

**PENGARUH PEMBERIAN FERMENTASI KOTORAN AYAM
TERHADAP POPULASI DAN BIOMASSA CACING (*Tubifex tubifex*)**

Astuti Kusumorini , Tri Cahyanto dan Lutfhi Dewi Utami, ,
Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri SGD
Bandung
Jl. A.H. Nasution No.105 Cibiru, Bandung 40614
e-mail : lutfhi.dewiutami@gmail.com

ABSTRAK

Cacing sutera adalah salah satu jenis pakan hidup yang disenangi karena mempunyai kandungan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan larva ikan. Media hidup cacing sutera terdiri dari lumpur dan bahan organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan media kultur dengan fermentasi kotoran ayam terhadap biomassa dan populasi cacing sutera. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Mei bertempat di kebun Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung. Cacing digunakan adalah cacing sutera berukuran 1,4-2,3 cm. Jumlah cacing yang ditebar 10 gram untuk luasan 0,091 m² dan debit air 0,35 l/menit. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 5 perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuan P0 (tanpa pemupukan), P1 (Fermentasi kotoran ayam 75g/ 20 hari), P2 (150g/20 hari), P3 (225g/ 20 hari) dan P4 (300g/ 20 hari). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pupuk fermentasi kotoran ayam memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap populasi dan biomassa cacing *Tubifex tubifex*. Populasi dan biomassa tertinggi terdapat pada perlakuan P2 4013 ind/m² dengan biomassa yaitu 17,32 gram yang dicapai pada hari ke-20 Berdasarkan hasil, dapat disimpulkan bahwa fermentasi kotoran ayam dapat meningkatkan populasi dan biomassa dari cacing *Tubifex tubifex*.

kata kunci : *biomassa* , *kotoran ayam*, *fermentasi* , *populasi* ,

1. Pendahuluan

Perkembangan usaha bidang perikanan di Indonesia saat ini sudah berkembang pesat, tercatat bahwa dalam periode tahun 2000 – 2013 pertumbuhan produksi perikanan budidaya mencapai

20,59% pertahun dengan volume produksi 882,29 ribu menjadi 9,60 juta ton pada tahun 2013 (Suhana, 2014). Unit usaha pembesaran ikan konsumsi sangat bergantung dari panti-panti pembenihan yang dapat menghasilkan benih yang sesuai

dengan kuantitas dan kualitas yang baik. Guna memenuhi hal tersebut maka harus ditunjang dengan ketersediaan pakan alami yang cukup terutama sebagai pakan saat larva habis kuning telurnya (*yolk egg*) (Suharyadi, 2014).

Pakan alami yang digemari oleh ikan adalah cacing sutera karena memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu mencapai 52,49 % (Meilisza, 2003).

Menurut Sumaryam (2000), 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. Sulmartiwi *et al.*, (2003) menambahkan bahwa cacing *Tubifex tubifex* memiliki kandungan gizi yang cukup baik yaitu protein (57%), lemak (13,3%), serat kasar (2,04%), kadar abu (3,6%) dan air (87,7%). Selain itu, cacing ini juga mengandung pigmen karotenoid yang mampu meningkatkan ketajaman warna bagi ikan hias.

Produksi cacing sutera saat ini masih didominasi dari hasil tangkapan di alam, sedangkan permintaan kebutuhan akan cacing sutera cukup tinggi. Ketersediaan 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 *et al.*, 2007).

Pemberian fermentasi kotoran ayam dalam budidaya cacing sutera bertujuan untuk menambah sumber makanan baru pada media pemeliharaan cacing sutera. Pada pemupukkan kotoran ayam juga dilakukan fermentasi kotoran ayam. Hal ini dilakukan karena fermentasi dapat memperbaiki kualitas pupuk. Fermentasi dapat meningkatkan nilai rasio C/N. Kotoran ayam difermentasi dengan EM-4 yaitu *Effective Microorganisms-4* biasa disingkat EM-4 adalah suatu kultur campuran beberapa mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai inokulan mikroba yang berfungsi sebagai alat pengendali biologis. Mikroorganisme tersebut berfungsi dalam lingkungan hidup yaitu

sebagai penekan dan pengendali perkembangan hama dan penyakit. EM-4 mengandung beberapa mikroorganisme utama yaitu bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, Ragi (yeast), Actinomycetes dan jamur fermentasi. EM4 adalah salah satu jenis aktivator yang terdiri dari enzim dan mikro organisme yang dapat mempercepat proses pengomposan, memperbaiki kesehatan dan kualitas tanah. Menurut Tahapari (2010), bahwa EM4 mengandung sebagian besar genus *lactobacillus*, ragi, bakteri fotosintetik, actinomycetes dan jamur pengurai selulose. Dari pemaparan diatas maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemupukan fermentasi kotoran ayam terhadap populasi dan biomasa cacing *Tubifex tubifex*.

2. Metodologi

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung dan pengujian kadar rasio C/N dilakukan di Laboratorium Kimia organik Universitas Padjajaran Jatinangor

pada bulan April sampai bulan Mei 2015.

2.2 Alat

Alat-alat yang digunakan adalah kotak plastik berukuran 34 x 27 x 12 cm³, *filter pump*, selang, pengatur debit air, thermometer, timbangan digital, DO meter amonia *testkit*. pH pen, lem PVC isolasi dan tong besar untuk fermentasi kotoran ayam dan limbah sayuran.

2.3 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Tubifex tubifex*, Fermentasi dengan menggunakan EM4, kotoran ayam dan lumpur kolam. Kotoran ayam diperoleh dari peternakan ayam milik warga di sekitar kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung sedangkan *Tubifex tubifex* diperoleh dari Pusat Pelatihan Mandiri Kelautan dan Perikanan (P2MKP) Tunas Mina Lestari Ciparay Bandung.

2.4 Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dosis pemupukan dan 4 ulangan, yaitu :

P0 = Tidak ditambahkan fermentasi kotoran ayam

P1 = fermentasi kotoran ayam dengan dosis 75 gram/20hari

P2 = fermentasi kotoran ayam dengan dosis 150 gram/20hari

P3 = fermentasi kotoran ayam dengan dosis 225 gram/20hari

P4 = fermentasi kotoran ayam dengan dosis 300 gram/20hari

Parameter utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah populasi dan Biomasa *Tubifex tubifex* per 5 hari selama 20 hari. Sedangkan, parameter pendukung dalam penelitian ini adalah suhu yang diukur dengan termometer, pH air dengan pH pen, oksigen terlarut dengan DO meter dan amonia dengan amonia *testkit* dan fermentasi dengan menggunakan *EM4*.

2.5 Metode

1. Persiapan Wadah

Wadah yang terbuat dari baki plastik berukuran 34 x 27 x 12 cm³, lalu dibuat tingkatan-tingkatan dan dibuat alur sehingga air mengalir dari atas ke bawah.

2. Persiapan Bibit

Cacing sutra yang telah dibeli dari Pusat Pelatihan Mandiri

Kelautan dan Perikanan (P2MKP) Tunas Mina Lestari Ciparay Bandung sebanyak 2 Liter harus dikarantina terlebih dahulu karena ditakutkan membawa bakteri patogen yaitu dengan cara menyimpannya didalam bak beton yang bersih dan terus dialiri air yang bersih selama 3 hari. Dalam bak beton harus ada air masuk dan air keluar. Gambar dapat dilihat pada Lampiran 4.

3. Persiapan media

Kotoran ayam yang sudah dijemur, difermentasi menggunakan bakteri EM4 yang sudah diaktifasi dengan cara menambahkan ¼ sendok makan gula pasir + 4 ml EM4 + 300 ml air dan diamkan selama kurang lebih 2 jam. Setelah itu cairan dicampurkan kedalam 10 kg kotoran ayam dan diaduk hingga rata selanjutnya dimasukkan ke tong atau ember yang tertutup rapat selama 5 hari.

4. Perhitungan Biomassa dan Populasi

Biomassa mutlak diitung menggunakan rumus Weaterley (1972)

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W : Pertumbuhan mutlak (g)

W₀ : Biomassa pada awal penelitian (g)

W_t : Biomassa pada waktu (t) (g)

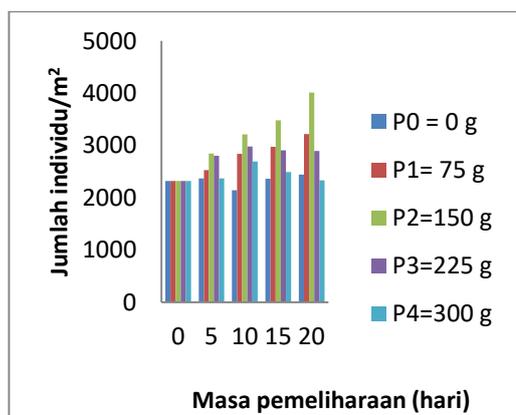
Populasi

Jumlah populasi cacing ditentukan dengan menghitung sampel secara langsung, sampel yang diambil sebanyak 0.1 gram dan kemudian dikonversikan dengan jumlah biomassa cacing yang didapatkan dari setiap masing-masing wadah pemeliharaan (Hadiroseyani *et al.*, 2007).

3. Hasil dan Diskusi

- a. Pertumbuhan populasi Cacing *Tubifex tubifex* selama 20 hari pengamatan

Hasil pengamatan pengaruh pemberian dosis yang berbeda terhadap jumlah cacing uji selama 20 hari dapat dilihat pada Gambar 1.



Berdasarkan Gambar 1. terlihat bahwa pola pertumbuhan

populasi pada semua perlakuan sangat berbeda. Pertumbuhan populasi pada P2 yaitu 4014 ind/m² mencapai puncak populasi pada hari ke-20, diikuti dengan perlakuan P1 yaitu 2317 ind/m². Pada perlakuan P3 yaitu 2893 ind/m² dan hasil terendah diperoleh pada perlakuan P4 yaitu 2332 ind/m². Pada perlakuan P1 yaitu dengan dosis 75 gram/20 hari dapat terlihat bahwa selama 20 hari pengamatan tidak terjadi jumlah penurunan populasi. Hanya saja perubahannya tidak terlalu besar dibandingkan dengan perlakuan P2 yaitu dengan dosis 150 gram/20 hari. Berbeda dengan perlakuan P3 dan P4, dapat dilihat pada grafik bahwa selama 20 hari pemeliharaan terjadi penurunan populasi pada hari ke-15 sampai hari ke-20. Nilai populasi tertinggi terdapat pada perlakuan P2 sebesar 3147 ind/m² dengan dosis 150 gram/20 hari.

Rendahnya populasi pada perlakuan P0 diduga karena perbedaan perlakuan antara pakan yang satu dengan pakan yang lain. Hal ini sesuai dengan penelitian Hadiroseyani, *et al.*, (2007), populasi terendah diperoleh pada

perlakuan A yaitu 124244 individu/m² dengan berat cacing sekitar 2,8 mg/ekor. Hal ini diduga karena rendahnya kandungan protein pada pakan cacing *Tubifex tubifex*. Pada Gambar 4.1. dijelaskan bahwa pemberian pupuk yang berbeda dosis berpengaruh terhadap populasi cacing *Tubifex tubifex*.

Pada perlakuan P1 terjadi peningkatan populasi dari hari ke-0 sampai hari ke-20. Hal tersebut disebabkan karena media mampu mencukupi kebutuhan makanan cacing. Febrianti (2004) menjelaskan bahwa fermentasi kotoran ayam yang masuk ke media akan mengalami dekomposisi oleh bakteri sehingga akan diubah menjadi partikel organik yang dapat dijadikan bahan makanan. Pada proses dekomposisi bahan organik mikroba memanfaatkan bahan organik sebagai sumber makanan dalam suatu rangkaian reaksi yang kompleks. Pada proses ini melibatkan enzim untuk mempercepat reaksi atau sebagai katalisator.

Rendahnya populasi pada perlakuan P3 dan P4 dengan masing-masing dosis 225 gram/20 hari dan 300 gram/20 hari. Diduga karena kelebihan dosis atau energi kelebihan dosis akan menyebabkan terhambatnya perkembangan cacing sutra. Kelebihan dosis akan berdampak pada kualitas air media yang akan menyebabkan kadar amonia pada media akan meningkat dan berada dibatas normal. Menurut Subandiyono dan Hastuti (2010), kualitas nutrisi pada pakan ditentukan oleh tingkat pencernaan dan komposisi kimiawinya. Kandungan protein dan energi dalam pakan harus seimbang karena kekurangan atau kelebihan energi dapat menurunkan tingkat pertumbuhan. Menurut Safrudin *et al.*, (2005) penurunan jumlah cacing sutra diduga karena kegagalan cacing muda dalam mempertahankan kelangsungan hidup.

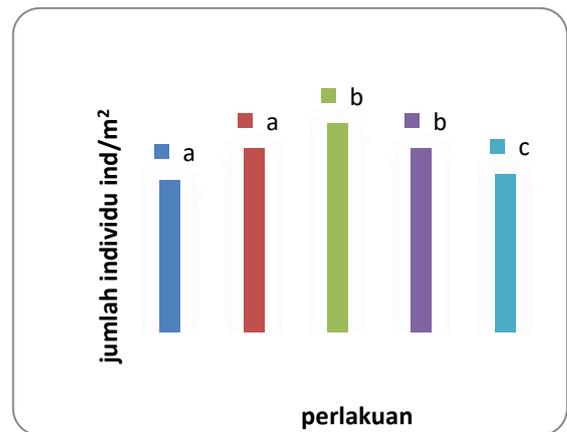
Hal ini disebabkan selain pemberian pupuk yang berbeda penambahan dosis, jumlah populasi juga dipengaruhi faktor parameter kualitas air. Tingginya kadar amonia

menyebabkan tidak terjadinya penambahan jumlah populasi dan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup cacing sutera. Febrianti (2004) mengatakan bahwa perbedaan tinggi puncak populasi disebabkan dosis pemberian pupuk yang berbeda, sehingga menyebabkan jumlah makanan yang tersedia pada media juga berbeda. Kisaran kualitas air pada perlakuan P2 yang diukur pada setiap media masih dalam kisaran yang dapat ditolerir oleh cacing sutera karena, media selalu dialiri air yang digunakan sebagai suplay oksigen serta untuk mengurangi kadar amoniak (NH_3). Sumber amoniak di media penelitian berasal dari hasil pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat dalam pakan uji, tanah dan air, juga berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota akuatik yang mati).

Hasil analisis statistik pengamatan populasi cacing *Tubifex tubifex* selama 20 hari pengamatan dengan penambahan fermentasi kotoran ayam memberikan pengaruh

sangat nyata terhadap pertumbuhan populasi cacing *Tubifex tubifex*. ($P < 0,05$). Grafik hasil analisis statistik selama 20 hari pengamatan terhadap populasi cacing *Tubifex tubifex*

dapat dilihat pada Gambar 2.



di bawah ini :

Populasi tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 dan P3. Populasi terendah didapatkan pada perlakuan P4 dan P0. Rendahnya populasi pada perlakuan P3 dan P4 dengan masing-masing dosis 225 gram/20 hari dan 300 gram/20 hari. Pertumbuhan populasi cacing sutera selama 20 hari pengamatan dapat

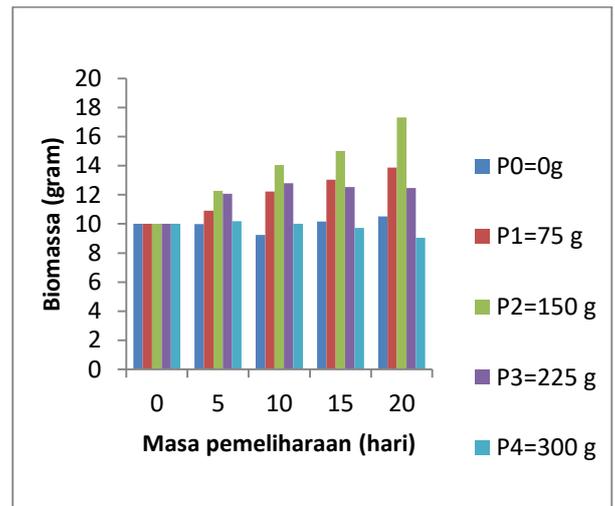
Perlakuan	Pupulasi cacing sutera (individu) hari ke-				
	0	5	10	15	20
P0	2318	2372	2141	2364	2440
P1	2318	2531	2841	2976	3217
P2	2318	2846	3212	3481	4013
P3	2318	2800	2979	2906	2892
P4	2318	2368	2693	2489	2331

dilihat pada Tabel 1. di bawah ini.

Pertumbuhan cacing sutera mulai terjadi pada hari ke 5 dilihat dari perubahan warna dan peningkatan populasi pada wadah kultur. Peningkatan jumlah individu pada hari ke-10 dikarenakan telur atau kokon yang dihasilkan oleh cacing dewasa setelah penebaran bibit mulai menetas menjadi cacing muda. Menurut Lobo (2011), waktu yang dibutuhkan selama perkembangan embrio, mulai dari telur hingga cacing muda yang baru keluar dari kepompongnya sekitar 10-12 hari, dengan suhu 24°C. sedangkan siklus hidup mulai dari penetasan hingga dewasa dan meletakkan kokonnya yang pertama membutuhkan waktu 40-45 hari, sehingga siklus hidup dari telur menetas hingga menjadi dewasa dan bertelur kembali membutuhkan waktu 50-57 hari.

b. Perkembangan Biomassa Cacing *Tubifex tubifex* selama 20 hari pengamatan

Pengaruh pemberian dosis yang berbeda terhadap biomassa cacing selama 20 hari pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 3.



Pada Gambar Terlihat bahwa biomassa tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 yaitu 17,32 gram. Dilanjutkan dengan P1 yaitu 13,88 gram. Pada perlakuan P3 terjadi peningkatan biomassa dari hari ke-5 dan hari ke-10 selanjutnya terjadi penurunan pada hari ke-15 sampai hari ke-20. Tapi penurunannya tidak terlalu drastis dibandingkan dengan perlakuan P4 selama 20 hari tidak begitu terjadi pertambahan biomassa yang signifikan. Biomassa pada perlakuan P4 ini terus terjadi penurunan sampai hari ke-20. Perkembangan biomassa selama 20 hari dapat dilihat pada Lampiran 2.

Pemberian pupuk yang berbeda dosis berpengaruh terhadap biomassa cacing sutera. Dapat dilihat pada gambar diatas biomassa tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 yaitu 17,32 gram. Hal ini

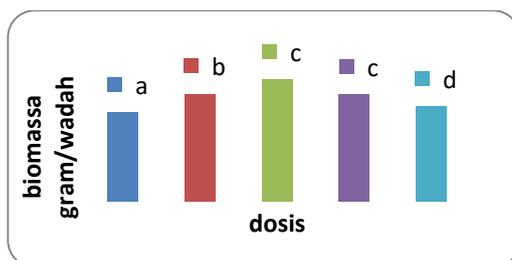
diduga karena sumber karbohidrat yang ditambahkan kedalam media budidaya mampu diubah oleh bakteri heterorof sebagai sumber energi sehingga menghasilkan biomassa bakteri berprotein dalam jumlah besar dan dapat dimanfaatkan oleh cacing *Tubifex tubifex*. sebagai sumber pakan berprotein tinggi. keseimbangan energi dan protein di dalam pakan sangat berperan dalam menunjang pertumbuhan cacing sutera, dapat dikatakan bahwa cacing sutera juga membutuhkan energi non protein, baik dari lemak dan karbohidrat pakan.

Dilanjutkan dengan P1 yaitu 13,88 gram. Pada perlakuan P3 terjadi peningkatan biomassa dari hari ke-5 dan hari ke-10 selanjutnya terjadi penurunan pada hari ke-15 sampai hari ke-20. Tapi penurunannya tidak terlalu drastis dibandingkan dengan perlakuan P4 selama 20 hari pengamatan, tidak begitu terjadi penambahan biomassa yang signifikan. Biomassa pada perlakuan P4 ini terus terjadi penurunan sampai hari ke-20. Faktor biologis cacing sutera juga mempengaruhi penurunan biomassa.

Menurut Safrudin *et al.* (2005) penurunan jumlah individu cacing dikarenakan individu dewasa mulai mengalami kematian dan individu muda belum mampu bereproduksi lebih lanjut. Penurunan biomassa diduga juga dipengaruhi oleh kehadiran organisme lain, selama penelitian ditemukan Chironomous yaitu larva serangga semacam nyamuk. Menurut Geerts (1999) Chironomous merupakan kompetitor yang juga memakan bakteri, mikroalga dan detritus. Marian dan Pandian (1985) menjelaskan bahwa budidaya *Tubifex tubifex* pada area terbuka menyebabkan adanya *Chironomous*, hal ini dapat mempengaruhi pertumbuhan biomassa dan gagal panen. Perkembangan biomassa cacing sutera selama 20 hari pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

	Biomassa (gram)				
	Hari ke-0	Hari ke-5	Hari ke-10	Hari ke-15	Hari ke-20
P0	10	9,9	9,24	10,16	10,52
P1	10	10,92	12,22	13,04	13,88
P2	10	12,28	14,04	15,02	17,32
P3	10	12,08	12,76	12,54	12,48
P4	10	10,18	10,02	9,72	9,05

Dapat dilihat pada Hasil analisis statistik yang dilakukan pada hari ke-20 memperlihatkan bahwa penambahan fermentasi kotoran ayam yang berbeda dosis pada media kultur memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan biomassa cacing *Tubifex tubifex* ($p < 0.05$). pengaruh pemberian dosis terhadap biomassa cacing dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.



Hasil analisis statistik populasi cacing *Tubifex tubifex* dengan penambahan fermentasi kotoran ayam memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan biomassa cacing

Tubifex tubifex ($p < 0,05$). Dari hasil analisis statistik di atas bisa kita lihat bahwa biomassa tertinggi diperoleh pada perlakuan P2. Selanjutnya populasi tertinggi kedua terdapat pada perlakuan P3 dan P2. Populasi terendah didapatkan pada perlakuan P4 dan P0. Pengaruh lamanya waktu terhadap biomassa cacing sutra pada hari ke-15 terjadi peningkatan yang sangat tinggi. Hal ini dapat disimpulkan bahwa dalam waktu 15 hari saja sudah cukup untuk terjadinya pertumbuhan biomassa cacing sutra.

Perbedaan jumlah pupuk yang diberikan selama pemeliharaan menyebabkan perbedaan ketinggian pada substrat sehingga dapat mempengaruhi jumlah populasi dan biomassa cacing sutra. Menurut Arsana (1992), terdapat pengaruh yang nyata dari perlakuan tinggi substrat yang diberikan terhadap kelimpahan cacing sutra. Hal ini terkait dengan bahan organik dan bakteri yang lebih banyak pada substrat yang lebih tinggi. Semakin tinggi substrat semakin besar nilai BOD, berarti semakin besar

aktivitas bakteri merombak bahan organik (Ajiningsih,1992).

Dekomposisi bahan organik pada media oleh bakteri anaerob dapat menghasilkan NH_3 . tingginya kadar amonia pada penelitian ini disebabkan penambahan pupuk dalam jumlah banyak menyebabkan bahan organik tinggi sehingga aktivitas bakteri untuk mendekomposisikan bahan organik juga tinggi.

Peningkatan aktivitas bakteri dalam menguraikan bahan organik, dapat menurunkan kandungan oksigen karena proses dekomposisi membutuhkan oksigen. Kandungan oksigen pada penelitian terjadi penurunan pada perlakuan P4 yaitu pada dosis 300 gram. Penurunan oksigen dan peningkatan kadar amonia dapat diatasi dengan adanya penambahan debit air. Debit air yang masuk dapat mensuplai kembali kandungan oksigen dan mencuci bahan-bahan toksik pada media.

c. Nilai parameter kualitas air media pemeliharaan cacing sutera

Kualitas media hidup bagi cacing sutera memerlukan kondisi

media yang sesuai dengan kondisinya di alam, salah satunya oksigen, pH, suhu, kandungan nutrien, nitrogen dan karbon yang mencukupi agar mendukung bagi kelangsungan hidup cacing sutera. Untuk mendapat kondisi yang sesuai bagi kelangsungan hidup cacing sutera maka diperlukan kisaran suhu yang optimal. Cacing ini memiliki toleran terhadap pH antara 5,5-7,5 dan 6,0-8,0 (Whitley, 1968).

Nilai parameter kualitas air adalah parameter pendukung yang dapat menunjang perkembangan populasi cacing *Tubifex tubifex*. Nilai parameter kualitas air media dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini :

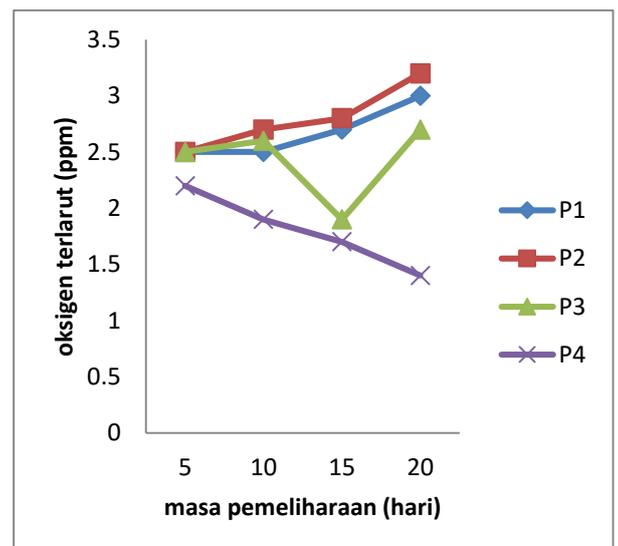
Parameter kualitas air	Kisaran minimal maksimal				Kisaran	Kisaran optimum
	Perlakuan					
	1	2	3	4		
Suhu (°C)	26-28	26-28	28-30	28-30	26-30	28-30
DO (ppm)	2,5-3,0	2,5-3,2	2,5-3,0	1,4-2,2	1,4-3,2	>2
Ph	7-7,5	6,5-7,5	7,5-8,5	7-9	6,5-9	6,0-8,0
NH ₃ (ppm)	0,25-1	0,25-1	1,50-2	2,0-4,0	0,25-4,0	<1

Dari data di atas diperoleh kisaran suhu 26 °C- 30°C. Oksigen terlarut sebesar 1.4-3.2 ppm, pH sebesar 6.5-9 dan kadar amonia dengan kisaran sebesar 0.25-4.0. dari data diatas antara perlakuan 1 dan perlakuan 2 masih dalam kisaran batas normal sedangkan pada perlakuan 3 nilai pH dan kadar amonia berada diatas kisaran batas normal. Begitu juga dengan perlakuan 4, nilai DO atau oksigen terlarut berada dibawah kisaran batas normal, nilai pH dan kadar amonia berada diatas kisaran batas normal.

Proses respirasi oksigen diperlukan untuk mengoksidasi bahan organik oleh mikroorganisme. Beberapa faktor yang

mempengaruhi oksidasi bahan organik yaitu suhu, setiap kenaikan suhu 10 °C akan meningkatkan proses dekomposisi dan konsumsi oksigen menjadi dua kali lipat. pH, proses dekomposisi bahan organik akan berlangsung lebih cepat pada kondisi pH netral dan alkalis. Pasokan oksigen, proses dekomposisi secara aerob memerlukan oksigen secara terus-menerus. Kadar oksigen

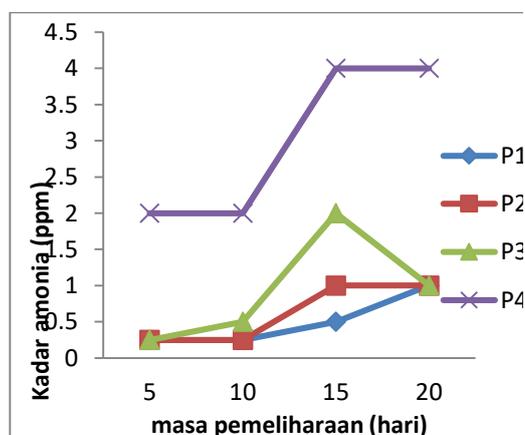
yang rendah pada perairan akan membahayakan organisme akuatik karena akan meningkatkan toksisitas (Effendi, 2003). Perubahan kandungan oksigen terlarut selama masa pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar dibawah ini :



Berdasarkan Gambar 5 nilai oksigen terlarut pada perlakuan P1

dan P2 selama masa pemeliharaan terjadi peningkatan sampai hari ke-20. Sedangkan pada perlakuan P3 nilai DO meningkat pada hari ke-10 dan menurun pada hari ke-15 setelah itu terjadi lagi kenaikan nilai DO pada hari ke-20. Berbeda dengan perlakuan P4 nilai DO selama pemeliharaan semakin menurun sampai hari ke-20.

Oksigen terlarut dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Disamping itu, oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik (Salmin, 2000). Grafik Perubahan kadar amonia selama masa pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 6. di bawah ini.



Berdasarkan Gambar kadar amonia pada awal pemeliharaan yaitu 0.25 ppm. Pada perlakuan P1 dan P2 terjadi peningkatan kadar amonia yaitu pada hari ke-15 dan hari ke-20. Sama dengan perlakuan P4 tapi pada perlakuan P4 ini kadar amonia mencapai 4 ppm lebih tinggi dari perlakuan lain. Berbeda dengan perlakuan P3 kadar amonia pada perlakuan ini terus meningkat sampai hari ke-15 dan menurun pada hari ke-20.

Selain itu faktor eksternal juga harus diperhatikan. Kadar amonia pada perlakuan P4 berada diatas batas normal. Kadar amonia harus berada pada kisaran <1 ppm. Selain itu oksigen terlarut pada perlakuan P4 < 2 ppm. Oksigen terlarut dalam suatu perairan dapat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup cacing sutra dalam media uji. Pada masa embrio cacing sutra membutuhkan oksigen berkisar antara 2,5-7,0 ppm. Apabila kandungan oksigen rendah disuatu perairan kurang dari 2 ppm, maka bisa menghambat aktivitas makan dan reproduksi cacing sutra. Jika kadar oksigen mencapai lebih dari 3 ppm dapat meningkatkan populasi cacing sutra (Marian dan

Pandian). Menurut Chumaidi dan Suprpto (1986) kandungan NH_3 sebesar 3,6 ppm merupakan dosis letal bagi cacing Tubificidae dan akan terganggu bila lebih besar dari 2,7 ppm. Tingginya kandungan NH_3 pada awal penelitian untuk diduga bakteri aerob yaitu Nitrosomonas dan Nitrobacter belum aktif melakukan proses nitrifikasi yakni merombak ammonia menjadi nitrat dan nitrit (Effendi, 2003) sehingga menyebabkan kandungan ammonia di air media kultur menjadi tinggi.

d. Rasio C/N Organik Media Pemeliharaan Cacing Sutra

N-organik dan C-organik dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri. Nilai N-organik yang rendah dapat menyebabkan jumlah bakteri pada media relatif rendah karena kebutuhan pakan bakteri rendah sehingga jumlah makanan yang dimakan oleh cacing sedikit. Menurut Chumaidi (1986), nilai C-organik penyusun utamanya adalah karbohidrat dan lemak di dalam tubuh hewan, karbohidrat dan lemak dioksidasi yang menghasilkan energi untuk proses metabolisme. Kandungan bahan organik berpengaruh terhadap

populasi cacing. Rasio C/N Organik media dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel Rasio C/N Organik media

	Rasio C/N Organik				
	Hr ke-0	Hr ke-5	Hr ke-10	Hr ke-15	Hr ke-20
P1	9,77	9,59	10,85	10,85	10,85
P2	9,77	11,27	12,93	13,95	18,79
P3	9,77	11,27	11,10	11,27	12,93
P4	9,77	9,59	9,16	9,16	9,16

Rasio C/N pada media pertumbuhan cacing untuk perlakuan P2 nilainya lebih besar dibandingkan dengan perlakuan P1, P3 dan P4. Pada hari ke-20, nilai rasio C/N perlakuan P1, P3 dan P4 cenderung menurun sedangkan pada perlakuan P2 mengalami peningkatan. C-organik dan N-organik dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri. Nilai N-organik yang rendah dapat menyebabkan jumlah bakteri pada media relatif rendah. Sehingga jumlah makanan yang dapat dimakan oleh cacing sedikit.

Rasio C/N sangat tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini disebabkan karena

penambahan pupuk yang dilakukan setiap hari akan mengakibatkan proses dekomposisi pupuk masih terus berlangsung. Hakim dkk., (1986) mengatakan rasio C/N yang tinggi menunjukkan bahwa proses dekomposisi bahan organik belum selesai atau masih baru mulai.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Muria *et al.* (2012) bahwa penggunaan media dengan C/N rasio yang berbeda dapat mempengaruhi pertumbuhan cacing sutera. Bintaryanto dan Taufikurohmah (2013) menunjukkan bahwa perlakuan dengan rasio C/N terendah (13,16) menghasilkan jumlah cacing sutera paling sedikit yakni 21,27 ml.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemupukan fermentasi kotoran ayam berpengaruh terhadap populasi dan biomassa cacing *Tubifex tubifex*. Pada perlakuan dosis pemupukan 0,16 g/cm². Pemupukan fermentasi kotoran ayam dapat memberikan populasi cacing *Tubifex tubifex* tertinggi

yaitu sebesar 4013 ind/m² dengan biomassa yaitu 17,32 gram/wadah yang dicapai pada hari ke-20. Sedangkan yang terendah diperoleh pada perlakuan P4 dengan dosis pemupukan 2331 ind/m² dan biomassa 10,26 g/wadah hal ini disebabkan karena tingginya kadar amonia.

Dosis fermentasi kotoran ayam yang paling baik untuk pemeliharaan cacing sutera yaitu pada dosis 150 gram/wadah.

5. Saran

Memperbaiki media pemeliharaan cacing yaitu dengan melakukan pemberian fermentasi kotoran ayam dengan interval waktu setiap 5 hari sekali dan memperbaiki sistem pengairan air selama pemeliharaan.

Daftar Pustaka

- Ajiningsih, D.W. 1992. Peran Tinggi Substrat Terhadap Kualitas Tibificid Pada Ketinggian Air Budidaya 2 cm. skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Arsana, N.G. 1992. Peranan Tinggi Substrat 2 cm, 4 cm dan 6 cm Terhadap Kelimpahan Tubificid

- pada ketinggian air budidaya 2 cm. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Adlan, M. A. 2014. Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutera (*Tubifex sp.*) pada Media Kombinasi Pupuk Kotoran Ayam dan Ampas Tahu. [Skripsi]. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. (Abstrak). 1 hlm.
- Afrianto, E. dan Liviawati, E. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. 146 hlm.
- Alim, N.M., H.S, Warsito dan Wurlina. 2012. Pengaruh Pemberian Susu Afkir terhadap Performan Ayam Pedaging Jantan. J. Universitas Airlangga. 8 hlm.
- Basri, Y. 2011. Pemberian Pakan dengan Kadar Protein yang Berbeda terhadap Tampilan Reproduksi Induk Ikan Belingka (*Puntius belinka* Blkr). J. Universitas Bung Hatta. 12 hlm.
- Bintaryanto, B. W. dan T. Taufikurohmah. 2013. Pemanfaatan Campuran Limbah Padat (Sludge) Pabrik Kertas dan Kompos sebagai Media Budidaya Cacing Sutera (*Tubifex sp.*). J. Universitas Negeri Surabaya. 2 (1) : 7 hlm.
- Bock, S., A.U. Sedlmeier dan H.K. Hoffmann. 1988. Metabolism of Absorbed Short-Chain Carboxylic Acids by the Freshwater Oligochaete *Tubifex tubifex*. J. Elsevier. 1 hlm (Abstrak).
- Chilmawati, D. dan T. Yuniarti. 2014. Pemanfaatan Fermentasi Limbah Organik Ampas Tahu, Bekatul, dan Kotoran Ayam untuk Peningkatan Produksi dan Kualitas Kultur Cacing Sutera (*Tubifex sp.*). Hibah Penelitian Pembinaan. Universitas Diponegoro.
- Brinkhurst, R.O. And D.G. Cook. Aquatic Earthworms. 1974. Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates. Academic Press. New York: 143-155
- Chumaidi. 1987. Pengaruh Debit Air Terhadap Biomassa Cacing Rambut (*Tubifex*). Karya Ilmiah. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Chumadi dan Suprpto. 1986. Pengaruh Berbagai Takaran

- Pupuk Kotoran Ayam Terhadap Perkembangan Populasi *Tubifex sp.* Balai Penelitian Perikanan Air Tawar. Depok, Bogor. 8 hal.
- Chumadi dan Suprpto. 1986. Pengaruh Berbagai Takaran Pupuk Kotoran Ayam Terhadap Perkembangan Populasi *Tubifex sp.* Balai Penelitian Perikanan Air Tawar. Depok, Bogor.
- Casmuji. 2002. Penggunaan Supernatan Kotoran Ayam dan Tepung Terigu dalam Budidaya *Daphnia sp.* [Skripsi]. Fakultas Perikanan. Institut pertanian Bogor, Bogor, 52 hlm.
- Drago D, I Ezcurra, dan Marchese. 2004. Benthos of a Large Neotropical River: Spatial Patterns and Species Assemblages in the Lower Paraguay and Its Floodplains. *Archiv für Hydrobiologie*, 160 (3), p. 28 (abstract).
- Davis, J. R.1982. New Record of Aquatic Oligochaeta from Texas with Observation on Their Ecological Characteristic. *Hydrobiologia*. 96:15-21
- Djarijah A S. 1996. *Pakan Ikan Alami*. Yogyakarta: Kanisius
- Departemen Pertanian. 1992. *Pedoman Teknis Budidaya*. Jakarta. 87 Hal.
- Efiyanti, W. 2003. Pemanfaatan Ulang Limbah Organik Usaha Cacing Sutera. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Fadillah,R.2004.Pertumbuhan Biomassa Cacing sutera (*Limodrilus*) yang dipupuk dengan kotoran ayam.Skripsi.Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.Institut Pertanian Bogor.
- Febrianti, D. 2004. *Pengaruh Pemupukan Harian Dengan Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutera (Limnodrilus)*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 34 hal.
- Fiastri.1987.Pengaruh Debit Air dengan Modifikasi Sistem Pembilasan Terhadap Pertumbuhan *Tubifex sp.* Karya ilmiah.Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor.
- Findy, S. 2011. Pengaruh Tingkat Pemberian Kotoran Sapi

- terhadap Pertumbuhan Biomassa Cacing sutera. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 42 hlm.
- Goodnight, C.J. 1959. Oligochaeta. In W. T. Edmonson. Freshwater Biology. John Wiley and Sons, Inc . Hal :522-537
- Gusrina. 2008. Budidaya Ikan Jilid 2. Direktorat Pengembangan Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional.
- Hermawan, 2001. Kandungan Dan Komposisi Dasar Tanah. Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Institusi Pertanian Bogor. Bogor
- Hadiroseyam,A dan D, Dana.1994.Penyediaan Cacing Sutra Bebas Penyakit Sebagai Makanan Ikan yang Sehat, Melalui sistem Budidaya yang diperbaiki. Laporan Penelitian
- Hardjowigeno, S. 1985. Ilmu Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Intitu Pertanian Bogor. Bogor. 200 hal.
- Hadih, S. 2003. Kualitas Kompos dari Kotoran Domba dan Sisa Pakan dengan Menggunakan Tiga Macam Aktivator. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bailey. 1986. Dasar Dasar Ilmu Tanah. Penerbit Universitas Lampung. Lampung. 488 hal.
- Higa T, Parr JF. 1995. *Beneficial and Effective Microorganisms for a Sustainable Agriculture and Environtment*. Soil Microbiologist Agricultural Research Service, US. Department of Agriculture Beltsville. Maryland.
- Isyaturradiyah. 1992. Pertumbuhan Populasi dan Biomassa *Tubiex sp* pada Wadah Yang Dialiri Air Limbah dari Budidaya *Tubiex sp* dengan panjang 3, 6 dan 9 meter. Skripsi Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Kosiorek, D. 1974. Development Cycle of *Tubifex tubifex* Muller in Experimental Culture. Pol.

- Arch. Hidrobiol. 21 (3/4) : 411-422
- Khairuman dan Khairul Amri. 2008. *Membuat Pakan Buatan*. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Lukito A dan Surip P. 2007. *Panduan Lengkap Lobster Air Tawar*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Marian, M. P. Dan T. J. Pandian. 1984. *Culture and Harvesting Tehnique for Tubifex tubifex*. Aquaculture. 42 : 303 – 315
- Meilisza, N. 2003. *Efisiensi Pemberian Pakan pada Benih Ikan Patin (Pangasius pangasius) dalam Sistem Karamba di saluran Cibalok, Bogor*, Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Monakov, A.V.1972.Review of Studies on Feedling of Aquatic Invertebrates Conducted at The Institut of biology of Inland Waters.Academy of Sciences.Cananda.29:368-383
- Muria, E S, E. D. Masithah dan S Mubarak. 2012. Pengaruh Penggunaan Media dengan Rasio C:N yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Tubifex. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Airlangga, 2 hlm (Abstrak).
- Palmer, M.F. 1968. Aspect of The Respiratory Phisiology of *Tubifex tubifex* in Relation its Ecology. J. Zool., 154: 463 -473.
- Pennak, R. W. 1978. *Freswhere Invertebrates Of The United States*. A Wilwy Intescience Publication. John Willey and Sons, New York.
- Palungkun 1999. *Sukses Beternak Cacing Tanah Lumbricus rubellus*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Priyambodo, K. dan Wahyu ningsih, K. 2001. *Budidaya Pakan Alami Untuk Ikan*. Pustaka Setia. Yogyakarta
- Priyambodo dan Wahyuningsih, Tri. 2003. *Budidaya Pakan Alami Untuk Ikan*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Rostini, Iis. 2007. *Kultur Fitoplankton (Chlorella sp. dan Tetraselmis chuii) Pada Skala Laboratorium*. Universitas Padjadjaran Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Jatinangor.

- Rejeki,D. U.S. 1988. *Pengaruh Debit Air Dengan Sistem Pembilasan Terhadap Populasi Tubifisid*. Skripsi Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Rogaar, H. 1980. The Morfology Of Burrow Struktures Made By Tubifisid. *Hidrobyologia* 71:107-124.
- Syarip, M. 1988. *Pengaruh Frekuensi Pemberian Pupuk Tambahan Terhadap Pertumbuhan Tubifex sp*. Skripsi Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Sumaryam. 2000. *Kemampuan Reproduksi Cacing Tubifex spp. (Cacing Rambut) Melalui Pemberian PMSG, Pakan Tambahan Isi Rumen Sapi dan Kotoran Ayam*. Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Airlangga. Surabaya. 90 hal.
- Sulmartiwi, L.. Triastuti J. dan Masithah E. D. 2003. *Modifikasi Media dan Arus Air Dalam Kultur Tubifex sp. Sebagai Upaya Peningkatan Mutu Warna Ikan Hias*. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya. 27 hal.
- Purnomo P. D. 2012. Pengaruh Penambahan Karbohidrat pada Media Pemeliharaan terhadap Produksi Budidaya Intensif Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*,1 (1):161-179 hlm.
- Pursetyo K T, W. H. Satyantini dan A. S. Mubarak. 2011. Pengaruh Pemupukan Ulang Kotoran Ayam Kering terhadap Populasi Cacing Tubifex Tubifex. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3 (2): 6 hlm.
- Rangka N. A. dan Gunarto. 2012. Pengaruh Penumbuhan Bioflok tada Budidaya Udang Vaname Pola Intensif di Tambak. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 4 (2). 9 hlm.
- Shafrudin D, W Efiyanti dan Widanarni. 2005. Pemanfaatan Ulang Limbah Organik dari Substrak Tubifex sp. di Alam. *Jurnal Akuakulture Indonesia*, 4(2): 97-102.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2010. *Nutrisi Ikan*. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan. Universitas

- Diponegoro, Semarang, 233 hlm.
- Suprayudi. M.A, G. Edriani dan J. Ekasari. 2012. Evaluasi Kualitas Produk Fermentasi Berbagai Bahan Baku Hasil Samping Agroindustri Lokal: Pengaruhnya terhadap Kecernaan Serta Kinerja Pertumbuhan Juvenil Ikan Mas. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 11 (1): 1-10.
- Syam F. S, G. M. Novia dan S. N. Kusumastuti. 2011. Efektivitas Pemupukan dengan Kotoran Ayam dalam Upaya Peningkatan Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutra *Limnodrilus sp.* Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 8 hlm.
- Soetomo M., 1996. *Teknik Budidaya Ikan Lele Dumbo*. Sinar Baru Algesindo, Bandung
- Syarip, M. 1988. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pupuk Tambahan Terhadap Pertumbuhan *Tubifex sp.* Skripsi Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Steel, R. G. D. Dan J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistic A Biometrical Approach. Second Edition. McGraw-Hill International Book Company. Tokyo. 633 hal.
- Wardhana, W.A. 1994. Dampak Pencemaran Lingkungan. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Wilber, C. G. 1971. The Biological Aspects of Water Pollution. Charles C Thomas Publisher. USA.
- Wilmoth, J. H. 1967. Biology of Invertebrate. Prenticehall, Inc. Englewood Cliffs. New Jersey. 465 hal.
- Yuherman. 1987. *Pengaruh Dosis Penambahan Pupuk Pada Hari Kesepuluh Setelah Inokulasi terhadap Pertumbuhan Populasi Tubifex sp.* Skripsi Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wilber, C. G. 1971. *The Biological Aspects of Water Pollution*. Charles C Thomas Publisher. USA.
- Yurisman dan Sukendi. 2004. *Biologi dan Kulltur Pakan Alami*. UNRI Press : Pekanbaru.