



**PENGARUH PEMBERIAN FERMENTASI KOTORAN BURUNG PUYUH YANG BERBEDA
DALAM MEDIA KULTUR TERHADAP KANDUNGAN NUTRISI DAN PRODUKSI BIOMASSA
CACING SUTERA (*Tubifex* sp.)**

*The Effect of Fermented Manure Quail Different Culture Media Against in Nutrition and Biomass Production
Silk Worms (*Tubifex* sp.)*

Elsyaday Widhi Cahyono, Johannes Hutabarat*, Vivi Endar Herawati

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Cacing sutera (*Tubifex* sp.) merupakan salah satu pakan alami yang cocok digunakan sebagai pakan larva ikan, baik ikan konsumsi maupun ikan hias air tawar, sehingga kegiatan budidaya cacing sutera perlu dikembangkan sebagai solusi untuk mengatasi ketergantungan cacing sutera hasil pengumpulan dari alam dan untuk menghasilkan cacing sutera yang lebih berkualitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan kadar kotoran burung puyuh pada campuran ampas tahu dan roti afkir yang difermentasi terhadap produksi biomassa dan populasi cacing sutera (*Tubifex* sp.), serta dosis kadar kotoran burung puyuh terbaik terhadap kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.). Penelitian ini menggunakan design Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing 3 kali ulangan. Perlakuan A (Kotoran burung puyuh 0g/L), Perlakuan B (Kotoran burung puyuh 25g/L), Perlakuan C (Kotoran burung puyuh 50g/L) serta Perlakuan D (Kotoran burung puyuh 75g/L). Masing-masing perlakuan dilakukan penambahan ampas tahu 50g/L dan roti afkir 100g/L. Kotoran burung puyuh, roti afkir, dan ampas tahu dimasukkan kedalam 12 nampan plastik dengan ukuran 30x21x7 cm. Media tersebut diteburi cacing sebanyak 10 g/wadah dan dipelihara selama 50 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kadar kotoran burung puyuh yang berbeda pada campuran roti afkir dan ampas tahu berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap produksi biomassa dan populasi cacing sutera (*Tubifex* sp.). Pertumbuhan biomassa, populasi serta kandungan nutrisi tertinggi diperoleh pada perlakuan C yakni sebesar $269,48 \pm 1,72\%$, ($55287,50 \pm 440,39$ g) dan kandungan protein sebesar $68,19 \pm 0,33\%$. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan kotoran puyuh, roti afkir, dan ampas tahu dapat meningkatkan produksi biomassa, populasi dan kandungan protein cacing sutera.

Kata kunci: *Tubifex* sp., Kotoran burung puyuh, Roti afkir, Ampas tahu, Fermentasi

ABSTRACT

*Silk worms (*Tubifex* sp.) is one of live food which is suitable for feed fish larvae, both fish consumption and freshwater fish, so the cultivation of silk worms need to be developed as a solution to overcome the dependence of silk worms collecting from nature and to produce higher quality silk worms. The aim of this study was to determine the effect of impurity content of quail on a mixture of tofu and bread salvage fermented for biomass production and population silk worms (*Tubifex* sp.). As well as dosage levels of dirt quail best of the nutrient content of silk worms (*Tubifex* sp.). This study uses a design completely randomized design (CRD) with 4 treatments and each of the 3 replicates. Treatment A (quail manure 0g / L), treatment B (quail manure 25g / L), treatment C (quail manure 50g / L) and treatment D (quail manure 75g / L). Each treatment, the addition of tofu 50g / L and bread rejects 100g / L. Quail manure, rejects bread and tofu added 12 plastic trays with a size of 30x21x7 cm. The media is littered with worms as much as 10 g / container and maintained for 50 days. The results showed that administration of dirt levels at different quail manure, bread rejects and tofu waste highly significant ($P < 0.01$) for the production of biomass and population silk worms (*Tubifex* sp.). Biomass growth, population and the highest nutrient content obtained at C treatment which amounted to $269.48 \pm 1.72\%$, (55287.50 ± 440.39 g) and the protein content of $68.19 \pm 0.33\%$. Based on the results of this study concluded that the addition of dirt quail, rejects bread, and tofu can increase biomass production, population and protein content of silk worms.*

Keywords: *Tubifex* sp., Quail manure, Bread rejects, tofu waste, Fermentation

* Corresponding author: johannesfpik@gmail.com



PENDAHULUAN

Salah satu fase dalam budidaya adalah fase pembenihan, salah satu faktor terpenting dalam fase ini adalah ketersediaan pakan alami. Cacing sutera (*Tubifex* sp.) merupakan salah satu pakan alami yang cocok digunakan sebagai pakan larva ikan, baik ikan konsumsi maupun ikan hias air tawar (Shafrudin *et al.*, 2005). Cacing sutera (*Tubifex* sp.) merupakan pakan alami yang banyak dimanfaatkan oleh para pembenih sebagai pakan larva ikan. Menurut Pursetyo *et al.* (2011), cacing sutera mempunyai peranan yang penting karena mampu memacu pertumbuhan ikan lebih cepat dibandingkan pakan alami lain seperti kutu air (*Daphnia* sp. atau *Moina* sp.), hal ini disebabkan cacing sutera mempunyai kelebihan dalam hal nutrisinya. Menurut Suharyadi (2012), kandungan nutrisi cacing sutera cukup tinggi yaitu protein mencapai 57%, lemak 13,3%, serat kasar 2,04%, kadar abu 3,6% dan air 87,7%. Cacing sutera sebagai pakan alami mempunyai beberapa kelebihan yaitu, selain kandungan nutrisinya yang baik, juga memiliki gerakan yang lambat, ukurannya kecil, dan mudah dicerna.

Cacing sutera di alam tidak tersedia sepanjang tahun, khususnya pada musim hujan, karena cacing sutera di alam terbawa oleh arus deras akibat curah hujan yang tinggi (Hadiroseyani dan Dana, 2007). Sehingga, ketersediaan cacing sutera yang berkelanjutan sangatlah dibutuhkan. Kegiatan budidaya cacing sutera perlu dikembangkan sebagai solusi untuk mengatasi ketergantungan cacing sutera hasil pengumpulan dari alam dan untuk menghasilkan cacing sutera yang lebih berkualitas.

Media kultur memegang peranan yang sangat penting terhadap keberhasilan budidaya cacing sutera. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Suharyadi (2012), keberhasilan budidaya cacing sutera sangat tergantung terhadap nutrisi makanan yang diperoleh dari lingkungannya. Pemilihan bahan baku fermentasi berupa kotoran burung puyuh, ampas tahu dan roti afkir didasari oleh kemudahan bahan tersebut dapat diperoleh dari lingkungan sekitar. Keunggulan lain yang dimiliki oleh kotoran burung puyuh yakni kandungan protein sebesar 19,2%, lemak sebesar 1,8%, serat sebesar 8%, dan abu 37,8% (Chantsavang *et al.*, 1996), sedangkan kandungan protein dalam kotoran ayam sebesar 12,27%, lemak sebesar 0,35%, dan abu sebesar 57,54% (Fajri *et al.*, 2014). Selain itu menurut Alfi (2009), limbah roti mengandung *Gross Energy* 4217 Kkal/kg, Protein 10,25%, dan Lemak 13,42%. Penambahan tepung roti afkir pada media pemeliharaan diharapkan dapat menjadi nutrisi tambahan dalam media, sehingga dapat dimanfaatkan cacing sutera dan menjadikan kandungan nutrisi cacing sutera meningkat. Sedangkan ampas tahu memiliki kandungan protein sebesar 21,327%, serat kasar 16–23%, dan lemak 4,5–17%, dengan kandungan N sebesar 3,41.

Hasil produksi cacing sutera diharapkan dapat meningkat maka pada penelitian budidaya cacing sutera ini menggunakan fermentasi kotoran burung puyuh, roti afkir, dan ampas tahu. Tujuan dari fermentasi yaitu membuat media pemeliharaan menjadi busuk dan terurai serta larut dalam air, sehingga dapat digunakan sebagai makanan cacing sutera saat pemeliharaan (Suharyadi, 2012). Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut mengetahui pengaruh penggunaan kadar fermentasi kotoran burung puyuh yang berbeda terhadap produksi biomassa dan populasi cacing sutera (*Tubifex* sp.) dan mengetahui dosis kadar kotoran burung puyuh optimal terhadap kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2015 di Dusun Bringinan, Desa Medari, Kecamatan Ngadirejo, Temanggung.

MATERI DAN METODE

Cacing Uji

Cacing uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah cacing sutera (*Tubifex* sp.) yang diperoleh dari wilayah Temanggung. Padat penebaran yang digunakan pada setiap nampan sebanyak 10 g/wadah (Fajri *et al.*, 2014) dan cacing sutera (*Tubifex* sp.) dipelihara selama 50 hari (Shafrudin *et al.*, 2005).

Wadah dan Media Pemeliharaan

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini berupa nampan sebanyak 12 buah dengan ukuran 30 x 21 x 7cm, dengan luasan wadah sebesar 0,0441 m², dan ketinggian media adalah 4 cm. Wadah pemeliharaan diberi lubang sebanyak 3 buah yang berfungsi sebagai outlet.

Media kultur yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa pupuk organik yang terdiri dari kotoran burung puyuh yang dicampurkan pada ampas tahu dan roti afkir yang telah difermentasi menggunakan bakteri EM₄ selama 10 hari kemudian dicampur dengan lumpur halus sisa budidaya lele. EM₄ mengandung komposisi bakteri *Lactobacillus casei* dan *Saccaromyces cerevisiae*.

Berbagai tempat didapatkannya Kotoran burung puyuh, ampas tahu dan roti afkir berturut-turut adalah Tembalang, Kedungmundu dan Mulawarman, Semarang. Sebelum melakukan fermentasi, kotoran burung puyuh, roti afkir dan ampas tahu di keringkan kemudian di tumbuk halus. Menurut Pursetyo *et al.* (2011), sebelum digunakan dalam penelitian, kotoran burung puyuh, roti afkir dan ampas tahu dijemur dibawah sinar matahari secara langsung untuk penurunan jumlah bakteri pathogen.

Proses fermentasi pupuk kotoran burung puyuh, roti afkir dan ampas tahu menggunakan EM₄ sebagai aktivator fermentasi. Probiotik EM₄ sebelum digunakan, dilakukan aktifasi menggunakan campuran molase dan air. Aktifasi dilakukan dengan mencampurkan larutan EM₄ dan larutan molase dengan perbandingan 1:1 dan



dicampur air secukupnya (Ruslan *et al.*, 2009). Aktivasi EM₄ dilakukan dengan mencampurkan 1L EM₄, 1L molase dan 100L air yang dicampurkan ke dalam ember bak besar dan ditutup rapat dengan plastik hitam yang didiamkan selama \pm 6 jam. Setelah bahan fermentator siap maka dilakukan penimbangan kotoran burung puyuh, ampas tahu dan roti afkir sesuai dosis yaitu perlakuan A: 50g/L ampas tahu 100gr/L roti afkir. Perlakuan B: kotoran burung puyuh 25g/L, 50g/L ampas tahu dan 100gr/L roti afkir. Perlakuan C: kotoran burung puyuh 50g/L, 50g/L ampas tahu dan 100gr/L roti afkir. Perlakuan D: kotoran burung puyuh 75g/L, 50g/L ampas tahu dan 100gr/L roti afkir kemudian dicampur secara merata. Tahap selanjutnya yaitu pencampuran antara larutan aktivasi probiotik pada setiap dosis perlakuan dengan kotoran burung puyuh, ampas tahu dan roti afkir kemudian dihomogenkan sedikit demi-sedikit hingga kalis. Jumlah penggunaan larutan aktivasi probiotik, molase dan air disesuaikan menurut Chasim (2014) menggunakan perbandingan 1:1 bahan dan pelarut. Selanjutnya pupuk dimasukkan dalam ember dan ditutup rapat hingga terjadi proses fermentasi selama dua minggu. Setelah dua minggu pupuk hasil fermentasi dicampur dengan lumpur halus sisa budidaya lele dan siap digunakan sebagai media dalam kultur *Tubifex* sp.

Pakan Uji

Pakan uji berupa fermentasi dari kotoran burung puyuh, ampas tahu dan roti afkir sebagai bahan pengkayaan nutrisi media kultur cacing sutera yang diperoleh dari daerah Semarang. Hasil fermentasi diberikan setiap 2 hari sekali dengan dosis 11 g/wadah, pemberian pakan dengan cara melarutkan terlebih dahulu kedalam air, kemudian dituangkan secara merata kedalam wadah pemeliharaan cacing dan dibiarkan mengendap selama 25-30 menit. Aliran air pada wadah dimatikan terlebih dahulu sebelum pemberian pakan, hal ini bertujuan agar pakan yang telah dituang tidak langsung hanyut terbawa arus air dan dapat mengendap pada substrat.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah prosentase perbedaan dosis kotoran puyuh yang berbeda pada campuran roti afkir dan ampas tahu. Dosis yang digunakan mengacu pada Damle dan Chari (2011). Dosis pemberian hasil campuran fermentasi pada tiap-tiap perlakuan adalah sebagai berikut:

- Perlakuan A = Kotoran puyuh 0g/L
- Perlakuan B = Kotoran puyuh 25g/L
- Perlakuan C = Kotoran puyuh 50g/L
- Perlakuan D = Kotoran puyuh 75g/L

Pemupukan Ulang

Pemupukan dilakukan setiap 2 hari sekali dengan Dosis yang digunakan pada masa pemeliharaan selama 50 hari adalah sebesar 0,25 kg/m² (11 g/ wadah) dengan luasan wadah sebesar 0,0441 cm² (Findy, 2011). Pemupukan menggunakan hasil dari fermentasi pada media pemeliharaan dan pada setiap perlakuan diberikan fermentasi kotoran puyuh, fermentasi ampas tahu dan roti afkir dengan dosis yang berbeda. Bahan yang digunakan sebagai pupuk ditimbang terlebih dahulu menggunakan timbangan digital kemudian diaduk rata dan ditambahkan air secukupnya hingga seluruh bahan dapat larut. Sebelum dilakukan pemupukan, aliran air pada wadah dihentikan terlebih dahulu, kemudian pupuk disebar merata keseluruhan bagian wadah dan wadah didiamkan selama 25-30 menit atau sampai pupuk mengendap. Aliran air dialirkan kembali setelah pupuk mengendap.

Pengelolaan air

Pemeliharaan cacing sutera dilakukan dengan sistem resirkulasi, yakni air mengalir selama 24 jam sehari dalam wadah. Selama pemeliharaan, dilakukan pengecekan terhadap lubang aliran air untuk memastikan aliran air benar-benar berjalan lancar. Penambahan air baru dilakukan jika terjadi penyusutan dari wadah penampung air akibat penguapan sehingga air tidak habis dan tetap berjalan (Suharyadi, 2012). Pengukuran kualitas air suhu, DO, dan pH dilakukan setiap 2 hari. Untuk menjaga agar kualitas air tetap baik, maka setiap hari air diganti. Penggantian air dilakukan dengan mengalirkan air dengan kecepatan \pm 0.5 L/menit (Febrianti, 2004). Pengaturan debit air menggunakan klep yang dipasang pada selang plastik. Air yang disalurkan berasal dari sumur yang di pompa kemudian di tampung dalam tandon. Dari tandon air dialirkan kedalam wadah-wadah pemeliharaan cacing.

Pemanenan

Pemanenan cacing sutera dilakukan setelah 50 hari pemeliharaan. Gusrina (2008), menyatakan bahwa daur hidup cacing sutera dari telur, menetas hingga menjadi dewasa serta mengeluarkan kokon dibutuhkan waktu sekitar 50-57 hari, sehingga pemanenan dilakukan pada hari ke 50 dengan harapan bahwa pada waktu tersebut merupakan titik puncak populasi dan biomassa cacing sutera sebelum terjadi kematian sehingga menyebabkan populasi dan biomassa menurun. Pemanenan dilakukan dengan cara mematikan aerasi selama 1 jam sebelum pemanenan dilakukan, dengan tujuan agar cacing muncul ke permukaan dan cacing berkoloni. Cacing yang telah berkoloni diambil dan di letakkan pada wadah yang berbeda. Sisa cacing yang masih tersisa di dalam substrat dituang ke seser halus kemudian dialiri air dengan tujuan substrat dan cacing terpisah dengan cara substrat akan



terbawa aliran air dan cacing sutera tetap berada pada seser. Cacing yang terdapat pada seser dijadikan satu wadah dengan hasil pemanenan pertama dan wadah ditutup menggunakan plastik hitam dengan tujuan mengurangi kadar oksigen dalam wadah dan cacing akan berkoloni sehingga mempermudah dalam pemanenan.

Cacing yang telah dipanen kemudian diambil dan dilakukan penimbangan biomassa. Jumlah populasi dihitung dengan mengambil satu gram biomassa cacing dan dihitung jumlah individu keseluruhan. Penghitungan dilakukan tiga kali ulangan untuk masing-masing wadah. Data yang diamati dalam penelitian ini meliputi pertumbuhan mutlak biomassa cacing sutera, populasi, kandungan nutrisi cacing sutera dan kualitas air.

Pertumbuhan mutlak biomassa cacing sutera (*Tubifex* sp.)

Pertumbuhan mutlak adalah laju pertumbuhan total cacing. Rumus untuk mencari pertumbuhan mutlak menurut Suharyadi (2012) adalah :

$$GR = W_t - W_o$$

Keterangan :

GR : *Growth Rate* / Pertumbuhan mutlak

W_t : Bobot rata-rata akhir (g/ekor)

W_o : Bobot rata-rata awal (g/ekor)

Populasi

Populasi jumlah cacing ditentukan dengan menghitung secara langsung dari pengambilan sampel, sampel yang diambil pada penelitian ini yaitu dengan menghitung populasi cacing sebanyak 1 gram dan kemudian di koneversikan dengan jumlah biomassa cacing yang didapatkan dari setiap perlakuan.

Kandungan Nutrisi Cacing Sutera (*Tubifex* sp.)

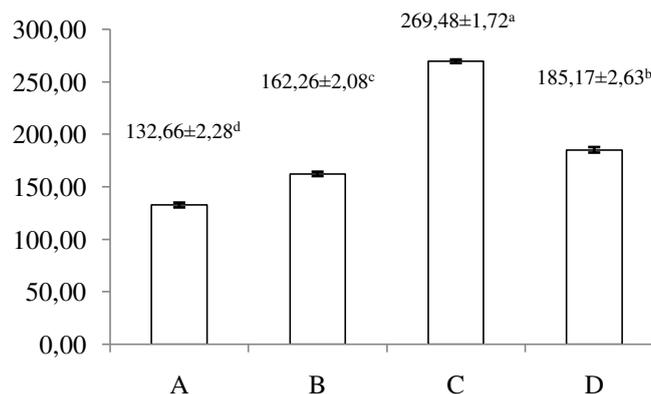
Kandungan nutrisi cacing sutera berupa komposisi protein, karbohidrat, lemak dan kadar air, dianalisa dengan cara melakukan uji proksimat di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Biomassa Mutlak Cacing Sutera (*Tubifex* sp.)

Hasil pertumbuhan populasi dan biomassa mutlak cacing sutera (*Tubifex* sp.) selama 50 hari pemeliharaan tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai Rata-rata Biomassa Mutlak pada Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) setelah Pemberian Pupuk Organik selama 50 Hari

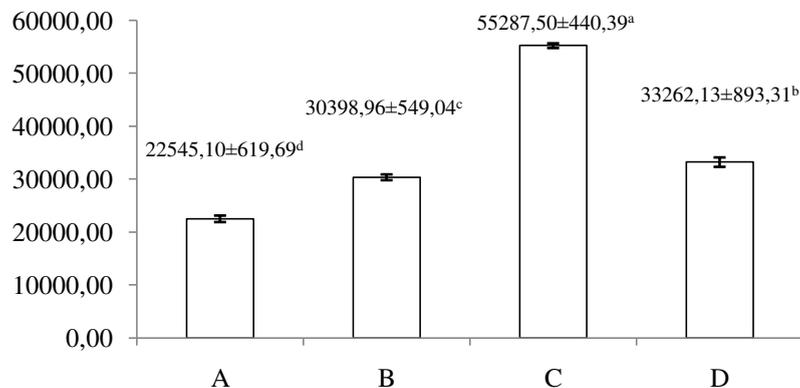
Rata-rata nilai biomassa mutlak pada masing-masing perlakuan dari biomassa yang tertinggi adalah perlakuan C (Kotoran puyuh 50g/L) sebesar 269,48±1,72g dan terendah adalah perlakuan A (Kotoran puyuh 0g/L) sebesar 132,66±2,28g dengan selisih nilai biomassa tertinggi dan nilai biomassa terendah sebesar 136,82g.

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa kotoran puyuh, ampas tahu dan roti afkir dalam media kultur cacing sutera (*Tubifex* sp.) dengan perlakuan berbeda memberikan berpengaruh sangat nyata dengan $P < (0,01)$ terhadap produksi biomassa mutlak cacing sutera (*Tubifex* sp.).



Populasi Cacing Sutera (*Tubifex sp.*)

Hasil populasi yang didapat setelah masa pemeliharaan cacing sutera (*Tubifex sp.*) selama penelitian menunjukkan bahwa populasi terbaik pada perlakuan C (Kotoran puyuh 50g/L) dengan nilai sebesar 55.287,50±440,39 individu/wadah dan terendah pada perlakuan A (Kotoran puyuh 0g/L) dengan nilai sebesar 22.545,10±619,6939 individu/wadah.



Gambar 2. Nilai Rata-rata Populasi Cacing Sutera (*Tubifex sp.*) setelah Pemberian Pupuk Organik selama 50 Hari

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan kotoran burung puyuh yang berbeda dalam mediakulturcacing sutera (*Tubifex sp.*) berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) dengan $F_{hitung} > F_{tabel}$ (0,01), terima H_1 tolak H_0 terhadap nilai rata-rata populasi cacing sutera (*Tubifex sp.*)

Kandungan Nutrisi Cacing Sutera (*Tubifex sp.*)

Kandungan nutrisi cacing sutera diketahui dengan cara melakukan uji proksimat terhadap cacing. Pengujian ini dilakukan setelah 50 hari pemeliharaan cacing sutera. Hasil uji proksimat cacing sutera dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Kandungan Nutrisi Cacing Sutera

Perlakuan	Kandungan Proksimat (%)				
	Protein	Lemak	Abu	Air	Serat Kasar
A	57,55±0,97	8,20	6,85	19,73	7,65
B	66,93±5,21	10,72	5,88	11,51	4,96
C	68,19±3,62	13,79	4,86	7,98	5,18
D	65,93±9,74	9,36	6,72	13,75	4,23

Berdasarkan Tabel 1 kandungan protein pada cacing sutera (*Tubifex sp.*) selama penelitian yang paling tinggi adalah pada perlakuan C pupuk fermentasi kotoran puyuh 50gr/L, 100gr/L roti afkir dan 50gr/L ampas tahu yakni sebesar 68,19% ± 3,62.

Parameter Kualitas Air

Data kisaran kualitas air yang digunakan pada pemeliharaan cacing sutera (*Tubifex sp.*) selama penelitian serta nilai kelayakannya berdasarkan pustaka dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Parameter Kualitas Air Pemeliharaan Cacing Sutera (*Tubifex sp.*)

No	Parameter kualitas air	Kisaran	Kelayakan
1	Suhu (°C)	24 – 26	25 – 27,5 (Suharyadi, 2012)
2	DO ppm (mg/L)	2,04 – 3,56	≤ 3 ppm (Suharyadi, 2012)
3	pH	7,4 – 8,14	7 – 8,5 (Effendi, 2004).

Hasil pengukuran parameter kualitas air menunjukkan bahwa nilai parameter kualitas air suhu, DO dan pH selama penelitian masih berada dalam kondisi layak untuk dijadikan media kultur cacing sutera, hal ini didasarkan dari pustaka tentang kondisi kualitas air yang optimum untuk cacing sutera (*Tubifex sp.*).

Pembahasan

Biomassa cacing sutera (*Tubifex sp.*)

Menurut Suharyadi (2012), pertumbuhan biomassa mutlak adalah laju pertumbuhan total cacing. Pengukuran biomassa cacing dilakukan dengan penimbangan sampel cacing yang diperoleh dengan menggunakan timbangan dengan ketelitian 0.01 mg. Kemudian biomassa mutlak dihitung dengan mengurangkan biomassa akhir dengan biomassa awal cacing sutera. Berdasarkan hasil penelitian, hasil tertinggi diperoleh pada



perlakuan C sebanyak 269,48 g/wadah atau 808,45 g/m². Hal ini diduga karena kandungan nutrisi pada kotoran burung puyuh, ampas tahu, dan roti afkir dapat meningkatkan bahan organik sebagai sumber makanan sehingga dapat memenuhi kebutuhan hidup cacing sutera. Pemberian kotoran burung puyuh diduga sebagai penyuplai unsur N terbesar karena memiliki kandungan protein yang tinggi, sehingga dapat menambah makanan pada media. Berbeda dengan perlakuan A tanpa pemberian kotoran burung puyuh biomassa yang didapatkan sebesar 132,66±2,28.

Tingginya biomassa pada perlakuan C (50g/L kotoran puyuh pada campuran 100g/L roti afkir dan 50g/L ampas tahu yang difermentasikan) diduga karena pupuk pada perlakuan C memiliki kandungan nilai N tertinggi, sehingga dapat menyebabkan jumlah makanan bakteri dan ganggang berfilamen sebagai pakan cacing pada media relatif tinggi. Syam *et al.* (2011) menambahkan bahwa tingginya bahan organik dalam media akan meningkatkan jumlah bakteri dan partikel organik hasil dekomposisi oleh bakteri, sehingga dapat meningkatkan jumlah bahan makanan pada media yang dapat mempengaruhi populasi dan biomassa cacing. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Febrianti (2004), bahan organik yang terdapat dalam media meningkatkan jumlah bakteri dan partikel organik hasil dekomposisi oleh bakteri dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi pada media yang akan mempengaruhi populasi dan produksi biomassa cacing sutera.

Pakan alami dapat tumbuh dalam berbagai media yang mengandung cukup unsur hara seperti N, P, K, dan unsur mikro lainnya (Chumadi *et al.*, 2004). Menurut Febrianti (2004), menyatakan bahwa cacing sutera (*Tubifex* sp.) mendapat makanan berupa bakteri dan partikel organik hasil dekomposisi bahan organik oleh bakteri. Kandungan zat gizi kotoran burung puyuh, ampas tahu dan roti afkir, menyebabkan menjadi media pertumbuhan yang sangat baik bagi bakteri (Rofi'i, 2009). Bakteri tersebut dimanfaatkan oleh cacing sutera sebagai sumber makanan (Febrianti, 2004 dan Fajri *et al.*, 2014), sehingga dengan demikian pengkayaan media kultur dengan kotoran burung puyuh, ampas tahu, dan roti afkir dapat meningkatkan jumlah bakteri sebagai sumber makanan.

Biomassa terendah diperoleh pada perlakuan A sebanyak 132,66 g/wadah atau 397,99 g/m². Hal ini diduga bahwa nutrisi pada media pemeliharaan belum cukup untuk memenuhi kebutuhan makanan cacing sutera. Syam *et al.* (2011) menambahkan, tingginya bahan organik dalam media akan meningkatkan jumlah bakteri dan partikel organik hasil dekomposisi oleh bakteri, sehingga dapat meningkatkan jumlah bahan makanan pada media yang dapat mempengaruhi populasi dan biomassa cacing. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Febrianti (2004), bahan organik yang terdapat dalam media meningkatkan jumlah bakteri dan partikel organik hasil dekomposisi oleh bakteri dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi pada media yang akan mempengaruhi populasi dan produksi biomassa cacing sutera. Cartwright *et al.* (2004), menyatakan bahwa dua faktor yang mendukung habitat cacing sutera adalah endapan lumpur dan tumpukan bahan organik yang banyak. Hasil pada perlakuan B sebanyak 162,26 g/wadah atau 486,78 g/m², pada perlakuan D sebanyak 185,17 g/wadah atau 555,52 g/m². Faktor daya dukung media juga mempengaruhi biomassa, jumlah populasi yang semakin meningkat tidak didukung dengan luasan media.

Populasi cacing sutera (*Tubifex* sp.)

Hasil populasi yang didapat setelah masa pemeliharaan cacing sutera (*Tubifex* sp.) selama penelitian menunjukkan bahwa populasi terbaik pada perlakuan C yaitu pada campuran kotoran burung puyuh 50g/L, ampas tahu 50g/L dan roti afkir 100g/L yang difermentasikan dengan nilai sebesar 55287,50±440,39 individu/wadah dan terendah pada perlakuan 22545,10±619,6939 individu/wadah. Hasil ini berbeda dengan pendapat Febrianti (2004), bahwa semakin tinggi dosis pemberian pupuk, maka semakin tinggi pula jumlah individu cacing sutera.

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukan bahwa pengkayaan media kultur cacing sutera dengan kombinasi kotoran puyuh 50g/L, ampas tahu 50g/L, dan roti afkir 100g/L memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap jumlah populasi. Hal ini diduga bahwa kandungan nutrisi pada campuran kotoran puyuh, ampas tahu, dan roti afkir yang difermentasikan mampu mencukupi kebutuhan hidup cacing sutera (*Tubifex* sp.). Jumlah populasi erat kaitannya dengan proses reproduksi, selain kuantitas makanan yang tersedia, kualitas makanan pun harus diperhatikan, sehingga dapat memenuhi kebutuhan baik untuk pertumbuhan maupun reproduksi. Perbedaan jumlah populasi diduga juga karena ketersediaan makanan pada masing-masing perlakuan tidak sama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Findy (2011), cacing sutera membutuhkan makan untuk pertumbuhannya dan melakukan reproduksi. Hadiroseyani (2007) menambahkan, perbedaan tingkat populasi dipengaruhi oleh kandungan protein dan lemak dalam pupuk pakan cacing *Tubifex* sp., hal ini menunjukan bahwa penggunaan kombinasi pupuk fermentasi kotoran burung puyuh, bekatul dan ampas tahu efektif meningkatkan populasi cacing sutera.

Menurut Febrianti (2004), pemupukan secara langsung pada media cacing sutera, akan sangat mempengaruhi bahan organik di dalamnya. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Syarip (1988), bahwa tingginya bahan organik dalam media akan meningkatkan jumlah bakteri dan partikel organik hasil dekomposisi oleh bakteri dapat meningkatkan jumlah bahan makanan pada media yang dapat mempengaruhi populasi dan



biomassa. Jumlah cacing sutera yang terdapat pada media kultur diduga karena adanya kompetisi ruang dan makanan dalam media kultur. Semakin meningkatnya jumlah individu cacing pada media menyebabkan berkurangnya ruang gerak untuk pertumbuhan (Pursetyo *et al.*, 2011), selain itu semakin meningkatnya jumlah cacing sutera, menimbulkan adanya persaingan makan, sehingga bagi cacing yang tidak dapat bertahan, akan mengalami kematian. Menurut Shafrudin *et al.* (2005), penurunan jumlah cacing sutera diduga karena kegagalan cacing muda dalam mempertahankan kelangsungan hidup.

Dari hasil uji Duncan perlakuan C terhadap perlakuan A berpengaruh sangat nyata, perlakuan D terhadap perlakuan A berpengaruh sangat nyata, perlakuan B terhadap perlakuan A berpengaruh sangat nyata, Perlakuan C terhadap B, perlakuan C terhadap D dan perlakuan D terhadap B tidak berpengaruh nyata. Hal ini diduga karena pemberian kotoran burung puyuh, ampas tahu, dan roti afkir dapat mencukupi kebutuhan makanan dan nutrisi untuk proses reproduksi. Hasil uji Duncan menunjukkan pada Perlakuan C, perlakuan B, dan perlakuan D tidak memberikan pengaruh yang nyata antar perlakuan, hal ini diduga dosis yang diberikan masih dalam kisaran yang pendek, sehingga tidak memberikan pengaruh yang sangat nyata.

Kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex sp.*)

Kandungan protein cacing sutera setelah dikultur mengalami peningkatan dari kandungan protein cacing sutera sebelum dikultur, kandungan protein sebelum dikultur yaitu $50,23 \pm 0,07\%$, sedangkan dari hasil analisis proksimat cacing sutera setelah di kultur menunjukkan bahwa kandungan protein tertinggi diperoleh pada perlakuan C yaitu sebesar $68,19 \pm 0,97\%$ hal ini diduga bahwa pemberian kombinasi kotoran burung puyuh, ampas tahu, dan roti afkir pada media kultur dengan dosis kotoran burung puyuh 50g/L, ampas tahu 50g/L dan roti afkir 100g/L, diduga cocok bagi pertumbuhan cacing sutera, sehingga dapat meningkatkan protein cacing sutera.

Subandiyono dan Hastuti (2010), mengatakan bahwa protein yang berasal dari kombinasi berbagai sumber menghasilkan tingkat konversi yang lebih baik daripada sumber tunggal apapun asalnya. Nilai protein yang tinggi pada kotoran burung puyuh yang difermentasi diduga memberikan peranan penting dalam meningkatkan kandungan unsur hara N, sedangkan roti afkir dan ampas tahu diduga sebagai penyuplai unsur P dan K pada media kultur. Menurut Ukrita (2014), pemberian feses puyuh fermentasi pada sapi mampu mensuplai nutrisi dengan imbalan protein dan energi yang tinggi dibanding pemberian hijauan rumput lapangan pada plot tanpa teknologi. Feses puyuh fermentasi cukup baik digunakan sebagai pakan konsentrat ternak sapi karena melalui pengolahan secara fermentasi feses puyuh dapat ditingkatkan kualitasnya terutama kandungan protein kasar dari 13,12% pada jerami segar menjadi 22,92%. Pemberian konsentrat feses puyuh fermentasi memenuhi 72% total kebutuhan pakan ternak dan 28% lagi dipenuhi dari hijauan.

Kandungan protein cacing sutera sejalan dengan jumlah biomassa, dimana pada perlakuan dengan biomassa tertinggi pada perlakuan C dengan komposisi kotoran puyuh 50g/L, ampas tahu 50g/L, dan roti afkir 100g/L memiliki kandungan protein paling tinggi. Tingginya kandungan protein pada perlakuan C diduga karena nutrisi yang dapat dimanfaatkan mikroba dan bakteri lebih banyak dibandingkan pada perlakuan lain. Hal ini sesuai dengan pernyataan Herawati dan Agus (2014) dimana semakin tinggi kandungan nitrat dan fosfat maka semakin tinggi kandungan proteinnya. Menurut Syam *et al.* (2011), cacing dari famili *Tubificidae* memakan bakteri dan partikel organik hasil perombakan oleh bakteri. Rendahnya kandungan protein pada cacing sutera perlakuan D, B dan A diduga karena terjadi percepatan proses reproduksi yang disebabkan oleh sumber protein lebih dimanfaatkan untuk proses reproduksi. Menurut Basri (2011), protein merupakan komponen esensial yang dibutuhkan dalam reproduksi.

Perbedaan kandungan lemak cacing sutera diduga sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi kandungan protein cacing sutera, hal ini dapat dilihat dari berbagai pendapat mengenai komposisi kandungan nutrisi cacing sutera. Cacing sutera mengandung protein 41,1%; lemak 20,9% serat kasar 1,3%; abu 6,7% (Muria *et al.*, 2012), berbeda dengan pendapat Pursetyo *et al.* (2011) dimana cacing sutera mengandung protein 57%; lemak 13,3%; serat kasar 2,04; abu 3,6% dan air 87,7%. Demikian juga dengan pendapat Fernando *et al.* (1991) bahwa cacing sutera memiliki kadar air 83,2%; kadar protein kasar 71,2%; kadar lemak kasar 5,4% dan kadar abu 3,6%. Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut dapat dilihat bahwa kandungan protein berbeda-beda.

Kualitas air

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air cacing sutera, diperoleh kisaran suhu 24–26°C, DO dengan kisaran nilai 2,04–3,56°C, serta pH dengan kisaran nilai 7,4–8,14. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut, dapat disimpulkan bahwa kualitas air tersebut layak untuk kelangsungan hidup cacing sutera (*Tubifex sp.*), hal ini sesuai dengan pernyataan Suharyadi (2012) yang menyatakan bahwa suhu pada habitat alami cacing sutera yakni bernilai 27,5°C. Namun, pada suhu < 25°C individu cacing sutera tidak menunjukkan penurunan aktivitas dalam mencari makan.

Nilai kisaran DO yang didapatkan yakni 2,04–3,56 mg/L, Konsentrasi oksigen yang rendah di akhir pemeliharaan tidak terlalu berpengaruh pada tingkat kematian cacing karena menurut Gnaiger *et al.* (1987), *Oligochaetes* akuatik dikenal dengan kemampuannya untuk bertahan lama dalam keadaan anoxia (kekurangan



oksigen). Suhu pada saat penelitian berada dalam kisaran optimal bagi pertumbuhan dan reproduksi cacing. Menurut Kaster (1980), kapasitas reproduksi dari *Tubifex* sp. kuat dipengaruhi oleh suhu. Struktur dari *Tubifex* sp. tidak berkembang pada budidaya dengan suhu 5°C, tetapi pada suhu 15°C dan 25°C cacing berkembang menuju kematangan seksual.

Menurut Suharyadi (2012), cacing sutra masih dapat bertahan hidup pada kandungan oksigen terlarut yang rendah. Nilai DO yang didapatkan juga berpengaruh terhadap kepadatan populasi cacing sutra (*Tubifex* sp.). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Marian dan Pandian (1984), yang menyatakan bahwa dengan kondisi oksigen terlarut ≥ 3 ppm dapat meningkatkan kepadatan populasi juga menjamin tingginya jumlah telur yang dikandung (fekunditas) dari cacing *Tubificidae*. Namun dengan kadar oksigen yang rendah atau < 2 mg/L akan menghambat aktivitas makan dan reproduksi.

Nilai pH yang didapatkan dari hasil pengukuran yakni 7.4–8.14. Nilai kisaran tersebut baik untuk budidaya cacing sutra (*Tubifex* sp.). Hal tersebut sesuai dengan Suharyadi (2012), yang menyatakan bahwa kisaran pH optimal untuk budidaya cacing sutra yakni 6,0–10, karena nilai tersebut sama dengan habitat asli cacing sutra (*Tubifex* sp.). Boyd (1992), berpendapat bahwa pH yang optimal untuk kegiatan budidaya berkisar antara 6.5–8.0. Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7–8.5 (Effendi, 2004).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan yang kadar kotoran burung puyuh yang berbeda pada campuran roti afkir dan ampas tahu yang difermentasikan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak biomassa dan pertumbuhan populasi cacing sutra (*Tubifex* sp.); dan
2. Perlakuan dengan dosis ampas tahu 50g/L merupakan campuran media kultur terbaik terhadap produksi biomassa, populasi, dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.).

Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan dosis pupuk organik dengan fermentasi kotoran burung puyuh yang optimal terhadap pertumbuhan mutlak biomassa dan pertumbuhan populasi.
2. Penambahan roti afkir seharusnya harus di hancurkan samapai serbuk dikarenakan dapat menggumpal dan menyumbat saluran outlet pada nampan.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada kelompok Sanggar Cacing Sutera Desa Medari, Temanggung yang telah menyediakan fasilitas selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfi, F. 2009. Pengaruh Penggunaan Tepung Roti Afkir sebagai Pengganti Jagung dalam Ransum terhadap Produksi Karkas Ayam Broiler Jantan. [Skripsi]. Universitas Diponegoro Semarang, 53 hlm.
- Basri, Y. 2011. Pemberian Pakan dengan Kadar Protein yang Berbeda terhadap Tampilan Reproduksi Induk Ikan Belingka (*Puntius belinka* Blkr). Prosiding Seminar Nasional. Hal. 116 - 127. http://www.fpik.bunghatta.ac.id/files/downloads/Seminar%20Nasional/Prosiding/yuneidi_basri.pdf
- Boyd, C.E. 1992. *Shrimp Pond Bottom Soil and Sediment Management*. In Wyban, J. (Ed) *Proceeding of the Special Session on Shrimp Farming*. World Aquaculture Society, Baton Rouge 166 – 181 hlm.
- Cartwright, D., V, Blazer and W.B. Schill. 2004. *Effective of Riparian Zone and Associated Stream Substrata on Tubifex tubifex : Density and Infection Rate with Myxobolus cerebralis*. [Research Report]. Kreamsville. USA. National Fish Health Research Laboratory. University of Georgia, 44 hlm.
- Chantsavang S., Piafupoa P. and O. Triwatanon. 1996. *Effect of EM on Growing, Egg Production and Waste Characteristics of Japanese Quail*. Department of Animal Science, Kasetsart University, Bangkok, Thailand. www.yumpu.com.
- Chasim, N. 2014. Optimalisasi Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Pemberian Pakan *Daphnia* sp. yang Dikultur Massal Menggunakan Pupuk Organik yang Difermentasi EM4. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Semarang, 62 hlm.
- Chumadi, S. Ilyas, Y., Sahlan, R. Utami, A. Priyadi, P.T. dan R. Arifudin. 2004. *Pedoman Teknis Budidaya Pakan Alami Ikan dan Udang*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta, 84 hlm



- Damle, D.K. and M.S. Chari. 2011. *Performance Evaluation of Different Animal Waste on Culture of Daphnia* sp. J. Fish. Aquat. Sci. 6(1) : 57 - 61.
- Effendi I. 2004. Pengantar Akuakultur. PT. Penebar Swadaya. Jakarta, 251 hlm.
- Fajri, N. W., Suminto dan J. Hutabarat. 2014. Pengaruh Penambahan Kotoran Ayam, Ampas Tahu dan Tepung Tapioka dalam Media Kultur Terhadap Biomassa, Populasi dan Kandungan Nutrisi Cacing Sutera (*Tubifex* sp.). J. of Aquaculture Management and Technology. 3(4) : 101 - 108.
- Febrianti, D. 2004. Pengaruh Pemupukan Harian dengan Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutera (*Limnodrilus*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, 46 hlm.
- Fernando, A.A., V.P.E. Phang, and S.Y. Chan. 1991. *Diets and Feeding Regimes of Poeciliid Fishes in Singapore*. Asian Fisheries Science. 4 : 99-107
- Findy, S. 2011. Pengaruh Tingkat Pemberian Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutera. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor, 33 hlm.
- Gnaiger, E., R. Kaufmann and I. Staudigl. 1987. *Physiological Reactions of Aquatic Oligochaetes to Environmental Anoxia*. Developments in Hydrobiol. 40 : 155 - 155.
- Gusrina. 2008. Budidaya Ikan Jilid 2. Direktorat Pengembangan Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional. 9 : 75 - 87.
- Herawati, V.E dan M. Agus. 2014. Analisis Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Lele (*Clarias gariepinus*) yang Diberi Pakan *Daphnia* sp. Hasil Kultur Massal Menggunakan Pupuk Organik Difermentasi. J. Pena Unikal. 26(1) : 1-11.
- Kaster, J.L. 1980. *The Reproductive Biology of Tubifex tubifex Muller (Annelida: Tubificidae)*. American Midland Naturalist. 104 (2) : 364 - 366.
- Marian, M.P. dan T.J. Pandian. 1984. *Culture and Harvesting Tehnique for Tubifex tubifex*. Aquacultur. 4 (2) : 303-315.
- Muria, E.S., E.D. Masithah, dan S. Mubarak. 2012. Pengaruh Penggunaan Media dengan Rasio C : N yang Berbeda terhadap Pertumbuhan *Tubifex* sp. J. of Aquaculture and Fish Health. 1 (2) : 1-2.
- Pursetyo, K.T, W. H. Satyantini dan A. S. Mubarak. 2011. Pengaruh Pemupukan Ulang Kotoran Ayam Kering terhadap Populasi Cacing *Tubifex tubifex*. J. Perikanan dan Kelautan. 3 (2) : 177 - 182.
- Rofi'i, F. 2009. Hubungan Antara Jumlah Total Bakteri dan Angka Katalase terhadap Daya Tahan Susu. [Skripsi]. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor, 51 hlm.
- Ruslan, S. Linuih, Purhadi, S. Sunaryo dan S. Nurhatika. 2009. Pembuatan Pupuk Bokashi dari Sampah Lingkungan Berdasarkan Racangan Percobaan Campuran yang Optimum pada Model Permukaan Multirespon. Berk. Panel. Hayati. 15 (1) : 71 - 76.
- Shafrudin D., W. Efiyanti dan Widanarni. 2005. Pemanfaatan Ulang Limbah Organik dari Substrak *Tubifex* sp. di Alam. J. Akuakultur Indonesia. 4 (2) : 97 - 102.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2010. Buku Ajar : Nutrisi Ikan. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu, Universitas Diponegoro, 232 hlm.
- Suharyadi. 2012. Studi Penumbuhan dan Produksi Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) dengan Pupuk yang Berbeda dalam Sistem Resirkulasi. [Tesis]. Universitas Terbuka, Jakarta. 116 hlm.
- Syam, F. S., G. M. Novia. dan S. N. Kusumastuti. 2011. Efektivitas Pemupukan dengan Kotoran Ayam dalam Upaya Peningkatan Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutera *Limnodrilus* sp. melalui Pemupukan Harian dan Hasil Fermentasi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 8 hlm
- Syarip, M. 1988. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pupuk Tambahan terhadap Pertumbuhan *Tubifex* sp. [Skripsi] Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, 76 hlm.
- Ukrita, I. 2014. Efisiensi Biaya Ransum dengan Pemberian Pakan Feses Puyuh Fermentasi Pada Usaha Ternak Sapi. J. Embrio. 7 (2) : 60 - 66.