



**PENGARUH PENAMBAHAN KOTORAN AYAM, AMPAS TAHU DAN SILASE IKAN RUCAH
DALAM MEDIA KULTUR TERHADAP BIOMASSA, POPULASI DAN KANDUNGAN NUTRISI
CACING SUTERA (*Tubifex* sp.)**

*The Effect of the Addition of Chicken Manure, Tofu Waste and Silage Trace Fish in Culture Medium on
Biomass, Population and Nutrition Content of Silk Worm (*Tubifex* sp.)*

Lela Nurfitriani, Suminto*¹ dan Johannes Hutabarat

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

Pemanfaatan kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan rucah untuk penambahan media kultur cacing sutera diharapkan dapat meningkatkan biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan rucah dalam media kultur terhadap biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan masing-masing 3 kali ulangan. Perlakuan tersebut adalah penambahan 100% Kotoran Ayam (A); 50 % kotoran ayam, 35% ampas tahu dan 15% silase ikan rucah (B); 50% kotoran ayam, 25% ampas tahu dan 25% silase ikan rucah (C); 50% kotoran ayam, 15% ampas tahu dan 35% silase ikan rucah (D). Penentuan dosis perlakuan yang digunakan mengacu pada penelitian pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya. Kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan rucah dimasukkan ke dalam 12 wadah dengan ukuran 50x13x10 cm (luas 0,065 m²). Wadah dialiri air mengalir dengan sistem sistem sirkulasi dengan debit 0,35 L/menit dan ditebari cacing 10 g/wadah, selanjutnya cacing dipelihara selama 52 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan B memberikan hasil terbaik dengan biomassa tertinggi 57,93±1,59 g/wadah, populasi 13.995±374,8 individu/wadah dan kandungan protein 59,75±0,001%. Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa penambahan kotoran ayam, ampas tahu, dan silase ikan rucah dalam media kultur berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera.

Kata kunci: Kotoran Ayam; Ampas Tahu; Silase Ikan Rucah; Biomassa; Populasi; Kandungan Nutrisi;
Tubifex sp.

ABSTRACT

*The utilization of chicken manure, tofu waste and trace fish for additional culture medium that supposed to be increase the biomass, population and nutrition content of Silk worm (*Tubifex* sp.). The purpose of this research was to examine the effect of the addition of chicken manure, tofu waste, and silage trace fish in culture medium on biomass, population and nutrition content of *Tubifex* sp. This research was used Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replicates, respectively. Those treatments were the addition 100% chicken manure (A); 50% chicken manure, 35% tofu waste and 15% silage trace fish (B); 50% chicken manure, 25% tofu waste and 25% silage trace fish (C); and 50% chicken manure, 15% tofu waste and 35% silage trace fish (D). This doses determination treatment used, were referred to previous preliminary research. Chicken manure, tofu waste, and silage trace fish were placed in 12 container with the size of 50x13x10 cm (0,065 m² in the area). The container was irrigated with watering circulation system on discharge 0,35 L/minute and 10 g/container of density, furthermore cultivan was cultivated during 52 days. The result showed that the treatment B was the best treatment with the highest biomass 57,93±1,59 g/container, population 13995±374,68 ind/container and protein content 59,75±0,001%. Base on the results, it was concluded that the addition of chicken manure, tofu waste and silage trace fish in cuture medium has a significant effect (P<0.01) on biomass, population and nutrition content of silk worm.*

Key words; *Chicken manure; Tofu Waste; Silage Trace Fish; Biomass; Population; Nutrition Content; Tubifex* sp.

*Corresponding author (Email : suminto57@yahoo.com)



1. PENDAHULUAN

Kementrian Kelautan dan Perikanan meningkatkan target produksi budidaya sebesar 353% selama periode tahun 2010 hingga 2014 (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2014). Faktor penting dalam budidaya ikan terutama pada fase pembenihan yaitu ketersediaannya pakan alami (Shafrudin *et al.*, 2005). Cacing sutera (*Tubifex* sp.) merupakan salah satu pakan alami yang cocok digunakan sebagai pakan larva ikan, baik ikan konsumsi maupun ikan hias air tawar. Menurut LPTUA (2009) dalam Muria *et al.* (2012), kandungan nutrisi yang dimiliki oleh cacing sutera sangat tinggi yaitu protein 41,1%, lemak 20,9%, serat kasar 1,3% dan kandungan abu 6,7. Cacing sutera yang ada di pasar saat ini sebagian besar merupakan hasil pengumpulan dari alam yaitu sungai kecil, sedangkan produksi cacing dengan cara demikian memiliki kelemahan yaitu bersifat musiman dan juga dapat membawa penyakit kedalam lingkungan budidaya (Findy, 2011). Berdasarkan pernyataan tersebut maka ketergantungan akan produksi cacing sutera dari hasil tangkapan alam akan menjadi permasalahan saat ini, dalam mengatasi ketergantungan tersebut maka kegiatan budidaya cacing sutera perlu dikembangkan agar ketersediaan cacing sutera dapat stabil dan cacing yang dihasilkan lebih berkualitas.

Media memegang peranan penting dalam budidaya cacing sutera, kurangnya nutrisi pada media budidaya dapat menyebabkan kurangnya asupan makanan sehingga menyebabkan rendahnya biomassa dan kandungan nutrisi cacing sutera (Suharyadi, 2012). Makanan utama cacing yaitu bahan-bahan organik yang telah terurai dan mengendap didasar perairan (Johari, 2012). Beberapa ahli telah melakukan penelitian terhadap tingkat keberhasilan budidaya cacing sutera diantaranya Febrianti (2004), menggunakan pupuk kotoran ayam menghasilkan biomassa tertinggi 35 g/m², sedangkan Adlan (2014), melakukan penelitian dengan menggunakan 40% lumpur, 30% kotoran ayam dan 30% ampas tahu yang telah difermentasi menghasilkan biomassa cacing tertinggi sebesar 1.933 g/m². Fermentasi merupakan aplikasi metabolisme mikroba untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang bernilai nutrisi tinggi (Melati, 2010). Hasil penelitian selama ini masih banyak menggunakan campuran satu atau dua sumber bahan organik sebagai media cacing, oleh karena itu dalam upaya mendapatkan hasil biomassa yang maksimal, maka perlu dilakukan penelitian dengan mengkombinasikan tiga sumber bahan organik yang berpotensi sebagai nutrisi pada media budidaya. Tiga kombinasi sumber bahan organik yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya yaitu kotoran ayam, ampas tahu dan ikan rucah.

Kotoran Ayam termasuk bahan organik yang mudah larut dalam air dan memiliki kandungan nitrogen tinggi yaitu 2,94% sehingga dapat meningkatkan nutrisi tanah, nutrisi yang ada di tanah ini kemudian dimanfaatkan oleh cacing sutera untuk tumbuh dan berkembang biak. Selain kotoran ayam jenis pupuk dari ampas tahu juga cocok untuk digunakan sebagai media pemeliharaan cacing sutera, karena memiliki kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan cacing sutera (Suharyadi, 2012). Ampas tahu dapat dijadikan sebagai sumber nitrogen pada media fermentasi dan dapat dijadikan sebagai sumber protein pakan, karena mengandung protein kasar cukup tinggi (Nuraini *et al.*, 2009). Ampas tahu mengandung protein kasar 18,67%, serat kasar 24,43%, lemak kasar 9,43%, abu 3,42% dan BETN 41,97% (Hermana *et al.*, 2005). Ikan rucah merupakan limbah perikanan yang masih memiliki nilai nutrisi tinggi, banyak para peternak yang memanfaatkan ikan rucah dalam bentuk silase. Silase ikan mengandung protein 18 - 20%, lemak 1 - 2%, dan abu 4 - 6% (Suharto, 1997). Oleh karena itu tidak menutup kemungkinan apabila ketiga bahan organik kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan dalam hal ini yaitu ikan rucah dikombinasikan untuk dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi tambahan pada media cacing sutera.

2. MATERI DAN METODOLOGI PENELITIAN

Hewan uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah cacing sutera (*Tubifex* sp.) yang diperoleh dari pengumpul cacing sutera di daerah Tuntang. Padat penebaran yang digunakan adalah 150 g/m² (10 g/wadah), dan bobot rata-rata 1 mg (Findy, 2011). Wadah yang digunakan adalah berupa kotak talang sebanyak 12 buah dengan ukuran panjang 50x13x10 cm. Luas masing-masing wadah adalah 0,065 m².

Media uji

Media pemeliharaan adalah lumpur halus dan campuran bahan organik dari kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan. Lumpur yang digunakan berasal dari lumpur kolam ikan yang sebelumnya dipisahkan terlebih dahulu dari sampah-sampah dan benthos (Hadiroseyani *et al.*, 2007). Kotoran ayam dan ampas tahu yang digunakan sebelumnya dikeringkan terlebih dahulu 3 - 4 hari dan kemudian dihaluskan, selanjutnya difermentasi dengan menggunakan EM₄ yang telah diaktivasi, sedangkan ikan rucah untuk menghasilkan silase ikan difermentasi dengan menggunakan asam formiat. EM₄ mengandung bakteri *Lactobacillus* sp. 1,0x10⁶ sel/mL dan *Saccaromyces cerevisiae* 1,0x10⁵ sel/mL. Yuniawati *et al.* (2012) mengatakan, sebelum digunakan, EM₄ perlu diaktifkan dahulu karena mikroorganisme dalam larutan EM₄ berada dalam keadaan tidur (Dorman). Pengaktifan mikroorganisme di dalam EM₄ dapat dilakukan dengan cara memberikan air dan makanan (Molase).

Aktivasi EM₄ dilakukan dengan cara mencampurkan molase dan air dengan perbandingan 1 : 2, molase yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 0,5 L molase dan 1 L air, setelah dicampur kemudian di masak. Pada saat pemasakan ditambahkan tepung gandum sebanyak 10 - 20 g, ketiga campuran tersebut di masak sampai mendidih, kemudian dimasukan kedalam drigen selama satu hari untuk didinginkan, setelah proses



pendinginan dimasukkan EM₄ sebanyak 100 mL, kemudian di tutup dan di diamkan selama 5 hari serta di kocok minimal 1 hari sekali, dengan aktivasi tersebut didapatkan kepadatan 1×10^{10} bakteri dalam 1 mL EM₄. (Komunikasi pribadi, Suminto, 2014).

Proses fermentasi kotoran ayam dan ampas tahu dilakukan dengan cara mengambil 1 mL EM₄ yang telah diaktivasi, kemudian diencerkan dengan menambahkan 200 – 250 mL air, selanjutnya hasil pengenceran tersebut dicampurkan pada masing-masing 1 kg bahan baik kotoran ayam dan ampas tahu, kemudian diaduk sampai merata, dengan demikian didapatkan 1×10^7 sel/mL bakteri dalam 1 g bahan. Bahan yang sudah dicampur tersebut dimasukkan kedalam plastik berwarna hitam dan ditutup selama 5 hari (Komunikasi Pribadi, Suminto, 2014). Safari (2013) mengatakan, pemberian probiotik dengan dosis 10^7 sel/mL memberikan nilai laju pertumbuhan spesifik (%/hari) sebesar 2,15%. Hadiroseyani *et al.* (2007) mengatakan, kotoran ayam yang telah diberi campuran aktivator dibungkus dalam plastik dalam keadaan tertutup selama 5 hari untuk proses fermentasi.

Proses fermentasi ikan rucah yaitu dengan cara mencuci ikan terlebih dahulu, setelah itu dicacah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dengan tujuan memperluas permukaan bahan sehingga proses pembuatan silase dapat berlangsung lebih cepat. Ikan rucah tersebut dimasukkan ke dalam wadah plastik (toples) dan ditambahkan HCOOH (asam formiat) sebanyak 3% dari berat bahan, diaduk sampai rata lalu ditutup rapat supaya tidak ada udara yang masuk (anaerob). Bahan tersebut didiamkan selama 5 hari sehingga menjadi silase dalam bentuk bubur dalam keadaan asam, hal tersebut menandakan bahwa proses fermentasi telah menghasilkan silase ikan yang dapat dijadikan sebagai bahan pakan ternak (Suharto, 1997). Silase ikan rucah sebelum digunakan terlebih dahulu dikeringkan selama 4-5 hari, dan dihaluskan untuk menjadi tepung silase ikan agar lebih awet dan mudah dalam penggunaan.

Dosis kombinasi ketiga bahan organik kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan rucah yang digunakan untuk media pemeliharaan yaitu sebanyak 16,19 kg/m² (1,052 kg/wadah), dan lumpur sebanyak 22,93 kg/m² (1,49 kg/wadah) (Febrianti, 2004). Perlakuan yang diujicobakan adalah masing-masing diberikan 50% (16,19 kg/m²) dari kotoran ayam, dan 50% dari kombinasi bahan organik ampas tahu dan silase ikan rucah. Persiapan media dilakukan dengan cara mencampur bahan organik dari kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan rucah dengan prosentase masing-masing bahan sesuai dengan prosentase pada perlakuan, kemudian ketiga campuran tersebut dimasukkan kedalam wadah dan digenangi air setinggi 2 cm dari permukaan substrat selama 10 hari dengan tujuan agar pupuk awal media dapat terurai oleh bakteri dan bakteri tersebut dapat menjadi makanan awal bagi cacing sutera (Hadiroseyani *et al.*, 2007). Setelah proses penguraian dilakukan pengaliran air dengan debit 0,35 L/menit.

Rancangan penelitian

Penelitian ini dilakukan di Balai Benih Ikan Siwarak, Ungaran, selama 52 hari. Metode penelitian yang digunakan adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan masing-masing 3 kali ulangan. Dosis atau prosentase campuran masing-masing bahan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya. Adapun deskripsi prosentase kombinasi masing-masing perlakuan selengkapnya dapat dijelaskan sebagai berikut :

Perlakuan A: Kotoran Ayam 100%, Ampas Tahu 0% dan Ikan Rucah 0%

Perlakuan B: Kotoran Ayam 50%, Ampas Tahu 35% dan Ikan Rucah 15%

Perlakuan C: Kotoran Ayam 50%, Ampas Tahu 25% dan Ikan Rucah 25%

Perlakuan D: Kotoran Ayam 50%, Ampas Tahu 15% dan Ikan Rucah 35%

Pemupukan Ulang

Pemupukan ulang diberikan seminggu setelah tebar awal. Penambahan pupuk dilakukan setiap hari dengan dosis 0,25 kg/m²/hari (16,25 g/wadah/hari) (Febrianti, 2004). Dosis pupuk yang digunakan untuk pemupukan ulang pada perlakuan A yaitu 100% (0,25 kg/m²/hari atau 16,25 g/wadah) dari kotoran ayam dan dosis pemupukan ulang yang digunakan pada perlakuan B, C dan D adalah masing-masing diberikan 50% (0,25 kg/m² atau 16,25 g/wadah) dari kotoran ayam, dan 50% dari kombinasi bahan organik ampas tahu dan silase ikan rucah dengan prosentase ampas tahu dan silase ikan rucah ditentukan berdasarkan setiap perlakuan. Persiapan pupuk dilakukan dengan cara mencampur bahan organik dari kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan rucah sesuai dengan prosentase yang digunakan, kemudian ditambahkan dengan air kira-kira 250 mL. Sebelum di pupuk, aliran air pada wadah dimatikan, kemudian pupuk yang sudah bercampur air di tuang merata pada wadah dan didiamkan selama 15 menit sampai pupuk mengendap, setelah pupuk mengendap, aliran air dinyalakan kembali (Hadiroseyani *et al.*, 2007).

Pengelolaan Air

Pemasukan air menggunakan kran agar dapat mengatur debit air masuk. Air yang disalurkan berasal dari sumber mata air dan di tampung dalam tandon, kemudian dialirkan kedalam wadah - wadah pemeliharaan cacing menggunakan pompa dengan debit 0,35 L/menit. Pergantian air dilakukan setiap hari dan dikontrol untuk memastikan tidak ada aliran air yang tersumbat.



Pemanenan

Cacing yang telah dipelihara selama 52 hari dipanen dengan cara terlebih dahulu menyiapkan botol transparan yang berukuran 250 mL. Substrat yang berisi cacing sutera pada wadah, dicuci dengan air mengalir dan disaring menggunakan saringan halus, kemudian cacing yang masih dipenuhi substrat dimasukkan ke dalam botol transparan dan ditutup menggunakan penutup berwarna hitam, selanjutnya dibiarkan selama 1 – 2 jam, setelah dibiarkan penutup dibuka dan biasanya cacing sudah berkumpul dipermukaan substrat sehingga cacing lebih mudah dipisahkan dari substrat. Cacing yang sudah terpisah dari substrat diambil kemudian dicuci dan ditiriskan selama 5 menit untuk ditimbang (Findy, 2011). Selanjutnya cacing ditimbang dalam berat basah untuk mengetahui biomassa akhir penelitian.

Pertumbuhan Mutlak Biomassa Cacing Sutera

Rumus untuk mencari pertumbuhan mutlak menurut Weatherley (1972) adalah :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W : Pertumbuhan mutlak

W_t : Biomassa pada waktu (t) (gram)

W_o : Biomassa pada awal penelitian (gram)

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 dikonversikan dengan jumlah biomassa cacing yang didapatkan dari setiap perlakuan (Hadiroseyani *et al.*, 2007).

Kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, DO, pH dan NH₃. Suhu, DO dan pH diukur pada awal, pertengahan dan akhir penelitian menggunakan *WQC (Water Quality Checker)*, sedangkan NH₃ diukur pada awal dan akhir penelitian dengan cara mengambil sampel melalui botol plastik, kemudian dianalisis di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro Semarang.

Analisa Proksimat

Analisa proksimat dilakukan untuk mengetahui komposisi protein, karbohidrat, lemak dan abu yang terkandung pada masing-masing bahan organik (kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan rucah) dan yang terkandung pada cacing *tubifex* setelah di kultur. Analisa proksimat ampas tahu dan silase ikan rucah dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Analisa proksimat kotoran ayam dan cacing *tubifex* dilakukan di Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.

Analisa C/N Ratio

Analisa C/N ratio dilakukan untuk mengetahui kadar C-organik dan kadar N-Organik serta rasio dari C/N pada media yang digunakan sebagai budidaya cacing sutera. Analisa C/N ratio dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

Analisa Data

Data yang diperoleh terlebih dahulu diuji normalitas, uji homogenitas dan uji additifitas (Steel dan Torrie, 1983). Data dipastikan menyebar secara normal, homogen dan bersifat additif. Selanjutnya dianalisis ragam (uji F) dengan taraf kepercayaan 95%. Apabila perlakuan berpengaruh nyata pada analisis ragam (ANOVA), maka dilanjutkan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Srigandono, 1992).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Nutrisi Bahan Organik

Hasil analisa proksimat nilai nutrisi pada masing-masing bahan organik kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan rucah tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Nutrisi Bahan Organik Kotoran Ayam, Ampas Tahu dan Silase Ikan Rucah

Jenis pakan	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Abu (%)
Kotoran Ayam	12,27	0,35	29,84	57,54
Ampas Tahu	21,91	2,71	69,41	5,97
Silase Ikan Rucah	60,95	7,77	11,27	20,01

Dari hasil analisa proksimat didapatkan bahwa terdapat perbedaan nilai nutrisi dari masing-masing bahan organik. Pada tabel 1 menunjukkan bahwa nilai nutrisi protein dan lemak tertinggi didapatkan pada silase ikan rucah sebesar 60,95 % (protein) dan 7,77 % (lemak), sedangkan karbohidrat tertinggi didapatkan pada ampas tahu sebesar 69,41%, dan kadar abu tertinggi didapatkan kotoran ayam sebesar 57,54%. Adapun nilai nutrisi kombinasi bahan organik pada setiap perlakuan selama penelitian tersaji pada Tabel 2.



Tabel 2. Nilai Nutrisi Kombinasi Bahan Organik Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Perlakuan	Protein (%)	Lemak (%)	Abu (%)	Karbohidrat (%)	Energi (kkal/g)
A	12,27	0,35	57,54	29,84	1,94
B	22,806	2,289	33,861	41,04	3,18
C	26,750	2,795	35,265	35,19	3,21
D	31,694	3,294	33,85	31,16	3,37

Energi = {(protein x 5,65 kkal/g) + (lemak x 9,45 kkal/g) + (karbohidrat x 4,10 kkal/g)}/100 (NRC, 1993).

Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai nutrisi pada kombinasi bahan organik yang digunakan sebagai perlakuan atau media uji nilai nutrisi protein, lemak dan energi tertinggi didapatkan pada perlakuan D sebesar 31,694 % (protein), 2,94 % (lemak) dan 3,37% (energi), sedangkan karbohidrat tertinggi didapatkan pada perlakuan B sebesar 41,04 %, dan kadar abu tertinggi didapatkan pada perlakuan A sebesar 57,54%.

Nilai C/N Ratio Kombinasi Bahan Organik

Hasil analisa C/N ratio kombinasi bahan organik pada setiap perlakuan selama penelitian tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai C/N Ratio Kombinasi Bahan Organik pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Perlakuan	C	N	C/N
A	3,93	0,44	8,93
B	3,93	0,43	9,14
C	3,71	0,42	8,83
D	3,99	0,47	8,49

Berdasarkan hasil analisa C/N ratio, nilai C-organik dan N-organik tertinggi pada perlakuan D sebesar 3,99 (C-organik) dan 0,47 (N-organik), sedangkan nilai C/N ratio tertinggi didapatkan pada perlakuan B sebesar 9,14 dan terendah pada perlakuan D sebesar 8,49. Tabel 3 menunjukkan nilai C/N ratio pada perlakuan B lebih mendekati nilai C/N ratio optimal bagi pertumbuhan cacing sutera. Menurut Muria *et al.* (2012), media dengan rasio C/N yang berbeda memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan *Tubifex* dan penggunaan media dengan nilai rasio C/N 13,18 memberikan pertumbuhan *Tubifex* sp. paling tinggi yaitu 15.967 ekor atau 84.04 g.

Biomassa

Hasil penelitian produksi biomassa mutlak cacing sutera untuk masing-masing perlakuan selama penelitian tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Biomassa Mutlak Cacing sutera (*Tubifex* sp.) Selama Penelitian

Perlakuan	Produksi Biomassa Awal Cacing Sutera (gr)	Produksi Biomassa Akhir Cacing Sutera (gr)	Produksi Biomassa Mutlak Cacing Sutera (gr)
A	10 ± 0,00	32,67±1,62	22,67 ± 1,62 ^a
B	10 ± 0,00	67,93±1,59	57,93 ± 1,59 ^b
C	10 ± 0,00	49,02±2,75	39,02 ± 2,75 ^c
D	10 ± 0,00	39,35±1,76	29,35 ± 1,76 ^d

Keterangan: Nilai Rata-rata pada angka yang berbeda dengan huruf *superscript* yang berbeda pada kolom menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$).

Berdasarkan hasil penelitian pada masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa pengaruh penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan rucah dalam media kultur berpengaruh sangat nyata terhadap biomassa cacing sutera ($P < 0,01$), biomassa tertinggi diperoleh pada perlakuan B sebanyak 57,93 g/wadah atau 891 g/m², dan biomassa terendah diperoleh pada perlakuan A sebanyak 22,67 g/wadah atau 349 g/m². Hal tersebut menunjukkan bahwa biomassa yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis media kultur yang digunakan. Cartwright (2004), menyatakan bahwa dua faktor yang mendukung habitat cacing sutera adalah endapan lumpur dan tumpukan bahan organik yang banyak.

Perlakuan B mendapatkan biomassa tertinggi, hal ini diduga dengan penggunaan dosis kombinasi 50% kotoran ayam, 35% ampas tahu dan 15% silase ikan rucah, dimana pada perlakuan ini prosentase penambahan ampas tahu yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan A, C dan D menyebabkan kandungan karbohidrat pada perlakuan ini lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 41,04% (lihat Tabel 2). Berdasarkan hasil penelitian selain masih memiliki protein tinggi ampas tahu juga memiliki karbohidrat yang paling tinggi (69,41%) dibandingkan kotoran ayam (29,84%) dan silase ikan rucah (11,27%), hal tersebut diduga menyebabkan energi karbohidrat pada perlakuan B lebih besar dibanding perlakuan lainnya, sehingga nutrisi media pada perlakuan B dapat dimanfaatkan bakteri sebagai makanan cacing sutera dalam perombakan bahan organik. Bakteri dan mikroorganisme lain menggunakan karbohidrat (gula, pati dan selulosa) sebagai makanan untuk menghasilkan energi dan tumbuh melalui pembentukan protein dan sel-sel baru (Avnimelech, 1999).



Bahan organik yang masuk dalam media akan mengalami dekomposisi oleh bakteri sehingga dapat diubah menjadi partikel-partikel organik yang dapat dijadikan bahan makanan oleh cacing sutera (Febrianti, 2004). Semakin cepat tumbuhnya bakteri maka semakin cepat bahan organik yang terdekomposisi, sehingga ketersediaan makanan cacing dalam media semakin cepat terbentuk. Ralph O dan Brinkhurst (1995) mengatakan, selain memakan partikel organik *Tubificids* pada umumnya memakan bakteri yang terlibat dalam memecah bahan organik. Selain itu pada perlakuan B mengandung C/N ratio lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya yaitu 9,14 (lihat Tabel 3), lebih mendekati C/N ratio yang dibutuhkan cacing sutera. Menurut Muria *et al.* (2012), media dengan C/N ratio yang berbeda memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan *Tubifex* dan penggunaan media dengan nilai C:N ratio 13,18 memberikan pertumbuhan *Tubifex* sp. paling tinggi yaitu 15.967 ekor atau 84.04 g.

Biomassa terendah diperoleh pada perlakuan A, hal ini diduga walaupun nilai C/N ratio 8,93 yaitu lebih tinggi dibandingkan perlakuan C dan D (lihat Tabel 3), tetapi karena pada perlakuan A nutrisi yang dimanfaatkan bakteri sebagai makanan cacing lebih sedikit yaitu dari satu sumber protein yakni protein hewani saja, dibandingkan perlakuan lain yaitu dari dua sumber yakni protein hewani dan nabati. Subandiyono dan Hastuti (2010), protein yang berasal dari kombinasi berbagai sumber menghasilkan tingkat konversi yang lebih baik dari pada sumber tunggal apapun asalnya.

Populasi

Hasil penelitian populasi cacing sutera untuk masing-masing perlakuan selama penelitian tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Rata-rata Populasi Cacing sutera (*Tubifex* sp.) Selama Penelitian

Perlakuan	Populasi Awal Cacing Sutera (Individu)	Populasi Akhir Cacing Sutera (Individu)	Pertambahan Populasi Cacing sutera (Individu)
A	9230±0,00	17293±420,42	8063 ± 420,42 ^a
B	9230±0,00	23225±374,68	13995± 374,68 ^b
C	9230±0,00	19429±171,89	10199±171,89 ^c
D	9230±0,00	18800±552,13	9570 ± 552,13 ^c

Keterangan: Nilai Rata-rata pada angka yang berbeda dengan huruf *superscript* yang berbeda pada kolom menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata ($P<0,01$).

Berdasarkan tabel diatas, hasil populasi yang didapat sejalan dengan biomassa yang didapat pada setiap perlakuan, dimana populasi pada perlakuan B memperoleh populasi tertinggi sebanyak 13.995 individu/wadah atau 215.252 individu/m² atau 242 individu/g dengan berat rata-rata cacing sekitar 4 mg/ekor, tertinggi kedua diperoleh perlakuan C dengan populasi sebanyak 10.199 individu/wadah atau 156.827 individu/m² atau 261 individu/g dengan berat rata-rata cacing 3,8 mg/ekor, tertinggi ketiga diperoleh perlakuan D dengan populasi sebanyak 9.570 individu/wadah, atau 326 individu/g, atau 147.352 individu/wadah dengan berat rata-rata cacing 3,06 mg/ekor, dan populasi terendah diperoleh pada perlakuan A dengan populasi sebanyak 8.063 individu/wadah atau 124.244 individu/m² atau 356 individu/g dengan berat cacing sekitar 2,8 mg/ekor, hal ini diduga, paling rendahnya nutrisi pada perlakuan A menyebabkan ketersediaan makanan cacing lebih sedikit, sehingga mempengaruhi kemampuan reproduksi cacing. Menurut Findy (2011), cacing sutera membutuhkan makanan untuk pertumbuhannya dan melakukan reproduksi. Perbedaan populasi yang dihasilkan oleh *Tubifex* diduga karena adanya perbedaan kemampuan biologis, seperti jumlah kokon per individu, serta tingkat penetasan dan tingkat pertumbuhan (Lobo *et al.*, 2008). Menurut Lobo *et al.* (2011), banyak jumlah telur per kokon yang diproduksi cacing untuk menghasilkan individu baru dipengaruhi oleh berat tubuh cacing. Hal ini terlihat dimana rata-rata berat cacing per individu pada perlakuan A lebih rendah dibanding perlakuan lain.

Kandungan Nutrisi

Nilai kandungan nutrisi didapat dengan melakukan uji proksimat. Pengujian dilakukan setelah panen cacing sutera secara keseluruhan. Hasil uji proksimat cacing sutera pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Proksimat Cacing Sutera

Perlakuan	Protein (%)	Lemak (%)	Abu (%)	Karbohidrat (%)
A	51,68±0,013 ^a	14,73	5,09	28,50
B	59,75±0,001 ^b	23,41	4,77	12,07
C	58,16±0,005 ^c	20,99	4,96	15,89
D	54,67±0,009 ^d	17,77	4,82	22,74

Keterangan: Nilai Rata-rata pada angka yang berbeda dengan huruf *superscript* yang berbeda pada kolom menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata ($P<0,01$).

Berdasarkan tabel 6. dilihat dari kandungan proteinnya maka kandungan nutrisi terbaik didapat pada perlakuan B kotoran ayam 50%, ampas tahu 35% dan silase ikan rucah 15% dengan kadar protein



59,75±0,001%, sedangkan kandungan protein terendah didapat perlakuan A kotoran ayam 100% dengan kadar protein 51,68±0,013%. Hal ini diduga dengan penggunaan dosis kombinasi 50% kotoran ayam, 35% ampas tahu dan 15% silase ikan rucah merupakan dosis kombinasi yang memiliki nutrisi seimbang, dimana penambahan 35% ampas tahu yang mengandung karbohidrat tinggi dibanding bahan lainnya yaitu 69,41% dan dikombinasikan dengan 50% kotoran ayam dan 15% silase ikan rucah yang mengandung protein cukup tinggi yaitu 12,27% dan 60,95%, menyebabkan C dan N sebagai nutrisi dalam media dapat dimanfaatkan oleh bakteri sebagai makanan cacing sutera dengan baik. Sutarma (2000) mengatakan, sumber N untuk kebutuhan nutrisi ada 2 yaitu N berasal dari nitrogen anorganik dan N dari nitrogen organik. Kebutuhan N dari nitrogen organik diperoleh dari protein/pepton atau asam-asam amino. Bakteri dan mikroorganisme lain menggunakan karbohidrat (gula, pati dan selulosa) sebagai makanan untuk menghasilkan energi dan tumbuh melalui pembentukan protein dan sel-sel baru (Avnimelech, 1999). Mikroba akan memanfaatkan karbon sebagai sumber energi untuk mengkonversi nitrogen anorganik menjadi protein sel. Berdasarkan hal tersebut terjadi pengurangan nitrogen anorganik dalam air, sementara protein mikroba yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein yang efisien bagi ikan (Avnimelech *et al.*, 1994).

Akan tetapi pada perlakuan D dengan kombinasi 50% kotoran ayam, 15% ampas tahu dan 35% ikan rucah, walaupun memiliki kandungan protein pada media lebih tinggi dibanding perlakuan B, tetapi kandungan protein dan biomassa cacing lebih kecil dibanding perlakuan B. Hal ini diduga penggunaan dosis silase ikan rucah yang memiliki protein tinggi menyebabkan kandungan N pada media paling tinggi. Menurut Suswardani *et al.* (2006), C/N ratio yang rendah menunjukkan kandungan N yang lebih tinggi, kelebihan N ini biasanya akan dibuang dalam bentuk gas (NH₃). Hal ini dapat dilihat dimana perlakuan D mengandung C/N paling rendah yaitu 8,4 dan mengandung amoniak (NH₃) yang paling tinggi yaitu sebesar 1,032 mg/L. Menurut Pursetyo *et al.* (2011), 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. Oleh karena itu kemungkinan hal tersebut yang menjadi penyebab rendahnya biomassa dan kandungan nutrisi pada perlakuan D.

Kandungan nutrisi terendah diperoleh pada perlakuan A, hal ini diduga karena pada media budidaya yang digunakan pada perlakuan A hanya menggunakan bahan organik kotoran ayam, sehingga nutrisi yang didapat hanya bersumber dari kotoran ayam. Berdasarkan hasil penelitian, kotoran ayam mengandung 12,27 % protein kasar, 0,35 % lemak kasar, 4,71 % abu dan 29,84% karbohidrat. Menurut LPTUA 2009 dalam Muria *et al.* (2012) mengatakan, kandungan nutrisi yang dimiliki oleh cacing sutera sangat tinggi yaitu protein 41,1%, lemak 20,9%, serat kasar 1,3% dan kandungan abu 6,7%, kandungan nutrisi tersebut lebih rendah dibanding nilai kandungan nutrisi cacing sutera pada hasil penelitian ini, hal ini diduga karena adanya nutrisi kombinasi kotoran ayam, ampas tahu, dan silase ikan rucah yang dapat dimanfaatkan bakteri sebagai makanan cacing sutera, selain itu juga dilakukannya pemupukan ulang setiap hari yang dapat memengaruhi ketersediaan makanan cacing sutera. Makanan diperlukan cacing sutera untuk tumbuh dan berkembang, sehingga apabila terjadi kurangnya asupan makanan pada cacing sutera maka dapat menyebabkan rendahnya biomassa dan kandungan nutrisi yang dimiliki cacing sutera (Suharyadi, 2012).

Adapun hasil pengukuran kualitas air selama penelitian serta nilai kelayakannya berdasarkan kajian pustaka tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Parameter Kualitas Air pada Media Pemeliharaan Cacing Sutera

No.	Parameter kualitas air	Kisaran	Kelayakan
1.	Suhu (°C)	25,3 – 28,8	15 - 25 (Findy, 2011)
2.	DO (mg/L)	2,55 – 3,85	1,64 – 3,95 (Findy, 2011)
3.	pH	6,6 – 6,9	5,44 – 7,48 (Findy, 2011)
5.	Amonia (mg/L)	0,258 – 1,032	<0,034 - 0,099 (Findy, 2011)

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu pengaruh penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan rucah dalam media kultur berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.). Dosis terbaik penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan rucah yaitu 50% kotoran ayam, 35% ampas tahu dan 15% silase ikan rucah dengan menghasilkan biomassa cacing sutera sebesar 57,93 g/wadah, populasi 13.995 individu/wadah dan kandungan protein 59,75%.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih disampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini terutama kepada Bapak Drs. Budi Rahardjo selaku kepala Balai Benih Ikan, Siwarak, Ungaran Barat yang telah menyediakan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian dan segenap pihak yang telah membantu jalannya penelitian.



DAFTAR PUSTAKA

- Adlan, A. M. 2014. Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) pada Media Kombinasi Pupuk Kotoran Ayam dan Ampas Tahu. [Abstrak]. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, Yogyakarta. 1 Hlm.
- Avnimelech, Y., M. Kochva and S. Diab. 1994. *Development of Contrilled Intensive Aquaculture System with a Limited Water Exchage and Adjusted Carbon to Nitrogen Ratic*. The Israeli J. of Aquaculture. 46: 119-131.
- _____. 1999. *Carbon / Nitrogen Ratio as a Control Element in Aquaculture Systems*. Aquaculture, 176: 227 – 235
- Cartwright, D., V, Blazer and W. Bane Schill. 2004. *Effective of Riparian Zone and Assiciated Stream Substrata on Tubifex tubifex : Density and Infection Rate with Myxobolus cerebralis*. [Reasearch Report]. Kreamsville. USA. National Fish Health Research Laboratory. University of Georgia. 44 hlm
- Febrianti, D. 2004. Pengaruh Pemupukan Harian dengan Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutera (*Limnodrilus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 46 hlm.
- 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. 33 Hlm.
- Hadiroseyani, Y., Nurjanah dan D. Wahjuningrum (2007). Kelimpahan Bakteri dalam Budidaya Cacing *Limnodrilus* sp. yang Dipupuk Kotoran Ayam Hasil Fermentasi. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. J. Akuakultur. 6 (1) : 79-78.
- Hernaman, Hidayat R. dan Mansyu. 2005. Pengaruh Penggunaan Molases dalam Pembuatan Silase Campuran Ampas Tahu dan Pucuk Tebu Kering terhadap Nilai pH dan Komposisi Zat-Zat Makanannya. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. J. Ilmu Ternak. 5 (2) : 94-99.
- Johari Y, T., 2012. Pemanfaatan Limbah Lumpur (*Sludge*) Kelapa Sawit dan Kotoran Sapi untuk Budidaya Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) dalam Pengembangan Pakan Alami [Thesis]. Program Studi Ilmu Kelautan. Universitas Terbuka. Jakarta. 99 hlm.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. 2014. Statistik Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- Lobo H., Nascimento Alves Roberto da G. 2008. *Cocoon Production and Hatching Rates of Branchiura sowerbyi Beddard (Oligochaeta : Tubificidae)*. Instituto de Ciencias Biologicas. Universidade Federal de Juiz Fora. J. Zoologia 25 (1) :16-19.
- Lobo H. dan Alves Robert G. 2011. *Influence of Body Weight and Substrate Granulometry on the Reproduction of Limnodrilus hoffmeisteri (Oligochaeta: Naididae: Tubificinae)*. Instituto de Ciencias Biologicas. Universidade Federal de Juiz Fora. Zoologia 28 (5) : 584-564.
- Melati, I., Z. I. Azwar dan T. Kurniasih. 2010. Pemanfaatan Ampas Tahu Terfermentasi sebagai Substitusi Tepung Kedelai dalam Formulasi Pakan Ikan Patin. *Dalam: Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2010*, hal. 713-719.
- Muria E.S., Mashitoh dan S. Mubarak. 2012. Pengaruh Penggunaan Media dengan Rasio C:N yang Berbeda terhadap Pertumbuhan *tubifex*. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya. Vol. 1. No.2
- National Research Council [NRC] , Subcommite on Warmwater Fish Nutrition. 1993. *Nutrient Requirements of Fish*. Washington DC : National Academy of Science, 114 pp.
- Nuraini, Latif A. dan Sabrina. 2009. *Improving the Quality of Tapioca by Product Through Fermentation by Neurospora crassa to Produce \$ Carotene Rich Feed*. Andalas University. Pakistan Journal of Nutrition 8 (4): 487-490.
- 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.
- Ralph O., dan Brinkhurst. 1996. *On the Role of Tubificid Oligochaetes in Relation to Fish Disease with Special Reference to the Myxozoa*. Elsevier Science Ltd. Vol. 6, Pp. 29-40.
- Safari O., dan M.S Atash. 2013. *Study on the Effects of Probiotic Pediococcus acilacitic in the Diet on Some Biological*. International Research Jurnal Of Applied On Base Siciences 4 (11) : 3458-3464
- Shafrudin, D., W. Efiyanti dan Widanarni. 2005. Pemanfaatan Ulang Limbah Organik dari Substrak *Tubifex* sp. di Alam. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. J. Akuakultur Indonesia. 4(2) : 97–102
- Srigandono, B, 1992. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang (Untuk Kalangan Sendiri). 128 hlm.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1983. Prinsip-prinsip Produser Statistik Suatu Biometrik. Gramedia Pustaka, Jakarta. 160 hlm.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2010. Nutrisi Ikan. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan. Universitas Diponegoro. Semarang. 233 hlm.



- Suharto, 1997. Teknik Pembuatan Silase. [Lokakarya Fungsional]. Balai Penelitian Ternak. Ciawi. 74-80 hlm.
- Suharyadi. 2012. Studi Penumbuhan dan Produksi Cacing Sutera (*Tubifex* sp.), dengan Pupuk yang Berbeda dalam Sistem Resirkulasi. [Tesis]. Program Pasca Sarjana Program Studi Kelautan Bidang Minat Manajemen Perikanan. Universitas Terbuka. Jakarta. 84 hlm.
- Suswardany, D.L., Ambarwati dan Kusmawati, Y. 2006. Peran *Efective Microorganism-4* (Em-4) dalam Meningkatkan Kualitas Kimia Kompos Ampas Tahu. Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. 7 (2) : 141 – 149.
- Sutarma. 2000. Kultur Media Bakteri. [Temu Teknis Fungsional No Peneliti]. Balai Penelitian dan Veteriner Bogor. 6 hlm.
- Weatherley, A H. 1972. *Growth and ecology of fish populations*. Academic Press. London. New York. 293 p.
- Yuniawati, Iskarima dan Padulemba. 2012. Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos dari Sampah Organik dengan Cara Fermentasi Menggunakan EM-4. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknologi Industri. Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta. J. Teknologi. 5(2) : 172–181.