilkan dengan cara memisahkan bagian atas (biasanya cacing berada) dengan bagian bawah.

k. Ayak kascing bagian bawah, kumpulkan cacing yang tersisa

l. Kascing yang dihasilkan siap digunakan sebagai pupuk organik untuk budidaya pertanian.

2.3 Media Budidaya

2.3.1 Tanah

Tanah secara kimiawi berfungsi sebagai gudang dan penyuplai hara atau nutrisi (senyawa organik dan anorganik sederhana dan unsur-unsur esensial seperti: N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn, B, Cl), secara biologi berfungsi sebagai habitat biota (organisme) yang berpartisipasi aktif dalam penyediaan hara tersebut dan zat-zat aditif (pemacu tumbuh, proteksi) sedangkan secara ekologi berfungsi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya perakaran penopang tegak tumbuhnya tanaman dan mensuplai kebutuhan air

dan udara seperti cacing tanah untuk menghasilkan biomass dan produksi yang baik (Budiman,2012).

Secara komposisi tanah mempunyai beberapa komponen yaitu bahan mineral, bahan organik, udara dan air tanah. Kadar komposisi tanah tersebut akan berpengaruh pada bentuk, warna, tekstur dan kesuburan tanah. Komponen tanah (bahan mineral, bahan organik, udara dan air) tersusun antara yang satu dengan yang lain membentuk tubuh tanah (Ahira, 2013).

2.3.2 Ampas Tahu

Ampas tahu merupakan limbah industri pembuatan tahu yang dihasilkan dari sisa pengolahan kedelai menjadi tahu. Ampas tahu dapat dijadikan sebagai salah satu bahan pakan alternatif karena memiliki kandungan protein yang cukup baik yaitu 21,29% (Amyesti, 2012).

Protein ampas tahu mempunyai nilai biologis lebih tinggi daripada protein biji kedelai dalam keadaan mentah, karena bahan ini berasal dari kedelai yang telah dimasak. Di samping memiliki kandungan zat gizi yang baik, ampas tahu juga memiliki antinutrisi berupa asam fitat yang akan mengganggu penyerapan mineral bervalensi 2 terutama mineral Ca, Zn, Co, Mg, dan Cu, sehingga penggunaannya untuk unggas perlu hati-hati (Tarmidi, 2002).

2.3.3 Isi Rumen

Isi rumen adalah salah satu jenis limbah yang sering tidak terpakai. Agar dapat termanfaatkan salah satunya yaitu dengan menjadikan makanan atau media budidaya cacing, hal ini karena isi rumen ditengarai kaya akan asam amino esensial yaitu banyak mengandung mikroba seperti bakteri dan protozoa sehingga proteinnya cukup tinggi dan potensial sebagai pakan cacing. Isi rumen sendiri merupakan bahan yang berasal dari makanan sapi, kerbau, kambing, dan

domba. Isi rumen sapi banyak tersedia di Indonesia pada Rumah Pemotongan Hewan (RPH) (Abbas, 1994).

Produksi isi rumen tergantung dari jumlah sapi yang dipotong. Rahayu, (2003), menyatakan bahwa sapi dewasa dapat menghasilkan isi rumen segar sekitar 30,5 kg/ekor. Berdasarkan survei RPH Gadang Kota Malang jumlah sapi yang dipotong setiap harinya berkisar antara 30-40 ekor dengan demikian perhari dapat menghasilkan 915-1.220 kg/hari isi rumen yang terbuang. Kandungan nutrisi isi rumen dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kandungan nutrisi beberapa jenis isi rumen.

jenis isi rumen	kandungan nutrisi				
	Bahan Kasar (%)	Protein Kasar (%)	Serat Kasar (%)	Lemak Kasar (%)	Abu (%)
Isi rumen segar	13,20	16,30	30,30	2,60	12,40
Isi rumen kering (limbah RPH) 1	91,30	8,70	28,10	2,31	10,80
Isi rumen sapi kering	83,70	10,20	28,32	-	13,25

Sumber : Rahayu, 2003

2.3.4 Kotoran Sapi

Menurut Nurmawati dan Anang (2000), kotoran sapi merupakan bahan organik yang secara spesifik berperan meningkatkan ketersediaan fosfor dan unsur mikro. Kotoran sapi banyak mengandung hara yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan boron.

Pemberian pupuk kandang selain dapat menambah tersedianya unsur hara, juga dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme serta mampu memperbaiki struktur tanah, karena pupuk kandang adalah salah satu pupuk organik (Mayadewi, 2007).

2.4 Komposisi Kimia Cacing Tanah

Cacing tanah sudah dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional di beberapa tempat di Indonesia seperti Jawa Barat dan Lampung. Salah satu jenis cacing tanah yang sering digunakan adalah *Lumbricus rubellus* yang mengandung protein cukup tinggi yaitu 64-76% berat kering, selain itu juga mengandung 20 jenis asam amino. Di dalam ekstrak cacing tanah juga terdapat zat antipurin, antipiretik, vitamin dan beberapa enzirn misalnya lumbrokinase, peroksidase, katalase dan selulose yang berkhasiat untuk pengobatan (Priosoeryanto, 2001). Palungkun (2010), dalam penelitianya menyatakan bahwa selain mengandung protein tinggi, cacing tanah juga mengandung energi 900-1.400 kal, abu 8-10%, lemak tidak jenuh ganda, kalsium, fosfor, dan serat. Dari penelitian di luar negeri didapat informasi awal bahwa cacing tanah menghasilkan zat pengendali bakteri bernama lumbricin, lumbricin mempunyai aktivitas antimikroba berspektrum luas, yaitu menghambat bakteri gram negatif, bakteri gram posistif dan beberapa fungi (Damayanti, 2009).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat-alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Bak perlakuan
- Termometer
- Moisturmeter
- Timbangan digital
- Botol *spray*

3.1.2 Bahan-bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Cacing tanah lokal *Perionyx* sp.
- Ampas tahu
- Kotoran sapi
- Isi Rumen sapi
- Air tawar
- Plastik
- Tanah liat

Gambar alat dan bahan penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Tujuan penelitian eksperimental adalah untuk menyelidiki kemungkinan hubungan sebab-akibat dengan cara mengenakan kepada satu atau lebih kelompok eksperimental satu atau lebih kondisi perlakuan dan membandingkan

hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenai kondisi perlakuan (Suryabrata, 2006).

Menurut Narbuko dan Ahmadi (2007), tujuan dari metode eksperimen adalah untuk menyelidiki adanya kemungkinan hubungan sebab akibat dari satu atau lebih kelompok eksperimental, setelah dikenakan suatu perlakuan.

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu rancangan yang digunakan untuk percobaan yang mempunyai media atau tempat percobaan yang seragam atau homogen, sehingga banyak digunakan untuk percobaan di laboratorium. Menurut Sastrosupadi (2000), model umum dari Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah sebagai berikut :

$$Y = \mu + T_i + \varepsilon_{ii}$$

Keterangan :

Y = nilai pengamatan dari perlakuan

μ = nilai tengah umum

T_i = pengaruh perlakuan

ε_{ii} = pengaruh gallat dari perlakuan

Denah percobaan dapat dilihat pada Gambar di bawah ini :

A1	B2	C3
B1	A2	D3
D1	C2	B3
C1	D2	A3

Gambar 2. Denah Percobaan Penelitian

Keterangan :

Perlakuan A : Perlakuan menggunakan media ampas tahu

Perlakuan B : Perlakuan menggunakan media isi rumen

Perlakuan C : Perlakuan menggunakan media kotoran sapi

Perlakuan D : Perlakuan menggunakan media tanah

1, 2 dan 3 : Ulangan

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Penelitian

a. Persiapan Wadah dan Peralatan

Persiapan wadah dan peralatan dilakukan seminggu sebelum penelitian dilaksanakan yang terdiri dari :

a. Kotak plastik sebagai wadah percobaan disiapkan dengan ukuran 40 x 30 x 15 cm^3 sebanyak 12 buah.
b. Kotak plastik dibersihkan dan di beri penutup menggunakan plastik agar media dapat ditampung dengan baik.
c. Tanah, isi rumen, ampas tahu, dan kotoran sapi dimasukan kedalam masing–masing wadah percobaan dengan ketebalan masing-masing 5 cm (± 3 Kg).
d. Cacing tanah disiapkan dengan jumlah tertentu lalu ditimbang sebesar 200 gr. Pada masing-masing media yaitu ampas tahu, isi rumen, kotoran sapi dan tanah.
e. Ditebar cacing ke masing–masing wadah yang telah berisi media pemeliharaan.
f. Perlengkapan yang akan digunakan dalam penelitian dipersiapkan.

b. Adaptasi Terhadap Hewan Uji

Sebelum penelitian, cacing tanah terlebih dahulu diadaptasikan (diaklimatisasi) terhadap kondisi lingkungan yang baru dengan cara diletakan pada media hidup yang telah disiapkan yaitu ampas tahu, isi rumen, kotoran sapi dan tanah liat.

3.4.2 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan September dengan tahap-tahap sebagai berikut :

1) Kotak plastik dipersiapkan sebagai wadah untuk pemeliharaan cacing tanah.
2) Kotak plastik diberi penutup menggunakan plastik agar media hidup cacing dapat ditampung dengan baik.
3) Media hidup cacing tanah berupa tanah, rumen, ampas tahu dan kotoran sapi dimasukan kedalam wadah yang telah dipersiapkan
4) Berat cacing tanah dihitung diawal (W_0) dan akhir (W_1) penelitian.
5) Pertumbuhan cacing tanah (SGR) dihitung.
6) Pengukuran kualitas media diukur setiap hari yaitu suhu, pH dan kelembaban.

3.5 Parameter Uji

3.5.1 Parameter Utama

a. Pertambahan Berat Cacing Tanah (*Perionyx* sp.)

Penambahan berat dihitung pada awal penelitian dan akhir penelitian menggunakan rumus :

W= Berat Akhir - Berat Awal

b. Produktivitas Cacing Tanah (*Perionyx* sp.)

Menurut Palungkun (2010), parameter produktivitas dapat dihitung menggunakan rumus : Produktivitas = $\frac{Pertambahan\ berat}{Lama\ waktu\ pemeliharaan}$

3.5.2 Parameter Penunjang

Pengukuran kualitas media meliputi suhu, pH, dan kelembaban di dalam setiap wadah pemeliharaan. Pengukuran suhu, pH dan kelembaban dilakukan setiap hari yaitu setiap pagi dan sore.

- **Suhu (^{0}C)**

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer. Adapun prosedur pengukuran suhu yaitu termometer dimasukkan ke dalam media pemeliharaan lalu didiamkan ± 5 menit dilakukan pembacaan pada thermometer yang ditunjukkan oleh air raksa setelah itu dicatat hasilnya, nilai suhu dalam satuan ^{0}C. Menurut Ohoiulun (2003), parameter suhu diamati tiap hari dengan menggunakan termometer celcius. Pengukuran suhu dilakukan dua kali sehari yaitu pada pukul 07.00 untuk mengetahui suhu minimum dan pukul 15.00 untuk mengetahui suhu maksimum.

- **Derajat Keasaman (pH)**

Derajat Keasaman (pH) diukur menggunakan pH meter dengan prosedur pengukuran yaitu *Probe* disambungkan terlebih dahulu sebelum digunakan, *Probe* dibilas dan dikalibrasi menggunakan akuades (pH netral) lalu *Probe* dimasukkan ke dalam media. Setelah itu, tekan tombol *on* dan tunggu sampai muncul angka pada layar pH meter, angka yang muncul ditunggu sampai posisi stabil.Setelah selesai, tombol *off* ditekan untuk mematikan alat dan *Probe* dicuci dengan akuades lalu ditutup. Menurut Ohoiulun (2003), kisaran pH diharapkan antara 6,5-8. Pengukuran pH dilakukan langsung di lapangan.

- **Kelembaban**

Kelembaban diukur menggunakan mouisturemeter, prosedur pengukuran yaitu dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan aquadest sebelum digunakan. Setelah itu mouisturemeter ditancapkan kedalam media lalu ditekan tombol

kelembaban pada alat tersebut ditunggu beberapa saat sampai jarum indikator menunjukan pada angka tertentu pada alat tersebut. Menurut Nugraha(2009), kisaran kelembaban media yang baik untuk budidaya cacing adalah sebesar 35–50 %.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisa secara statistik dengan menggunakan analisa keragaman (ANOVA) sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL). Apabila dari data sidik ragam diketahui bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata (*significant*) atau berbeda sangat nyata (*highly significant*), maka untuk membandingkan nilai antar perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT (beda nyata terkecil).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pertambahan Berat Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp.

Penelitian dengan parameter utama pertambahan berat dilakukan selama 30 hari dengan media yang berbeda yaitu ampas tahu, isi rumen, kotoran sapi dan tanah di dapatkan hasil dari perhitungan pertambahan berat cacing tanah lokal *Perionyx* sp. dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil rata-rata pertambahan berat cacing tanah lokal *Perionyx* sp. dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Pertambahan Berat Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp.

Media	Pertambahan Berat (gr)			Rata-rata (gr)	SD ±
	1	2	3		
A	293.30	288.45	281.60	87.78	5.87
B	271.20	273.20	279.19	74.69	4.08
C	285.50	289.43	278.97	84.63	5.26
D	260.62	257.34	266.81	61.59	4.8

Berdasarkan hasil Tabel 2 di atas rata-rata pertambahan berat cacing tanah lokal *Perionyx* sp. berbeda-beda, dimana nilai pertambahan berat terendah didapatkan pada media tanah sebesar 61.6 gr, lalu di ikuti dengan media isi rumen yang sebesar 74.69 gr, kotoran sapi 84.63 gr dan nilai pertambahan berat tertinggi yaitu pada media ampas tahu dengan nilai 87.78 gr. Tingginya kandungan protein dalam suatu media dapat mempengaruhi pertambahan berat cacing tanah lokal *Perionyx* sp. sehingga bahan organik lebih terserap optimal dan memberikan pengaruh baik dalam produksi dan reproduksi cacing tanah lokal *Perionyx* sp. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tarmidi (2002), bahwa ampas tahu dapat dimanfaatkan sebagai pakan cacing tanah dengan kualitas tinggi, kandungan protein bahan ini sebesar 30,3%. Ampas tahu dapat digunakan sebagai media dan pakan yang sesuai untuk budidaya cacing tanah. Pada hasil penelitian ini, tingginya nilai pada perlakuan A bisa dikarenakan ketersediaan bahan organik yang disukai oleh cacing tanah dan tingginya

kandungan nutrisi sehingga cacing tanah mampu mengkonsumsi bahan organik sebagai pakan. Menurut Nofyan (2000), pengaruh pakan terhadap cacing tanah bervariasi tergantung pada kuantitas dan kualitas bahan organik. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Lee (1985), bahan organik sangat besar pengaruhnya terhadap perkembangan populasi cacing tanah karena bahan organik yang terdapat dimedia sangat diperlukan untuk melanjutkan kehidupannya. Uji normalitas dan homogenitas data dapat dilihat pada Lampiran 2, sedangkan analisis sidik ragampun disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Analisis Sidik Ragam Pertambahan Berat Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp.

Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	1251,59	417,19	16,31**	4,07	7,59
Acak	8	204,60	25,57			
Total	11	1456,19				

Keterangan : ** Berbeda sangat nyata

Hasil perhitungan sidik ragam pertambahan berat cacing tanah lokal *Perionyx* sp. berbeda sangat nyata karena F hitung lebih besar nilainya dibandingkan F5% dan F1%. Untuk mengetahui perbedaan setiap perlakuan maka dilanjutkan dengan uji BNT/Tukey dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji BNT Pertambahan Berat Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp.

Rata Perlakuan	A=61.69	B=74.69	C=84.63	D=87.78	Notasi
A=61.69	-	-	-	-	a
B=74.69	13*	-	-	-	b
C=84.63	22.94**	9.94*	-	-	c
D=87.78	26.09**	13.09*	3.15^{ns}	-	cd

Keterangan : ns: Tidak berbeda nyata, * : Berbeda nyata, **: Berbeda sangat nyat

Berdasarkan hasil uji BNT pada Tabel 4 menunjukan notasi a, b, c, dan cd yang artinya bahwa perlakuan D pada media tanah berbeda sangat nyata dibandingkan dengan perlakuan media isi rumen, kotoran sapi dan ampas tahu. Perbedaan pada masing-masing perlakuan dikarenakan adanya perbedaan

kandungan organik dalam setiap media. Dapat disimpulkan bahwa kandungan nutrisi yang dimiliki oleh media perlakuan D tidak sebaik bila dibandingkan dengan media yang lainnya. Dan hal ini menunjukan bahwa kondisi media A lebih cocok untuk pertumbuhan cacing tanah lokal *Perionyx* sp. Sesuai dengan pernyataan Edwards dan Lofty (1977), cacing tanah cenderung menyukai bahan makanan yang mengandung presentase bahan organik yang tinggi terutama protein. Menurut Russel (1988), bahan organik mempengaruhi sifat fisik-kimia tanah dan bahan organik itu merupakan sumber pakan untuk menghasilkan energi dan senyawa pembentukan tubuh cacing tanah.

4.2 Produktivitas Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp.

Penelitian dengan parameter utama produktivitas dilakukan selama 30 hari dengan media yang berbeda yaitu ampas tahu, isi rumen, kotoran sapi dan tanah sehingga di dapatkan hasil perhitungan produktivitas cacing tanah lokal *Perionyx* sp. seperti yang dapat dilihat pada Lampiran 3. Hasil rata-rata produktivitas cacing tanah lokal *Perionyx* sp. dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Rata-Rata Produktivitas Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp.

Media	Produktivitas (gr/hari)			Rata-rata (gr/hari)	SD ±
	1	2	3		
A	3.11	2.94	2.72	2.92	0.19
B	2.37	2.45	2.63	2.48	0.13
C	2.85	2.98	2.63	2.82	0.17
D	2.02	1.91	2.22	2.05	0.16

Pada hasil Tabel 5 di atas bisa dilihat nilai rata-rata produktivitas cacing tanah lokal *Perionyx* sp. Kandungan nutrisi dan kualitas media mempengaruhi tinggi rendahnya produktivitas cacing tanah lokal *Perionyx* sp. per hari. Oleh karena itu pada perlakuan D menunjukan hasil terendah sebesar 2.05 g/hari dan tertinggi pada perlakuan A yaitu sebesar 2.92 g/hari. Berdasarkan hasil perhitungan produktivitas cacing tanah didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan

A. Hal ini yang ditunjukan oleh hasil uji proksimat bahwa kandungan protein ampas tahu tertinggi dengan nilai sebesar 15,04% dibandingkan dengan media lain yang dapat dilihat pada Lampiran 4. Menurut Nugraha (2006), menyatakan bahwa dalam media budidaya cacing tanah semakin tinggi kadar bahan organik yang terkandung dalam media yang memiliki kadar protein kasar sebesar 17,17% mendapatkan tingkat produktivitas sebesar 4,73 gr/hari lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan media yang hanya memiliki kandungan protein kasar sebesar 14,23% dengan tingkat produktivitas sebesar 2,67 gr/hari. Dapat disimpulkan bahwa peningkatan bobot tubuh cacing tanah lokal *Perionyx* sp. per hari disebabkan ketersediaan nutrisi yang cukup dalam media dan tingkat produktivitas cacing dapat disebabkan oleh kandungan organik yang terdapat dalam masing-masing media yang digunakan dalam penelitian ini. Uji kenormalan data dan homogenitas dapat dilihat pada Lampiran 3, sedangkan analisis sidik ragam disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Analisis Sidik Ragam Produktivitas Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp.

Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	1,40	0,47	16,62**	4,07	7,59
Acak	8	0,22	0,03			
Total	11	1,62				

Keterangan : **Berbeda sangat nyata

Berdasarkan hasil perhitungan sidik ragam produktivitas cacing tanah lokal *Perionyx* sp. berbeda sangat nyata dikarenakan nilai F hitung lebih besar dari F5% dan F1%. Untuk mengetahui perbedaan setiap perlakuan maka harus dilakukan uji BNT/Tukey pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji BNT Produktivitas cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp.

Rata Perakuan	A=2.05	B=2.48	C=2.82	D=2.92	Notasi
D=2.05	-	-	-	-	a
B=2.48	0.43*	-	-	-	b
C=2.82	0.77**	0.34*	-	-	c
A=2,92	0.87**	0.44*	0.1^{ns}	-	cd

Keterangan : ns: Tidak berbeda nyata, * : Berbeda nyata, **: Berbeda sangat nyata

Berdasarkan hasil uji BNT tersebut menunjukan notasi dari 4 perlakuan media yaitu D yang artinya perlakuan media tanah tidak berbeda nyata, B isi rumen berbeda nyata dengan perlakuan D, lalu pada perlakuan C kotoran sapi memberikan produktivitas yang sangat berbeda nyata terhadap pelakuan A, dan memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan B. Tetapi pada perlakuan A dengan media ampas tahu pun sama dengan perlakuan C yang dimana memberikan produktivitas yang berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A dan B. Oleh karena itu persentase protein yang terkandung dalam media sangat berpengaruh terhadap produktivitas cacing tanah lokal *Perionyx* sp. karena protein merupakan sumber energi bagi tubuh hewan dan berfungsi untuk meningkatkan produktivitas pertumbuhan pada cacing tanah lokal *Perionyx* sp. hal ini sesuai dengan pernyataan Tarmidi (2002), ampas tahu memiliki nilai nutrisi yang baik dan digolongkan ke dalam bahan pakan sebagi sumber protein. Menurut Yulipriyanto (1995), Bahan organik yang kaya akan protein cenderung lebih mudah dikonsumsi oleh cacing tanah dibandingkan dengan bahan organik yang kandungan proteinnya lebih rendah.

4.3 Kualitas Media

Dalam kegiatan budidaya cacing tanah lokal *Perionyx* sp. pengaruh lingkungan sangat penting. Dimana pengaruh lingkungan tersebut meliputi pH, kelembaban dan suhu. Hasil pengukuran kualitas media dapat dilihat pada Lampiran 5. Lalu pengukuran parameter media pada tiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Nilai Kisaran Parameter Media Cacing Tanah Lokal *Perionyx sp.* Tiap Perlakuan Selama Penelitian.

Media	Parameter		
	pH	Kelembaban	Suhu (^{0}C)
Ampas Tahu	6 - 6,5	6,5 – 8	22 – 25
Isi Rumen	6,2 – 6,7	3 – 8	23 – 28

Kotoran sapi	6 – 6,7	3 – 7,8	22 – 27
Tanah	6,2 – 6,8	3 – 7,5	22 - 27

4.3.1 Suhu

Data rata-rata suhu terdapat pada Lampiran 5, dimana rata-rata suhu didapat selama penelitian berkisar 23-26^{0}C. Hasil rata-rata tersebut dalam kisaran yang optimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Palungkun (1999), suhu lingkungan yang diperlukan saat melakukan pertumbuhan berkisar antara 15-25^{0}C, bila suhu terlalu tinggi atau terlalu rendah maka proses fisiologis akan terganggu. Menurut Odum (1996), Suhu yang ekstrim tinggi atau rendah dapat mematikan cacing tanah. Disamping itu, suhu tanah pada umumnya juga mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi, dan metabolisme cacing tanah.

4.3.2 Derajat Keasaman (pH)

Data rata-rata pH dapat dilihat pada Lampiran 5, dari data tersebut diketahui bahwa rata-rata pH selama penelitian pada masing-masing perlakuan sama yaitu berkisar 6,2-6,4 yang masih dalam kisaran optimal. Cacing tanah lokal *Perionyx* sp. sangat sensitif terhadap nilai pH pada media. Menurut Simanjuntak (1982), bahwa pH yang baik untuk cacing tanah berkisar antara 6-7,2. Keadaan pH media terlalu tinggi atau terlalu rendah mengakibatkan cacing tanah mati yang mana sebelumnya ditandai dengan tubuh cacing tanah yang berwarna pucat atau berubah menjadi gelap kemudian mati. Menurut Rukmana (1999), tanah yang pH-nya asam dapat mengganggu pertumbuhan dan daya berkembang biak cacing tanah, karena ketersediaan bahan organik dan unsur hara (pakan) cacing tanah relatif terbatas.

4.3.3 Kelembaban

Data rata-rata kelembaban terdapat pada Lampiran 5, hasil data tersebut didapat bahwa nilai rata-rata kelembaban selama penelitian tiap perlakuan yaitu berkisar 3-8 sekitar 20-30% dimana nilai tersebut dalam kisaran optimal. Menurut

Suharyanto (2010), cacing tanah lokal *Periony*x sp. memerlukan lingkungan yang lembab. Hampir seluruh tubunya terdiri dari air, kandungan airnya mencapai 75-90% dai bobot tubuhnya. Untuk itu kelembaban yang cukup sangat diperlukan untuk menjaga agar tidak kehilangan air dari tubuhnya yang mungkin dapat menggangu pertumbuhan dan hidupnya. Menurut Palungkun (1999), untuk dapat hidup, kelembaban media yang ideal adalah sekitar 15-30%. Menurut Simanjuntak (1982), kelembaban yang terlalu tinggi atau terlalu basah dapat menyebabkan cacing tanah berwarna pucat kemudian mati. Sebaliknya bila kelembaban terlalu rendah cacing tanah akan segera masuk ke dalam tanah dan berhenti makan serta akhirnya mati.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian tentang Pemanfaatan Limbah Organik (Ampas Tahu, Isi Rumen dan Kotoran Sapi) terhadap Pertumbuhan Biomassa Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp. didapatkan kesimpulan bahwa limbah organik (Ampas Tahu, Isi Rumen dan Kotoran Sapi) memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan biomassa cacing tanah lokal *Perionyx* sp. yang ditunjukan hasil terbaik dari media ampas tahu dengan nilai pertambahan berat rata-rata sebesar 87,78 gr dengan SD± 5.87 dan nilai produktivitas rata-rata sebesar 2,92 gr/hari dengan SD± 0.19

5.2 Saran

Dari hasil penelitian ini maka bisa disarankan sebaiknya pembudidaya cacing tanah lokal *Perionyx* sp. menggunakan ampas tahu karena dari hasil penelitian menunjukan hasil terbaik dalam pertumbuhan dan produktivitas cacing tanah lokal *Perionyx* sp.

DAFTAR PUSTAKA

Abbas, M.H.1994. Pengaruh pemberian isi rumen sapi terhadap biokimia darah ayam pedaging. Majalah Ilmiah. Universitas Andalas. Padang. 35.

Amyesti. Sofia, S dan R. Palupi. 2012. Pengaruh penambahan ampas tahu dan dedak fermentasi terhadap karkas, usus dan lemak abdomen ayam broiler. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya* 02 (1) : 1-5.

Budiman, A. 2012. Fungsi Tanah dan Kapitalis, Sinar Grafika. Jakarta.102 hlm.

Chilmawati, D. dan Suminto. 2010. Penggunaan media kultur yang berbeda terhadap pertumbuhan *Chlorella sp*. *Jurnal saintek perikanan Univesitas Diponegoro*. 6 (4) : 71 - 78.

Damayanti, E., A. Sofyan, H. Julendra, dan T. Untari. 2009. Pemanfaatan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) sebagai agensia anti-pullorum dalam imbuhan pakan ayam broiler. *Jurnal Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gajah Mada*. Yogyakarta. 14 (2): 83-89.

Edwards, G.A dan J.R Lofty. 1977. Biology of Earthworm. Chapman and Hall. London. 56 hlm.

Hariati, A.M. 1989. Makanan Ikan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. 67 hlm.

Hickman, C. P., Roberts, L.S. and Larson, A.2001. Integrated Principles of Zoology Eleventh edition. McGraw Hill. Boston. 928 p.

Kastawi, Y., Sri E. I., Ibrohim, Masjhudi, dan Sofia E. R.2005. Zoologi Avertebrata*.* UM Press. Malang. 302 hlm.

Kompiang, L.P. T. Purwadaria, T. Haryati, dan Supriyati. 1997. Bioconversion of sago (*Metroxylon* sp.) waste current status of agricultural biotechnology in Indonesia. A. Darusman, LP kampiang and S. Moeljopawiro (editors). AARD Indonesia. pp 523-526.

Lavelle, P. 2002. Functional domains in soils. *Ecological Research.*17: 441-450.

Lee, K.E. 1985. *Earthworm.* Their Ecology and Relationship with Soil and Land Use. Academic Press. Australi. p. 38-59.

Mayadewi, N. N. A. 2007. Pengaruh jenis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap pertumbuhan gulma dan hasil jagung manis. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Udayana*. Bali. 7 hlm.

Muchlisin, C. 2013.Membedah Komposisi Media Tanam (Baglog) Jamur Tiram.http://cincinjamurmurah.blogspot.com/p/membedah-komposisi-media-tanam baglog_19.html. Diakses 24 April 2014.

Narbuko, C dan A. Achmadi. 1997. Metodologi penelitian. Bumi Aksara. Jakarta. 205 hlm.

Nugraha, E. 2009.Potensi dan Manfaat Budidaya Cacing Tanah. Titian Ilmu. Bandung. 76 hlm.

Nurmawati, S dan Anang, S. 2000. *Studi perbandingan penggunaan pupuk kotoran sapi dengan pupuk kascing terhadap produksi tanaman selada (Lactuca Sativa var.crispa)*. IPB. Bogor. 47 hlm.

Nofyan, E. 2000. Studi Berbagai Macam Feses Hewani Terhadap Laju Konsumsi dan Produksi Kokon Cacing Tanah *P. Javanica gates*. Prosiding BKS-PTN Bidang Mipa, UNRI. Pekanbaru. 72 hlm.

Olivia. 1999. Cacing Tanah (*Lumbricus* sp.). http://www.kpwl.or.id.,tanggal akses 26 Mei 2005. Palungkun, R.1999. Sukses Beternak Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*. PT. Penebar Swadaya. Bogor. 69 hlm.

Ohoiulun, A.H. 2003. Pengaruh padat penebaran terhadap kualitas air pada pendederan benih gurame (*Osphronemus gouramy.* Lac) sistem resirkulasi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 52 hlm.

_____. 2010.Usaha Ternak Cacing Tanah. Penebar Swadaya. Jakarta. 124 hlm.

Paoletti, M. G. 1999. The role of earthworm for assessment of sustainability and as bioindicators.*Journal of Agriculture, Ecosytems and Environment.*74 : 137-155.

Pechenik, J. A. 2000. Biology of The Invertebrates. Fourth edition. McGraw Hill. Companies, IncBoston. p 578.

Rahayu, A.M., Haninadan I dan Mustofa. 2003. Pemanfaatan Isi Rumen melalui Hidrolisis Abu Sekam sebagai Bahan Pakan Ayam Petelur. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang. 56 hlm.

Rouse, G. and Anderson, D. T. 2001. Invertebrate Zoology.Second edition. Oxford University Press. Oxford. Σp 174-203.

Rukmana, R. 1999. Budidaya Cacing Tanah. Kanisius. Yogyakarta. 72 hlm.

Russel, E. W. 1988. *Soil Condition and Plan Growth.* Eleventh edition. Longman Scientific and technical. Now York: The United State with John Wiley and Sons. p. 138-151.

Sastrosupardi, A. 2000. Rancangan Percobaan. Praktis Bidang Pertanian. Edisi Revisi. Kanisius. Yogyakarta. 276 hlm.

Sihombing, D. T. H. 2002. Satwa Harapan I. Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya. Wirausaha Muda. Bogor. 254 hlm.

Soenanto, H. 2000. Budidaya Cacing Tanah *(Lumbricus rubellus)*. CV. Aneka. Solo. 42 hlm.

Sofyan, S. 2007. Karakter Dan Pertumbuhan Cacing Tanah Lokal Pada Media Mengandung Limbah Tanaman Pisang Serta Jerami Padi. Tugas Akhir. Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. Malang.

Subamia, P., S 2003. Exogenous suplementation of papain as growth promoter in diet fingerlings of *Cyprinus carpio.* International Aquatic Research 3: 1-9.

Suharyanto. 2010. Vermikompos. Universitas Bengkulu. Bengkulu 6 hlm.

Sumardi dan L.P.S. Patuan. 1983. Kandungan unsur-unsur mineral essensial dalam limbah pertanian dan industri pertanian di Pulau Jawa. Proceeding Seminar. Lembaga Kimia Nasional-LIPI, Bandung. 102 hlm

Suprapti, Lies. 2005. Tepung Tapioka Pembuatan dan Pemanfaatannya. Yogyakarta. Penerbit Kanisius. 4 hlm.

Suryabrata, 2006.Metode Penelitian. Rajawali Press. Jakarta. 115 hlm.

Susilawati dan Budi H. 2010. Budidaya Jamur Tiram (*Pleourotus ostreatus var florida*) yang ramah lingkungan. Materi Pelatihan Agribisnis bagi KMPH. 76 hlm.

Tarmidi A.R. 2002. Penggunaan Ampas Tahu Dan Pengaruhnya Pada Pakan Ruminansia. Universitas Padjajaran. Bandung.

Wahyudi. 2011. Panen Cabai Sepanjang Tahun. PT Agro Media Pustaka. Jakarta. 179 hlm.

Yuliprianto. 1995. Pengaruh Dosis dan Jenis Pupuk Terhadap Populasi Cacing Tanah Lokal (*Pheretima sp*) Cakrawala Pendidikan. 94 hlm.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Alat dan Bahan Penelitian

A. Kotak Plastik

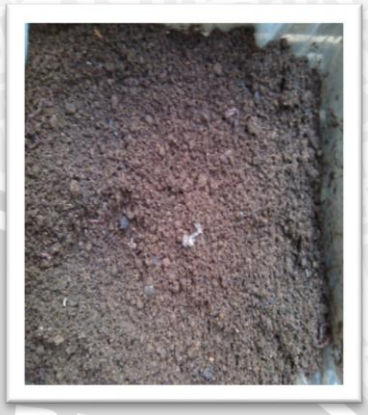
B. Botol Spray

C. Termometer

D.Mouisturemeter

Lanjutan lampiran 1

E. Timbangan Analitik



F. Tanah

G. Ampas tahu

H. Kotoran sapi

I. Isi Rumen

Lampiran2. Analisis Data Hasil Penelitian Pertambahan Berat Cacing Tanah lokal *Perionyx* sp.

W= BeratAkhir- BeratAwal

- **PertambahanBeratCacing Tanah Lokal *Perionyx* sp.**

Media	Ulangan	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Rata-rata (gr)	SD ±
Ampas Tahu	1	200	293.3	87.78	5.87
	2	200	288.45		
	3	200	281.6		
Isi Rumen	1	200	271.2	74.69	4.08
	2	200	273.7		
	3	200	279.19		
Kotoransapi	1	200	285.5	84.63	5.28
	2	200	289.43		
	3	200	278.97		
Tanah	1	200	260.62	61.59	4.80
	2	200	257.34		
	3	200	266.81		

- **Analisis Data**

Media	Ulangan			Jumlah (gr)	Rata-rata (gr)
	1	2	3		
Ampas Tahu	293.3	288.45	281.6	863.35	287.78
Isi Rumen	271.2	273.7	279.19	824.09	274.69
KotoranSapi	285.5	289.43	278.97	853.9	284.63
Tanah	260.62	257.34	266.81	784.77	261.59
Jumlah				3326.11	

Lampiran 2 (Lanjutan)

- **Uji Kenormalan Data**

		Pertambahan Berat
N		12
Parameter Normal	Nilai Tengah	76.6667
	Standar Deviasi	11.54701
Perbedaan	Mutlak	.129

	Positif	.092
	Negatif	-.129
Kolmogorov-Smirnov Z		.448
Asymp. Sig. (2-tailed)		.988

a. **Distribusi tes normal**

Deskriptif

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Koefisien Interval Nilai Tengah		Maksimal	Minimal
					Lower Bound	Upper Bound		
Ampastahu	3	87.33	6.027	3.480	72.35	102.30	81.00	93.00
Isi Rumen	3	74.33	4.163	2.403	63.99	84.67	71.00	79.00
KotoranSapi	3	84.00	5.567	3.214	70.16	97.83	78.00	89.00
Tanah	3	61.00	4.582	2.645	49.61	72.38	57.00	66.00
Total	12	76.66	11.547	3.333	69.33	84.00	57.00	93.00

Lampiran 2 (Lanjutan)
Perhitungan :

1. Jumlah Kuadrat (JK) :

- Faktor Koreksi (FK) = 3326,11/12 = 276,34
- JK Total = (293,3+ 288,5 + 281,6 + 271,2 + 273,7 + 279,19 + 285,5 + 289,43 + 278,97 + 260,62 + 257,34 + 266,81) – 276,34 = 1456,19

Tes Variasi Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.141	3	8	.932

- JK Perlakuan = (87,78+ 74,69+ 84,63 + 61,69) / 4 – 276,34 = 1252,58
- JK Acak = 1456,19 – 1252,58 = 204,60

Tabel Analisis Keragaman/Sidik Ragam

Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	1251,59	417,19	16,31**	4,07	7,59
Acak	8	204,60	25,57			
Total	11	1456,19				

Keterangan : ** Berbeda sangat nyata

1. Menghitung nilai BNT :

- SED = $\frac{\sqrt{2.25,57}}{4} = 12,785$
- BNT 5 % = 2,447 x 12,785 = 22,94
- BNT 1 % = 3,707 x 12,785 = 26,09

Tabel BNT Perlakuan

Rata Perlakuan	A=61.69	B=74.69	C=84.63	D=87.78	Notasi
A=61.69	-	-	-	-	a
B=74.69	13*	-	-	-	b
C=84.63	22.94**	9.94*	-	-	c
D=87.78	26.09**	13.09*	3.15^{ns}	-	cd

Keterangan : ns: Tidak berbeda nyata, * : Berbeda nyata, **: Berbeda sangat nyata

Lampiran3. Analisis Data Hasil Penelitian Produktivitas Cacing Tanah Lokal *Perionyx* sp.

$$Produktivitas = \frac{Pertambahan\ berat}{Lama\ waktu\ pemeliharaan}$$

- **Produktivitas**

Media	Ulangan	Lama Pemeliharaan (t)	Pertambahan Berat (gr)	Produktivitas (gr)	Rata-rata (gr)	SD±
Ampas Tahu	1	30	93,3	3,11	2,92	0,19
	2	30	88,45	2,94		
	3	30	81,6	2,72		
Isi Rumen	1	30	71,2	2,37	2,48	0,13
	2	30	73,7	2,45		
	3	30	79,19	2,63		
Kotoran Sapi	1	30	85,5	2,85	2,82	0,17
	2	30	89,43	2,98		
	3	30	78,97	2,63		
Tanah	1	30	60,62	2,02	2,05	0,16
	2	30	57,34	1,91		
	3	30	66,81	2,22		

- **Analisis Data**

Media	Ulangan			Jumlah (gr)	Rata-rata (gr)
	1	2	3		
Ampas Tahu	3,11	2,94	2,72	8,77	2,92
Isi Rumen	2,37	2,45	2,63	7,45	2,48
Kotoran Sapi	2,85	2,98	2,63	8,46	2,82
Tanah	2,02	1,91	2,22	6,15	2,05
Jumlah				30,83	

Lampiran 3 (Lanjutan)

- **Uji Kenormalan data**

		Produktivitas
N		12
Parameter Normal	Nilai Tengah	2.0000
	Standar Deviasi	.42640
Perbedaan	Mutlak	.417

	Positif	.417
	Negatif	-.417
Kolmogorov-Smirnov Z		1.443
Asymp. Sig. (2-tailed)		.031

a. Distribusi tes normal

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Koefisien Interval Nilai Tengah		Minimal	Maksimal
					Lower Bound	Upper Bound		
Ampas tahu	3	2.3333	.57735	.33333	.8991	3.7676	2.00	3.00
Isi Rumen	3	2.0000	.00000	.00000	2.0000	2.0000	2.00	2.00
Kotoran Sapi	3	2.0000	.00000	.00000	2.0000	2.0000	2.00	2.00
Tanah	3	1.6667	.57735	.33333	.2324	3.1009	1.00	2.00
Total	12	2.0000	.42640	.12309	1.7291	2.2709	1.00	3.00

Tes Variasi Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
10.667	3	8	.004

Lampiran 3 (Lanjutan)
Perhitungan :

1. Jumlah Kuadrat (JK) :

- Faktor Koreksi (FK) = 30,83/ 12 = 2,56
- JK Total = (3,11+ 2,94 + 2,72 + 2,37 + 2,45 + 2,63 + 2,85 + 2,98 + 2,63 + 2,02 + 1,91 + 2,22) – 2,56 = 1,62
- JK Perlakuan = (2,92+ 2,48+ 2,82 + 2,05) / 4 – 2,56 = 1,40

- JK Acak = 1,62 – 1,40 = 0,22

Tabel Analisis Keragaman/Sidik Ragam

Keragaman	db	JK	KT	F Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	1,40	0,47	16,62**	4,07	7,59
Acak	8	0,22	0,03			
Total	11	1,62				

Keterangan : **Berbeda sangat nyata

1. Menghitung nilai BNT :

- SED = $\frac{\sqrt{2.0,03}}{4} = 0,015$
- BNT 5 % = 2,447 x 0,015= 0,34
- BNT 1 % = 3,707 x 0,015= 0,055

Tabel BNT Perlakuan

Rata Perakuan	A=2.05	B=2.48	C=2.82	D=2.92	Notasi
D=2.05	-	-	-	-	a
B=2.48	0.43*	-	-	-	b
C=2.82	0.77**	0.34*	-	-	c
A=2,92	0.87**	0.44*	0.1^{ns}	-	cd

Keterangan : ns: Tidak berbeda nyata, * : Berbeda nyata, **: Berbeda sangat nyata

Lampiran 4. Kandungan Gizi Cacing Tanah Lokal (*Perionyx* sp.)

Media yang Digunakan	Kandungan Gizi Media			
	Protein Kasar		Lemak Kasar	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
Ampas Tahu	15,04	10,68	1,89	0,5
Isi Rumen	11,8	9,57	0,16	0,13
Kotoran Sapi	10,3	5,6	0,30	0,20
Tanah Liat	8,26	4,87	0,4	0,16

*Berdasarkan hasil uji laboratorium kimia Universitas Muhammadiyah Malang

Lampiran 4. Parameter Media (pH)

TANGGAL	WAKTU	A1	B2	C3	B1	A2	D3	D1	C2	B3	C1	D2	A3
25-Sep-14	PAGI	6,2	6,6	6,7	6,7	6,4	6,2	6,8	6,4	6,4	6,1	6,4	6,2
	SORE	5,8	6,2	6,5	6,5	6	6,5	6,8	6,5	6,2	6,5	6,5	6,8
26-Sep-14	PAGI	6	6,4	6,5	6,6	6	6,4	6,3	5,9	6	6	6,4	6
	SORE	5,6	6,4	6,2	6,2	5,8	6,2	6,6	6,3	6,2	6,5	6,5	6
27-Sep-14	PAGI	6,2	6,5	6,7	6,4	6,1	6,5	6,6	6,4	6,5	6,6	6,5	6,3
	SORE	6,1	6,4	6,5	6,5	6,3	6,4	6,5	6,5	6,4	6,5	6,3	6,2
28-Sep-14	PAGI	6,1	6,4	6,8	6,5	6,1	6,5	6,9	6,6	6,5	6,7	6,6	6,5
	SORE	6,1	6,5	6,5	6,4	6,1	6,4	6,7	6,5	6,4	6,6	6,5	6,3
29-Sep-14	PAGI	6,2	6,4	6,6	6,5	6,2	6,5	6,4	6,5	6,3	6,6	6,4	6,1
	SORE	6,1	6,3	6,5	6,3	6,2	6,4	6,6	6,3	6,2	6,4	6,4	6,1
30-Sep-14	PAGI	6,2	6,3	6,5	6,4	6,1	6,4	6,5	6,4	6,5	6,6	6,4	6,2
	SORE	6,2	6,4	6,4	6,3	6,2	6,5	6,4	6,5	6,6	6,5	6,3	6,2
01-Okt-14	PAGI	6,3	6,4	6,4	6,3	6,2	6,6	6,7	6,5	6,4	6,5	6,6	6,2
	SORE	6,2	6,3	6,4	6,2	6,1	6,4	6,6	6,5	6,3	6,4	6,5	6,1
02-Okt-14	PAGI	6,2	6,5	6,2	6,6	6,3	6,4	6,6	6,2	6,5	6,6	6,3	6,2
	SORE	6,3	6,3	6,3	6,4	6,2	6,3	6,4	6,2	6,3	6,5	6,4	6,2
03-Okt-14	PAGI	6,2	6,3	6,6	6,4	6,3	6,5	6,4	6,3	6,2	6,4	6,6	6,4
	SORE	6,3	6,4	6,5	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,4	6,3	6,5	6,2
04-Okt-14	PAGI	6,3	6,3	6,4	6,3	6,2	6,5	6,4	6,6	6,4	6,5	6,3	6,4
	SORE	6,2	6,4	6,5	6,2	6,4	6,4	6,3	6,5	6,3	6,4	6,2	6,2
05-Okt-14	PAGI	6,3	6,2	6,5	6,6	6,3	6,4	6,5	6,6	6,4	6,3	6,5	6,4
	SORE	6,2	6,4	6,4	6,3	6,2	6,5	6,6	6,7	6,5	6,4	6,6	6,5
06-Okt-14	PAGI	6,3	6,3	6,4	6,5	6,4	6,5	6,5	6,4	6,3	6,3	6,4	6,4
	SORE	6,2	6,4	6,5	6,4	6,5	6,4	6,3	6,4	6,4	6,5	6,5	6,3
07-Okt-14	PAGI	6,3	6,2	6,4	6,5	6,2	6,4	6,5	6,5	6,4	6,3	6,2	6,3
	SORE	6,3	6,4	6,5	6,6	6,5	6,5	6,6	6,4	6,5	6,4	6,3	6,4
08-Okt-14	PAGI	6,4	6,5	6,3	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,6	6,5	6,4	6,3
	SORE	6,3	6,4	6,3	6,4	6,3	6,5	6,2	6,5	6,7	6,5	6,4	6,2
09-Okt-14	PAGI	6,3	6,4	6,3	6,3	6,2	6,3	6,4	6,3	6,3	6,5	6,6	6,3
	SORE	6,4	6,5	6,5	6,4	6,3	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,5	6,4
10-Okt-14	PAGI	6,2	6,3	6,4	6,6	6,3	6,5	6,5	6,5	6,4	6,2	6,3	6,3
	SORE	6,3	6,5	6,4	6,5	6,3	6,4	6,6	6,7	6,5	6,5	6,4	6,4
11-Okt-14	PAGI	6,3	6,4	6,5	6,5	6,2	6,6	6,5	6,6	6,7	6,5	6,2	6,2
	SORE	6,5	6,6	6,7	6,6	6,7	6,5	6,4	6,7	6,6	6,6	6,5	6,3
12-Okt-14	PAGI	6,3	6,3	6,4	6,3	6,5	6,2	6,3	6,4	6,3	6,3	6,5	6,2
	SORE	6,4	6,5	6,5	6,6	6,6	6,7	6,5	6,5	6,7	6,6	6,5	6,3
13-Okt-14	PAGI	6,3	6,5	6,4	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,4	6,3	6,3	6,2
	SORE	6,3	6,6	6,5	6,5	6,2	6,6	6,5	6,7	6,5	6,4	6,3	6,3

Dilanjutkan

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lanjutan Lampiran 4 Parameter Media (pH)

TANGGAL	WAKTU	A1	B2	C3	B1	A2	D3	D1	C2	B3	C1	D2	A3
14-Okt-14	PAGI	6,2	6,4	6,3	6,2	6,2	6,3	6,4	6,4	6,3	6,2	6,4	6,2
	SORE	6,3	6,5	6,5	6,3	6,3	6,5	6,6	6,5	6,4	6,4	6,5	6,3
15-Okt-14	PAGI	6,2	6,4	6,3	6,3	6,2	6,4	6,5	6,5	6,4	6,3	6,4	6,3
	SORE	6,3	6,6	6,4	6,4	6,3	6,5	6,6	6,7	6,6	6,5	6,5	6,2
16-Okt-14	PAGI	6,3	6,3	6,4	6,4	6,2	6,5	6,4	6,3	6,4	6,3	6,2	6,2
	SORE	6,4	6,5	6,5	6,4	6,6	6,7	6,4	6,5	6,5	6,6	6,4	6,5
17-Okt-14	PAGI	6,3	6,3	6,4	6,5	6,3	6,2	6,4	6,5	6,6	6,4	6,3	6,4
	SORE	6,3	6,5	6,6	6,5	6,3	6,3	6,5	6,5	6,6	6,4	6,4	6,4
18-Okt-14	PAGI	6,2	6,4	6,3	6,3	6,3	6,5	6,3	6,4	6,5	6,6	6,4	6,3
	SORE	6,3	6,5	6,3	6,4	6,3	6,6	6,5	6,6	6,5	6,7	6,5	6,3
19-Okt-14	PAGI	6,2	6,5	6,4	6,5	6,3	6,3	6,4	6,3	6,5	6,6	6,7	6,3
	SORE	6,3	6,6	6,5	6,5	6,3	6,4	6,5	6,4	6,7	6,6	6,7	6,4
20-Okt-14	PAGI	6,3	6,4	6,3	6,3	6,2	6,4	6,5	6,7	6,6	6,6	6,4	6,3
	SORE	6,5	6,4	6,4	6,5	6,3	6,6	6,7	6,7	6,7	6,5	6,5	6,3
21-Okt-14	PAGI	6,4	6,3	6,5	6,3	6,3	6,5	6,5	6,4	6,3	6,3	6,3	6,2
	SORE	6,4	6,4	6,5	6,4	6,6	6,5	6,6	6,7	6,5	6,4	6,4	6,3
22-Okt-14	PAGI	6,3	6,3	6,4	6,3	6,2	6,4	6,5	6,6	6,3	6,3	6,4	6,3
	SORE	6,4	6,5	6,4	6,5	6,3	6,5	6,6	6,7	6,5	6,5	6,6	6,4
23-Okt-14	PAGI	6,3	6,4	6,4	6,5	6,2	6,3	6,5	6,5	6,4	6,5	6,3	6,3
	SORE	6,4	6,5	6,5	6,6	6,3	6,5	6,7	6,6	6,4	6,5	6,4	6,4
24-Okt-14	PAGI	6,3	6,3	6,5	6,4	6,2	6,5	6,4	6,3	6,3	6,4	6,5	6,4
	SORE	6,5	6,6	6,7	6,7	6,4	6,5	6,6	6,6	6,7	6,5	6,5	6,5
25-Okt-14	PAGI	6,4	6,3	6,3	6,5	6,3	6,5	6,6	6,4	6,3	6,5	6,6	6,3
	SORE	6,4	6,5	6,6	6,7	6,4	6,6	6,7	6,5	6,4	6,5	6,6	6,4

- **Rata-rata hasil pengukuran pH**

MEDIA	1	2	3	RATA-RATA
A = AMPAS TAHU	6,26	6,27	6,29	6,27
B = ISI RUMEN	6,42	6,41	6,43	6,42
C = KOTORAN SAPI	6,45	6,48	6,45	6,46
D = TANAH	6,50	6,43	6,44	6,45

Lampiran 5. Parameter Media (Kelembapan)

TANGGAL	WAKTU	A1	B2	C3	B1	A2	D3	D1	C2	B3	C1	D2	A3
25-Sep-14	PAGI	8	7,5	5	6	8	6	5	3,5	7	5	5,5	8
	SORE	8	8	6	8	8	5,2	3,5	7	8	7	7	8
26-Sep-14	PAGI	8	8	6	7,9	8	6,5	3,5	7,8	8	7	6	8
	SORE	8	4,5	7	7,9	8	5,9	4	6	8	3	4,5	8
27-Sep-14	PAGI	8	5	4,5	5	8	6	5	5,5	4	6	3	8
	SORE	8	6	5	6	8	5	5,5	6	5	6	5	8
28-Sep-14	PAGI	8	5	4	4	8	4,5	3,5	2	4,5	3	7	8
	SORE	8	7	6	8	8	7,5	2	5	7,5	4	5,5	8
29-Sep-14	PAGI	8	6	4	4,5	8	5	6	4	5,5	5	6	8
	SORE	8	5	5	5	8	4	5	4,5	6	4,5	5	8
30-Sep-14	PAGI	8	6	5	4	8	4,5	5	5	6	5,5	6	8
	SORE	8	5	4	4,5	8	5	5,5	4,5	6,5	6	5,5	8
01-Okt-14	PAGI	8	5	5,5	6	8	4,5	5	6	5,5	4,5	5	8
	SORE	8	4,5	5	5,5	8	4	4,5	5	5	5	5,5	8
02-Okt-14	PAGI	8	5	4,5	5,5	8	6	5,5	6,5	6	5,5	7	8
	SORE	8	5,5	5	4	8	4,5	4	5	5,5	4	6	8
03-Okt-14	PAGI	8	5	6	5,5	8	6	4,5	5	6	5,5	5	8
	SORE	8	6	6,5	6	8	5,5	6	5	5,5	6	5,5	8
04-Okt-14	PAGI	8	5	5,5	6	7,5	6	6,5	5,5	4,5	5	5,5	7,5
	SORE	8	4,5	5	5,5	7,8	5	5,5	5	4	5	5	6,5
05-Okt-14	PAGI	8	6	5	5,5	8	6	5,5	4,5	6,5	5	5,5	8
	SORE	8	6,5	4,5	5	8	5,5	5	4,5	6	4,5	5	8
06-Okt-14	PAGI	8	5,5	6	5	8	6	5	5,5	6,5	6	5,5	8
	SORE	8	5,5	6	5,5	8	6,5	6	6	5,5	6,5	6	8
07-Okt-14	PAGI	8	6,5	6	5,5	8	6,5	5	5	6	5,5	4,5	8
	SORE	8	6,5	6,5	5	8	6	4,5	4	5,5	5	5	8
08-Okt-14	PAGI	7,5	5	6	6,5	6,5	5,5	5	6	5,5	6,5	5	7
	SORE	7	4,5	5	6	6,5	5	4	5	5	6	5,5	7,5
09-Okt-14	PAGI	7,5	7	6,5	6	7	5,5	6,5	6	5	4,5	5,5	7
	SORE	7,5	7	6	5,5	6	5	6	6	5,5	4	5	7
10-Okt-14	PAGI	7,5	6	6,5	5,5	8	6	6	5,5	6,5	5,5	6	7
	SORE	7	5	5,5	4,5	7	5	5,5	4,5	5	4	5	7
11-Okt-14	PAGI	7	5,5	6	5	6,5	6	6,5	5	4,5	5,5	6,5	6
	SORE	7	5	4,5	5,5	6,5	5,5	6	4,5	4,5	5	6	6,5
12-Okt-14	PAGI	7	5	6	6	6,5	5,5	6	5,5	5	4,5	5	7,5
	SORE	7	4	5	5,5	6	5	4,5	4	4	4,5	4,5	7
13-Okt-14	PAGI	7,5	6	5,5	6	6,5	6	5,5	6	6,5	5,5	5	6,5
	SORE	7	5	4,5	4,5	6,5	5	4,5	4	4	5	5	6,5

Dilanjutkan

Lanjutan Lampiran 5 Parameter Media (Kelembapan)

TANGGAL	WAKTU	A1	B2	C3	B1	A2	D3	D1	C2	B3	C1	D2	A3
14-Okt-14	PAGI	7,5	6,5	5,5	5	7	5,5	6	6,5	6	5	4,5	7
	SORE	7	6	5	4	7	5	5	6	5,5	5	4	7
15-Okt-14	PAGI	7	5,5	6	6	7,5	5,5	5	5	6	6,5	6,5	6
	SORE	7	5	5,5	5	7	5	4,5	5	6	6	6	6
16-Okt-14	PAGI	7,5	5,5	6	6	7,5	7	6	5,5	5,5	6,5	6	6,5
	SORE	7	5	5,5	5,5	7	6,5	5	5	5	4	5,5	7
17-Okt-14	PAGI	7	5,5	6,5	6	7	5	4,5	5	5,5	6	6	6,5
	SORE	7	5	5	4,5	7	4	4	4	4,5	5	5	6,5
18-Okt-14	PAGI	7	6,5	5,5	5	7	6,5	6	5,5	4,5	5	6	6,5
	SORE	7	5	4	4	7	6	4,5	5	4	5	5,5	6
19-Okt-14	PAGI	6,5	5	6,5	5,5	6	6	6,5	5,5	5	4,5	5	7
	SORE	6	4	6	5	6	5,5	4,5	4	4	3	4	6,5
20-Okt-14	PAGI	6,5	6	5,5	5	6,5	4,5	5	5,5	6,5	5	5	6
	SORE	6,5	5,5	5	4	6,5	4	4,5	5	6	4	3,5	6
21-Okt-14	PAGI	6	5,5	5	4,5	5,5	5	4	4,5	5	5,5	5	6
	SORE	6	4	4	4	5	3,5	3	4	4,5	5	4	6
22-Okt-14	PAGI	6	5	4	5	5,5	5	4	4,5	3,5	3	4,5	6,5
	SORE	5,5	3,5	3	4,5	5	5	4	4,5	3,5	3	4,5	6
23-Okt-14	PAGI	6	5	5,5	4,5	5	4,5	3,5	4	3,5	4,5	4,5	5,5
	SORE	5	4	4	3	5	3,5	3,5	4	3	4	4,5	5
24-Okt-14	PAGI	5,5	4,5	5	6	6	5,5	5	4,5	3,5	4,5	5	5
	SORE	5	3	4	5	6	5	4	4	3	3,5	4,5	5
25-Okt-14	PAGI	5	4	4,5	5	4,5	3,5	4	3,5	3	4	3,5	5
	SORE	4	3	3	3,5	4	3	3	3,5	3	4	3,5	4,5

- **Rata-rata hasil pengukuran Kelembapan**

MEDIA	1	2	3	RATA-RATA
A = AMPAS TAHU	7,17	7,00	6,99	7,05
B = ISI RUMEN	5,29	5,36	5,23	5,29
C = KOTORAN SAPI	4,95	4,98	5,24	5,05
D = TANAH	4,85	5,19	5,28	5,11

Lampiran 6. Parameter Media Suhu

TANGGAL	WAKTU	A1	B2	C3	B1	A2	D3	D1	C2	B3	C1	D2	A3
25-Sep-14	**PAGI**	22	24	23	23	23	22	22	23	24	23	22	22
	SORE	25	27	26	27	25	25	24	25	26	25	24	25
26-Sep-14	**PAGI**	22	24	23	24	22	22	23	23	25	22	22	22
	SORE	26	29	26	30	27	27	25	26	28	26	26	26
27-Sep-14	**PAGI**	22	25	23	24	22	23	24	25	25	23	23	22
	SORE	25	26	25	27	24	25	25	24	28	25	25	25
28-Sep-14	**PAGI**	22	24	22	24	22	23	23	24	24	23	23	22
	SORE	25	28	26	28	25	25	24	25	26	25	25	25
29-Sep-14	**PAGI**	22	24	23	24	22	23	22	23	24	23	22	22
	SORE	23	28	25	28	22	26	25	25	29	25	26	23
30-Sep-14	**PAGI**	22	24	23	24	22	23	22	24	24	24	22	22
	SORE	23	26	24	29	22	24	25	26	30	26	25	23
01-Okt-14	**PAGI**	22	25	24	25	22	23	23	23	25	24	23	22
	SORE	22	27	25	30	22	26	24	26	30	26	25	23
02-Okt-14	**PAGI**	22	24	23	24	23	24	23	23	25	24	23	22
	SORE	22	28	23	27	23	26	25	27	26	25	26	23
03-Okt-14	**PAGI**	22	24	23	24	22	23	23	24	25	23	24	22
	SORE	23	27	26	26	23	25	25	26	31	25	26	24
04-Okt-14	**PAGI**	22	24	23	24	22	23	23	24	23	23	24	22
	SORE	24	27	24	26	23	24	25	26	28	25	26	24
05-Okt-14	**PAGI**	22	25	24	25	22	24	23	24	25	23	24	23
	SORE	23	29	25	27	23	25	26	27	29	25	25	23
06-Okt-14	**PAGI**	22	25	23	24	23	22	24	23	24	23	24	22
	SORE	23	29	25	26	24	26	27	27	26	25	24	25
07-Okt-14	**PAGI**	22	23	24	24	23	24	23	24	24	24	23	23
	SORE	23	27	26	27	24	25	26	27	27	26	26	25
08-Okt-14	**PAGI**	23	25	24	25	24	23	22	23	24	22	23	22
	SORE	24	28	26	29	25	24	25	26	27	26	25	24
09-Okt-14	**PAGI**	22	23	22	24	23	23	24	22	26	22	23	23
	SORE	23	25	26	25	26	25	26	27	32	25	27	25
10-Okt-14	**PAGI**	22	24	24	24	22	23	24	23	25	22	24	22
	SORE	23	28	26	26	24	23	24	25	28	27	25	23
11-Okt-14	**PAGI**	22	25	22	25	23	24	23	23	25	23	24	23
	SORE	24	30	26	27	23	25	26	27	29	25	26	24
12-Okt-14	**PAGI**	22	23	24	24	23	24	23	22	25	23	24	23
	SORE	23	25	26	28	24	25	26	27	30	27	25	24
13-Okt-14	**PAGI**	22	23	23	24	22	23	24	23	25	23	24	22
	SORE	24	28	25	26	25	26	27	25	30	26	25	24

Dilanjutkan

Lanjutan Lampiran 6 Parameter Media Suhu

TANGGAL	WAKTU	A1	B2	C3	B1	A2	D3	D1	C2	B3	C1	D2	A3
14-Okt-14	PAGI	22	23	23	24	23	25	23	24	24	23	24	22
	SORE	24	25	26	27	23	24	25	27	26	25	26	24
15-Okt-14	PAGI	22	24	24	25	22	23	22	23	24	22	22	23
	SORE	24	30	26	30	24	25	26	27	29	27	26	24
16-Okt-14	PAGI	21	24	22	24	23	23	21	22	24	24	23	21
	SORE	23	29	24	26	25	25	23	24	28	26	26	24
17-Okt-14	PAGI	22	25	24	23	22	23	23	22	25	24	23	23
	SORE	24	28	25	28	24	26	27	25	30	26	26	24
18-Okt-14	PAGI	22	25	23	24	23	24	22	23	24	22	23	23
	SORE	24	30	26	27	23	25	26	26	27	25	25	24
19-Okt-14	PAGI	22	24	24	24	23	25	24	23	24	22	23	23
	SORE	24	28	26	27	24	26	27	27	26	25	25	24
20-Okt-14	PAGI	22	25	24	24	22	23	23	23	24	25	23	22
	SORE	24	29	26	27	23	24	26	27	26	25	25	23
21-Okt-14	PAGI	22	24	23	24	23	24	24	23	24	23	23	22
	SORE	23	27	26	28	24	26	27	25	26	25	24	24
22-Okt-14	PAGI	23	25	23	24	23	24	23	23	24	23	23	22
	SORE	24	28	26	30	24	27	26	25	27	26	27	23
23-Okt-14	PAGI	23	24	22	24	22	23	23	24	25	24	24	23
	SORE	24	26	26	28	24	25	26	27	29	25	26	24
24-Okt-14	PAGI	22	24	22	26	22	24	23	24	25	23	22	23
	SORE	23	28	25	29	23	26	25	27	28	27	25	24
25-Okt-14	PAGI	22	25	24	25	23	23	24	25	24	23	23	23
	SORE	24	30	26	27	24	24	25	26	27	26	25	24

- **Rata-rata hasil pengukuran suhu**

MEDIA	1	2	3	RATA-RATA
A= AMPAS TAHU	22,85	23,17	23,17	23,06
B= ISI RUMEN	25,85	25,96	26,24	26,02
C= KOTORAN SAPI	24,32	24,66	24,30	24,43
D= TANAH	24,22	24,27	24,24	24,24