



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

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

Widyawati Nurul Fajri, 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

Cacing sutera (*Tubifex* sp.) merupakan salah satu pakan alami yang dibutuhkan didalam pembenihan ikan khususnya pada fase larva, karena mempunyai kandungan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan larva. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan tepung tapioka dalam media kultur terhadap produksi biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.). Penelitian ini menggunakan design Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan masing-masing 3 kali ulangan. Perlakuan-perlakuan itu adalah Perlakuan A (kotoran ayam 100%), B (kotoran ayam 50%, ampas tahu 35%, tepung tapioka 15%), C (kotoran ayam 50%, ampas tahu 25%, tepung tapioka 25%) dan D (kotoran ayam 50%, ampas tahu 15% dan tepung tapioka 35%). Kotoran ayam, ampas tahu dan tepung tapioka dimasukkan kedalam 12 wadah plastik dengan ukuran 50x13x10 cm dengan luasan 0,065 m², dialiri air dengan kecepatan aliran 0,35 L/menit. Media tersebut ditebari cacing sebanyak 10 gram/wadah, dipelihara selama 52 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan tepung tapioka berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap produksi biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.). Perlakuan B memberikan nilai populasi tertinggi yaitu sebesar 21.712,33±753,69 individu/0,065m². Produksi biomassa dan kandungan nutrisi memberikan nilai tertinggi pada perlakuan C sebesar 70,65±3,49 gram/0,065m² dan 54,49±1,19%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan tepung tapioka dapat meningkatkan produksi biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera.

Kata kunci: Ampas Tahu; Biomassa; Kandungan Nutrisi; Kotoran Ayam; Populasi; Tepung Tapioka; *Tubifex* sp.

ABSTRACT

*Silk worm (*Tubifex* sp.) is one of live food organism required in fish hatchery during the larval stage, because it has the good nutrition content for the growth of larvae. The purpose of this research was to examine the effect of culture the addition of chicken manure, tofu waste and tapioca in culture media on biomass production, population and nutrition content of silk worm (*Tubifex* sp.). This research was used Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replicates, respectively. Those treatments were A (100% chicken manure); B (50% chicken manure, 35% tofu waste and 15% tapioca); C (50% chicken manure, 25% tofu waste and 25% tapioca); and D (50% chicken manure, 15% tofu waste and 35% tapioca). Chicken manure, tofu waste and tapioca were placed in 12 container plastics with the same size of 50x13x10 cm (0,065m² in area). The container was irrigated by circulation water system on discharge 0,35 L/min. The media was stocked by silk worm of 10 gram/container and than cultured during 52 days. The results showed that the addition of chicken manure, tofu waste and tapioca significant effect ($P < 0,01$) on biomass production, population and nutrition content of silk worm (*Tubifex* sp.). The treatment B was the highest population value of 21.712,33±753,69 individual/0,065 m². The highest biomass production and nutrition content in the treatment C of 70,65±3,49 gram/0,065 m² and 54,49±1,19 %. Based on the results, it can be concluded that the addition of chicken manure, tofu waste and tapioca can to be increased the biomass production, population and nutrition content of silk worm.*

Key words: Tofu Waste; Biomass; Nutrition Content; Chicken Manure; Population; Tapioca; *Tubifex* sp.

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



1. PENDAHULUAN

Perikanan budidaya dalam beberapa tahun terakhir telah berhasil memisahkan ikan hias maupun konsumsi secara alami ataupun buatan. Keberhasilan tersebut tidak diikuti dengan keberhasilan pemeliharaan larva ikan yaitu dengan tingginya mortalitas larva ikan. Penyebab rendahnya SR larva yaitu masih minimnya penyediaan pakan, khususnya pakan alami (DJPB KKP, 2013). Salah satu pakan alami yang cocok untuk larva ikan yaitu cacing sutera (*Tubifex* sp.). *Tubifex* sp. merupakan salah satu pakan alami yang dibutuhkan saat kegiatan pembenihan pada fase larva, karena mempunyai kandungan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan larva (DKP, 2010). Cacing sutera mempunyai nilai nutrisi berupa protein 41,1%, lemak 20,9%, serat kasar 1,3% dan kandungan abu sebesar 6,7% (LPTUA, 2009 dalam Muria *et al.*, 2012). Cacing sutera sendiri merupakan salah satu jenis benthos yang hidup diperairan tawar dengan siklus hidup sekitar 50 – 57 hari. Cacing sutera hidup diperairan yang memiliki dasar perairan yang berlumpur dan mengandung bahan organik. Makanan dari cacing sutera berupa bahan-bahan organik yang mengendap didasar perairan dan telah terurai (R&D Wighoo Agribisnis Indonesia, 2011).

Masyarakat masih mengandalkan cacing hasil tangkapan dari alam untuk memenuhi kebutuhan pembenihan ikan. Sejauh ini masyarakat masih beranggapan bahwa budidaya cacing sutera masih sulit dilakukan. Menurut Hadiroseyani *et al.* (2007), ketersediaan cacing sutera di alam tidak tersedia sepanjang tahun, terutama pada saat musim penghujan, karena cacing sutera di alam terbawa oleh arus deras akibat curah hujan yang cukup tinggi. Budidaya cacing sutera saat ini sudah mulai dikembangkan, sehingga akan memudahkan mendapatkan cacing secara teratur tanpa mengandalkan pasokan dari alam. Keberhasilan dalam budidaya cacing sutera sangat ditentukan oleh nutrisi pada media yang akan menjadi asupan makanan cacing untuk bertahan hidup selama masa pemeliharaan. Menurut Suharyadi (2012), makanan dipergunakan oleh cacing untuk berkembang dan bertahan hidup. Apabila asupan nutrisi tidak tercukupi, maka akan mempengaruhi kandungan nutrisi pada cacing sutera. Beberapa peneliti telah melakukan uji coba untuk mengkultur *Tubifex* sp., dalam penelitian Adlan (2014), media kultur yang digunakan berupa lumpur 40%, kotoran ayam 30% dan ampas tahu 30% dengan penebaran 153g/m² menghasilkan 1.933,71±156,95 g/m² (12,64 kali lipat tebar awal). Media kultur yang digunakan dalam penelitian ini berupa kombinasi kotoran ayam dan ampas tahu yang telah difermentasi menggunakan EM₄ dengan tujuan meningkatkan nilai nutrisi bahan sehingga dapat meningkatkan produksi dan nilai nutrisi cacing sutera. EM₄ mengandung bakteri berupa *Saccaromyces cerevisiae* dan *Lactobacillus casei*. Bahan yang telah difermentasi digunakan sebagai sumber makanan cacing sutera pada saat pemeliharaan (Suharyadi, 2012). Selain penggunaan kotoran ayam dan ampas tahu, di dalam penelitian ini ditambahkan pula tepung tapioka yang diharapkan dapat menambah asupan nutrisi yang dibutuhkan oleh cacing sutera dalam media sehingga dapat dimanfaatkan oleh cacing sutera pada saat pemeliharaan.

Kotoran ayam merupakan limbah organik yang mengandung unsur N yang tinggi (Hadiroseyani *et al.*, 2007). Kandungan N dalam kotoran ayam sebesar 2,94% (Suharyadi, 2012). Kotoran ayam mengandung protein 12,27%, lemak 0,35% dan karbohidrat 29,84% dapat dilihat pada Tabel 1. Ampas tahu mengandung protein yang cukup tinggi yaitu 21,5098% dan lemak 2,7140% dapat dilihat pada Tabel 1. Protein yang tinggi dijadikan sebagai sumber nitrogen yang mampu dimanfaatkan mikroorganisme, kemudian mikroorganisme tersebut menjadi sumber makanan bagi cacing sutera. Menurut Syam *et al.* (2011), mikroorganisme memanfaatkan karbon sebagai sumber energi sedangkan nitrogen menjadi sumber protein yang digunakan untuk tumbuh dan berkembang. Nilai N-organik yang tinggi akan meningkatkan populasi bakteri pada media pemeliharaan sehingga ketersediaan makanan cacing pun akan meningkat. Tepung tapioka mengandung karbon sebesar 18,41%. Tepung tapioka mengandung karbohidrat yang tinggi sebesar 99,6918%, protein 0,2280% dan lemak 0,0185% dapat dilihat pada Tabel 1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan tepung tapioka dalam media kultur terhadap produksi biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.).

2. MATERI DAN METODOLOGI PENELITIAN

Hewan uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini berupa cacing sutera (*Tubifex* sp.) yang berasal dari Tuntang, Salatiga. Cacing sutera yang digunakan memiliki bobot rata-rata 1 mg/ekor dengan kepadatan 10 gram/wadah (Findy, 2011). Wadah yang digunakan dalam penelitian ini berupa kotak talang air sebanyak 12 buah dengan ukuran 50 x 13 x 10 cm dengan ketinggian media 4 cm. Luas untuk masing-masing wadah yaitu 0,065 m².

Media Uji

Media pemeliharaan yang digunakan adalah berupa kotoran ayam, ampas tahu dan tepung tapioka. Kotoran ayam yang digunakan berasal dari peternak ayam yang berada di daerah Limbangan, Kendal, sedangkan untuk ampas tahu berasal dari pembuat tahu yang berada di daerah Tandang, Semarang. Kotoran ayam dan ampas tahu yang digunakan difermentasi terlebih dahulu dengan menggunakan EM₄, tetapi untuk tepung tapioka tidak difermentasi. EM₄ mengandung komposisi bakteri berupa *Lactobacillus casei* 1,0x10⁶ sel/mL dan



Saccaromyces cerevisiae $1,0 \times 10^5$ sel/mL. Menurut Hadiroseyani *et al.* (2007), pupuk yang digunakan berupa kotoran ayam dari peternakan ayam petelur dan proses fermentasi menggunakan EM₄.

Proses fermentasi pupuk kotoran ayam dan ampas tahu yaitu dengan menggunakan EM₄ sebagai aktivator fermentasi. Aktivasi EM₄ dilakukan dengan cara menyiapkan molase dan air dengan perbandingan 1:2, molase yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 0,5 liter molase dan 1 liter air, molase dan air dicampur kemudian di masak, pada saat pemasakan ditambahkan tepung gandum atau tapioka sebanyak 10-20 gram, yang berfungsi sebagai penambah C, dimana C sebagai makanan yang di butuhkan oleh bakteri. Ketiga campuran tersebut di masak sampai mendidih, kemudian dimasukkan kedalam drigen selama satu hari untuk didinginkan, setelah proses pendinginan dimasukkan EM₄ sebanyak 100 ml, kemudian di tutup, didiamkan selama 5 hari dan di kocok minimal 1 hari sekali. Campuran tersebut mengandung bakteri dengan kepadatan 10^{10} sel/mL (Komunikasi Pribadi, Suminto, 2014).

Fermentasi pupuk yaitu berupa kotoran ayam dan ampas tahu. Sebelum kotoran ayam dan ampas tahu di fermentasi, terlebih dahulu bahan – bahan tersebut di keringkan dan kemudian di haluskan. 1 mL EM₄ yang sudah di aktivasi diencerkan dengan 200 – 250 mL air, kemudian dicampurkan dengan bahan – bahan yang sudah dihaluskan. Larutan digunakan untuk 1 kg pupuk perlakuan. Untuk setiap 1 gram pupuk yang telah diaktivasi mengandung 10^7 sel/mL bakteri. Bahan yang sudah diaktivasi tersebut dimasukkan kedalam plastik berwarna hitam dan ditutup selama 5 hari (Komunikasi Pribadi, Suminto, 2014). Menurut Syam *et al.*, (2011), larutan aktivator tersebut dicampurkan, kemudian dimasukkan kedalam plastik dan tertutup selama 5 hari, setelah itu kotoran dijemur dengan bantuan sinar matahari hingga kering dan pupuk siap untuk digunakan. Pemberian Probiotik dengan dosis 10^7 sel/mL memberikan laju pertumbuhan spesifik (%/hari) sebesar 2,15% (Safari, 2013).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Media yang digunakan berupa lumpur halus dengan penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan tepung tapioka. Dosis yang digunakan mengacu pada penelitian pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya. Pemeliharaan cacing sutera dilakukan selama 52 hari bertempat di Balai Benih Ikan (BBI) Siwarak, Ungaran. Perlakuan yang akan diuji cobakan dalam penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut :

Perlakuan A : Kotoran ayam 100%

Perlakuan B : Kotoran ayam 50%, ampas tahu 35% dan tepung tapioka 15%

Perlakuan C : Kotoran ayam 50%, ampas tahu 25% dan tepung tapioka 25%

Perlakuan D : Kotoran ayam 50%, ampas tahu 15% dan tepung tapioka 35%

Pemupukan Ulang

Menurut Febrianti (2004), penambahan pupuk dilakukan setiap hari dengan dosis $0,25 \text{ kg/m}^2$ ($16,25 \text{ g/0,065m}^2$). Persiapan pupuk dilakukan dengan cara mencampur media dari kotoran ayam, ampas tahu dan tepung tapioka dengan kadar yang telah ditentukan dengan air kira-kira 250 mL. Sebelum di beri pupuk, aliran air pada wadah dimatikan. Pupuk yang sudah bercampur air di tuang secara merata pada wadah, didiamkan sampai pupuk mengendap sekitar 1 jam. Setelah pupuk mengendap, aliran air dinyalakan kembali.

Pengelolaan Air

Pergantian air dilakukan setiap hari dengan cara mengalirkan air sebanyak 0,35 L/menit untuk menjaga kualitasnya dalam wadah pemeliharaan. Pengaturan air menggunakan kran yang dipasang pada pralon. Menurut Hadiroseyani *et al.* (2007), air yang dialirkan berasal dari tandon air yang dipompa dan dialirkan kedalam wadah pemeliharaan.

Pemanenan

Pemanenan dilakukan setelah pemeliharaan selama 52 hari. Cara pemanenan yaitu dengan mencuci media dengan menggunakan air mengalir sehingga tertinggal adalah cacing dengan substratnya. Cacing dan substrat yang sudah dicuci menggunakan air tadi kemudian ditiriskan terlebih dahulu hingga kadar airnya berkurang/kering, setelah itu dimasukkan ke dalam gelas transparan berukuran 250 mL. Wadah yang berisi cacing dan substrat kemudian ditutup menggunakan plastik hitam yang tidak tembus cahaya. Cacing akan memisahkan diri dari substratnya dan bergerak menuju bagian atas substrat setelah didiamkan selama kira-kira 1-2 jam (Findy, 2011). Setelah cacing terpisah dari substrat kemudian cacing ditimbang dalam berat basah untuk mengetahui biomassa pada akhir penelitian.

Pertumbuhan Mutlak

Rumus mencari pertumbuhan mutlak menurut Weatherley (1972) adalah :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan :

W : Pertumbuhan mutlak (gram)

W_t : Biomassa pada waktu t (gram)

W₀ : Biomassa pada awal penelitian (gram)



Populasi Cacing Sutera

Perhitungan populasi dilakukan dengan menghitung secara langsung dari pengambilan sampel yaitu sebanyak 1 gram kemudian dikonversikan dengan biomassa pada masing-masing perlakuan (Hadiroseyani *et al.*, 2007).

Analisa Proksimat

Analisa proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan nutrisi pada masing-masing bahan (kotoran ayam, ampas tahu dan tepung tapioka) dan cacing sutera setelah dikultur, meliputi kandungan protein, lemak, abu dan karbohidrat. Analisa proksimat berupa ampas tahu dan tepung tapioka dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, sedangkan kotoran ayam dan cacing sutera setelah di kultur dilakukan di Pusat Studi dan Pangan Universitas Gadjah Mada.

Analisa Rasio C/N

Analisa rasio C/N untuk masing-masing perlakuan dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah oksigen terlarut (DO), suhu, pH dan amoniak. Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal, pertengahan dan akhir penelitian.

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 5%. Bila perlakuan berpengaruh nyata pada analisis ragam (ANOVA), maka dilanjutkan uji 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 tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Nutrisi Bahan Organik Kotoran Ayam, Ampas Tahu dan Tepung Tapioka

Jenis Bahan	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Abu (%)
Kotoran Ayam	12,27	0,35	29,84	57,54
Ampas Tahu	21,91	2,71	69,41	5,97
Tepung Tapioka	0,0617	0,0185	99,6918	0,2280

Berdasarkan hasil proksimat yang telah dilakukan pada masing-masing bahan, kandungan protein dan lemak tertinggi terdapat pada ampas tahu yaitu sebesar 21,91% dan 2,71%. Kandungan karbohidrat tertinggi terdapat pada tepung tapioka sebesar 99,6918%, sedangkan untuk abu terdapat pada kotoran ayam sebesar 57,54%. Selanjutnya kandungan nutrisi pada masing-masing perlakuan tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Nutrisi Media Perlakuan

Perlakuan	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Abu (%)	Energi (kkal) ^a
A	12,27	0,35	29,84	57,54	1,95
B	13,81	1,13	54,17	30,89	3,11
C	11,63	0,86	57,20	30,32	3,08
D	9,44	0,59	60,22	29,75	3,06

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

Berdasarkan dari perhitungan kandungan nutrisi pada masing-masing perlakuan yang telah dilakukan, kandungan protein, lemak dan energi tertinggi pada perlakuan B (kotoran ayam 50%, ampas tahu 35% dan tepung tapioka 15%) masing-masing sebesar 13,81%, 1,13% dan 3,11 sedangkan untuk karbohidrat pada perlakuan D (kotoran ayam 50%, ampas tahu 15% dan tepung tapioka 35%) sebesar 60,22%. Untuk kandungan abu terdapat pada perlakuan A (kotoran ayam 100%) dengan nilai 57,54%. Nilai nutrisi pada media perlakuan B diduga memberikan pengaruh terhadap populasi cacing sutera karena pada perlakuan B nilai kandungan protein, lemak dan energi lebih tinggi dari perlakuan lainnya.

Kandungan Rasio C/N

Hasil analisa kandungan rasio C/N pada masing-masing perlakuan tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Rasio C/N masing-masing Perlakuan yang Digunakan dalam Penelitian

Perlakuan	Carbon (%)	Nitrogen (%)	Rasio C/N
A	4,80	0,45	10,67
B	4,83	0,44	10,98
C	4,20	0,37	11,35
D	4,74	0,43	11,02
Ampas Tahu	12,98	3,71	3,50
Tepung Tapioka	18,41	0,07	263



Berdasarkan analisa rasio C/N yang telah dilakukan terdapat perbedaan pada masing-masing perlakuan. Rasio C/N yang tertinggi yaitu pada perlakuan C (kotoran ayam 50%, ampas tahu 25% dan tepung tapioka 25%) dengan nilai sebesar 11,35. Nilai rasio C/N perlakuan C diduga dapat memberikan pengaruh terhadap biomassa dan kandungan nutrisi cacing sutera karena pada perlakuan C nilai rasio C/N lebih tinggi dari perlakuan lainnya.

Biomassa

Tabel 4. Nilai Rata-rata Biomassa Awal, Biomassa Akhir dan Biomassa Mutlak (gram) selama Penelitian

Perlakuan	Variabel (gram)		
	Biomassa Awal	Biomassa Akhir	Biomassa Mutlak
A	10±0	34,75±1,35	24,75±1,35 ^a
B	10±0	76,79±2,64	66,79±2,64 ^b
C	10±0	80,65±3,49	70,65±3,49 ^b
D	10±0	59,72±2,67	49,72±2,67 ^c

Keterangan : Nilai rata-rata pada angka yang berbeda dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda sangat nyata ($P<0,01$) menurut uji Wilayah Ganda Duncan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai biomassa tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar 70,65±3,49 g/wadah atau 1.086,92 g/m², dilanjutkan perlakuan B sebesar 66,79±2,64 g/wadah atau 1.027,54 g/m², perlakuan D sebesar 49,72±2,67 g/wadah atau 764,92 g/m² dan terendah pada perlakuan A sebesar 24,75±1,35 g/wadah atau 380,77 g/m². Perlakuan C mendapatkan nilai biomassa tertinggi diduga karena penambahan kotoran ayam 50%, ampas tahu 25% dan tepung tapioka 25%, dimana prosentase penambahan ampas tahu dan tepung tapioka sama. Ampas tahu sendiri merupakan sumber protein tinggi yaitu sebesar 21,91% dan tepung tapioka merupakan sumber karbohidrat yang sangat tinggi sebesar 99,69% dapat dilihat pada Tabel 1. Protein dan karbohidrat dibutuhkan oleh cacing sutera karena dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan cacing sutera. Berdasarkan hasil proksimat yang dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro (2014), ampas tahu mengandung N sebesar 3,71 % dan tepung tapioka mengandung C sebesar 18,41% dapat dilihat pada Tabel 3. Karbon digunakan sebagai sumber energi, sedangkan nitrogen digunakan sebagai sumber protein untuk perkembangan dan pertumbuhan mikroorganisme (Syam *et al.*, 2011). Menurut Bintaryanto dan Titik (2013), N-Organik merupakan unsur pembentuk protein dalam tubuh dan C-Organik merupakan pembentuk karbohidrat dalam tubuh, sehingga protein dan karbohidrat berpengaruh terhadap pertumbuhan cacing sutera. Selain jumlah makanan, suhu dan kandungan bahan C-organik dalam bahan makanannya dapat mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi *Tubifex tubifex* (Findy, 2011).

Kandungan rasio C/N dalam media diduga dapat mempengaruhi produksi biomassa cacing sutera. Kandungan rasio C/N yang telah di uji di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro (2014) dapat dilihat pada Tabel 3, kandungan rasio C/N tertinggi pada perlakuan C yaitu 11,35 dan kandungan rasio C/N terendah pada perlakuan A yaitu 10,67. Kandungan rasio C/N pada perlakuan C mendekati rasio C/N yang memberikan pengaruh pada produksi biomassa cacing sutera. Menurut Bintaryanto dan Titik (2013), penggunaan media dengan perbandingan kompos 700 gram dan sludge 500 gram dengan rasio C/N sebesar 13,923 diperoleh cacing sutera dari penebaran 100 mL menjadi 109,667 mL. Muria *et al.* (2012), penggunaan media dengan rasio C/N 13,8 dari kayu apu (*Pistia stratiotes*) memberikan pertumbuhan *Tubifex* paling tinggi sebesar 15.967 ekor atau 84,04 gram dengan rata-rata laju pertumbuhan sebesar 2,67 gram/hari. Syam *et al.* (2011), cacing dari famili *tubificidae* memakan bakteri dan partikel organik hasil perombakan oleh bakteri. Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berasal dari EM₄ berupa *Lactobacillus casei* dan *Saccaromyces cerevisiae*. Bakteri tersebut membutuhkan C-organik dan N-organik untuk menunjang pertumbuhannya. Bakteri *Saccaromyces cerevisiae* berguna untuk meningkatkan bobot badan (Haetami *et al.*, 2008). Sifat yang menguntungkan dari bakteri *Lactobacillus* dalam bentuk probiotik adalah dapat digunakan untuk mendukung peningkatan kesehatan (Hardiningsih *et al.*, 2006). Untuk memenuhi kebutuhan bakteri akan C-organik ditambahkan bahan yang mengandung karbon tinggi yaitu tepung tapioka. Nuraini *et al.* (2009), tapioka merupakan produk yang dapat digunakan sebagai sumber karbon dalam media fermentasi.

Populasi

Tabel 5. Nilai Rata-rata Populasi Awal, Populasi Akhir dan Penambahan Populasi (individu) selama Penelitian

Perlakuan	Variabel (individu)			
	Populasi Awal	Populasi Akhir	Penambahan Populasi	Individu/gram
A	9.230±0	15.900,67±404,37	6.670,67±404,37 ^a	269
B	9.230±0	30.942,33±753,69	21.712,33±753,69 ^b	325
C	9.230±0	28.114,67±1.387,92	18.884,67±1.387,92 ^c	267
D	9.230±0	19.836,67±478,29	10.606,67±478,29 ^d	213

Keterangan : Nilai rata-rata pada angka yang berbeda dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata ($P<0,05$) menurut uji Wilayah Ganda Duncan



Nilai populasi menunjukkan perbedaan pada setiap perlakuan. Nilai populasi terbaik terdapat pada perlakuan B sebesar 21.712,33 ind/wadah atau 334.031 ind/m² (325 individu/g), dilanjutkan perlakuan C sebesar 18.884,67 ind/wadah atau 290.538 ind/m² (267 individu/gram), perlakuan D sebesar 10.606,67 ind/wadah atau 163.185 ind/m² (213 individu/gram) dan terendah pada A sebesar 6.670,67 ind/wadah atau 102.631 ind/m² (269 individu/gram).

Perlakuan B menghasilkan populasi yang terbaik diduga pemberian pupuk kombinasi kotoran ayam 50%, ampas tahu 35% dan tepung tapioka 15% mampu mencukupi kebutuhan makanan dan mempengaruhi pertumbuhan cacing. Selain itu, media pada perlakuan B memiliki kandungan nutrisi berupa protein, lemak dan energi sebesar 13,81; 1,13 dan 3,11, dapat dilihat pada Tabel 2, lebih tinggi dari media perlakuan lainnya, diduga mampu memenuhi kebutuhan nutrisi pakan untuk cacing selama masa pemeliharaan dan jumlah pergram dari perlakuan B lebih banyak daripada perlakuan lainnya. Pertumbuhan populasi dipengaruhi oleh makanan yang masuk ke dalam media budidaya. Makanan yang diperoleh didapatkan dari pemupukan setiap harinya. Menurut Herliwati (2012), pemberian kotoran ayam sebagai media tumbuh cacing rambut memberikan efek yang nyata terhadap pertumbuhan populasi cacing rambut. Ketersediaan bahan organik yang cukup pada media tumbuhnya akan memacu pertumbuhan cacing rambut (*Tubifex* sp.). Menurut Syam *et al.* (2011), pemupukan dalam budidaya cacing sutera bertujuan untuk menambahkan sumber makanan baru pada media pemeliharaan cacing sutera. Pemberian pupuk tambahan yang berbeda baik secara frekuensi maupun jumlah, pada setiap pemberian pupuk secara langsung akan mempengaruhi bahan organik dalam media. Kualitas dan jumlah pupuk yang diberikan pada media berpengaruh terhadap jumlah makanan yang ada pada media (Pursetyo *et al.*, 2011). Jumlah pupuk yang diberikan selama pemeliharaan menyebabkan perbedaan ketinggian substrat sehingga dapat mempengaruhi jumlah populasi dan biomassa. Selain makanan, pertumbuhan populasi cacing juga ditentukan oleh faktor lain berupa ruang (tempat) dan lingkungan (Febrianti, 2004).

Kandungan Nutrisi

Tabel 6. Nilai Rata-rata Kandungan Nutrisi pada Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) selama Penelitian

Perlakuan	Kandungan Proksimat (%)			
	Protein	Lemak	Abu	Karbohidrat
A	42,89±0,53 ^a	9,89	3,96	43,26
B	54,47±1,59 ^b	12,99	5,79	26,75
C	54,49±1,19 ^b	14,78	5,55	25,18
D	48,55±0,01 ^c	13,65	7,74	30,06

Keterangan : Nilai rata-rata pada angka yang berbeda dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (P<0,05) menurut uji Wilayah Ganda Duncan

Kandungan nutrisi didapatkan dari analisa proksimat. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa kandungan nutrisi protein pada cacing sutera (*Tubifex* sp.) selama penelitian seperti tersaji pada Tabel 12 menunjukkan bahwa perlakuan yang terbaik adalah perlakuan C 50% kotoran ayam, 25% ampas tahu dan 25% tepung tapioka, dengan nilai sebesar 54,49±1,49%, dan terendah pada perlakuan A yaitu 100% kotoran ayam dengan nilai sebesar 42,89±0,53 %. Cacing sutera mempunyai nilai nutrisi berupa protein 41,1%, lemak 20,9%, serat kasar 1,3% dan kandungan abu sebesar 6,7% (LPTUA, 2009 dalam Muria *et al.*, 2012).

Penambahan pupuk kandang berupa kotoran ayam akan berguna untuk bakteri berkembang hidup menjadi banyak kemudian dapat dimanfaatkan sebagai pakan oleh cacing sutera. Menurut Herliwati (2012), unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang, kandungan nitrogen dan kalium berada dalam keadaan seimbang. Penambahan pupuk kedalam kolam atau tambak meningkatkan kesuburan tanah dan memperbesar jasad renik untuk hidup dan kemudian akan dimanfaatkan oleh ikan sebagai pakan alami.

Perlakuan C merupakan perlakuan yang menghasilkan kandungan protein tertinggi, diduga karena kandungan rasio C/N yang terkandung dalam media perlakuan C sebesar 11,35 mendekati rasio C/N yang dibutuhkan oleh cacing sutera yaitu sebesar 13,923 sehingga cacing mampu memanfaatkan media dengan baik dan digunakan untuk pertumbuhan serta perkembangbiakannya. Suharyadi (2012), makanan diperlukan cacing sutera untuk tumbuh dan berkembang, sehingga apabila terjadi kurangnya asupan makanan pada cacing sutera dapat menyebabkan rendahnya biomassa dan kandungan nutrisi yang dimiliki cacing sutera. Pada penelitian Suharyadi (2012), kandungan protein cacing sutera yang rendah sebesar 32,97% disebabkan karena asupan makanan pada saat pemeliharaan tidak tercukupi sehingga kandungan protein cacing sutera menjadi rendah. Rasio C/N tersebut masih lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Muria *et al.* (2012) yaitu dengan menggunakan media berupa kayu apu dengan rasio C/N sebesar 13,18, memberikan pertumbuhan *Tubifex* paling tinggi sebesar 15.967 ekor atau 84,04 gram. Bintaryanto dan Titik (2013), penggunaan media dengan perbandingan kompos 700 gram dan sludge 500 gram dengan rasio C/N sebesar 13,923 diperoleh cacing sutera dari penebaran 100 mL menjadi 109,667 mL. Menurut Syam *et al.* (2011), cacing dari famili *tubificidae* memakan bakteri dan partikel organik hasil perombakan oleh bakteri. Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berasal dari EM₄ berupa *Lactobacillus casei* dan *Saccaromyces cerevisiae*. Bakteri *Saccaromyces cerevisiae* berguna untuk meningkatkan bobot badan (Haetami *et al.*, 2008). Sifat yang menguntungkan dari



bakteri *Lactobacillus* dalam bentuk probiotik adalah dapat digunakan untuk mendukung peningkatan kesehatan (Hardiningsih *et al.*, 2006). Bakteri tersebut membutuhkan C-organik dan N-organik untuk menunjang pertumbuhannya. 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 (Pursetyo *et al.*, 2011).

Kualitas Air

Hasil parameter Kualitas Air pada masing-masing perlakuan tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Parameter Kualitas Air pada Wadah Pemeliharaan Cacing Sutera

Perlakuan	Parameter Kualitas Air	Kisaran	Kelayakan
A	Suhu (°C)	25,1-26,3	24-32 (Adlan, 2014)
B	DO (mg/L)	2,20-3,91	0,94-5,84 (Adlan, 2014)
C	pH	6,55-7,03	5,44- 7,48 (Hadiroseyani, <i>et al.</i> , 2007)
D	Ammoniak	0-0,258	0,28-1,50 (Safrudin, 2005)

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan tepung tapioka berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap produksi biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.). Perlakuan B memberikan nilai populasi tertinggi yaitu sebesar $21.712,33 \pm 753,69$ individu/ $0,065\text{m}^2$. Produksi biomassa dan kandungan nutrisi memberikan nilai tertinggi pada perlakuan C sebesar $70,65 \pm 3,49$ gram/ $0,065\text{m}^2$ dan $54,49 \pm 1,19\%$.

Ucapan Terimakasih

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada Kepala dan staf Balai Benih Ikan (BBI) Siwarak, Ungaran Barat yang telah menyediakan fasilitas selama penelitian. Lela Nurfitriani dan Masrurotun yang memberikan saran dan membantu dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adlan, M. A. 2014. Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutra (*Tubifex* sp.) pada Media Kombinasi Pupuk Kotoran Ayam dan Ampas Tahu. [Skripsi]. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. (Abstrak). 1 hlm.
- Bintaryanto, B. W. dan T. Taufikurohmah. 2013. Pemanfaatan Campuran Limbah Padat (*Sludge*) Pabrik Kertas dan Kompos sebagai Media Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex* sp.). J. Universitas Negeri Surabaya. 2 (1) : 7 hlm.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan (DJPB KKP). 2013. Target Produksi Perikanan Budidaya. Jakarta.
- Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP). 2010. Budidaya Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) di Kolam dari Limbah Pakan Budidaya Lele. Lampung. 3 hlm.
- Febrianti, D. 2004. Pengaruh Pemupukan Harian dengan Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutera (*Limnodrilus*). [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. 46 hlm.
- Findy, S. 2011. Pengaruh Tingkat Pemberian Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutra (*Tubificidae*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 33 hlm.
- Hadiroseyani Y., Nurjanah dan D. Wahjuningrum. 2007. Kelimpahan Bakteri dalam Budidaya Cacing *Limnodrilus* sp. yang Dipupuk Kotoran Ayam Hasil Fermentasi. J. Akuakultur Indonesia 6(1): 79-87.
- Haetami, Abun dan Y. Mulyani. 2008. Studi Pembuatan Probiotik^{BAS} (*Bacillus licheniformis*, *Aspergillus niger* dan *Sacharomices cereviseae*) sebagai Feed Supplement Implikasinya terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah. [Lap. Pen. No. 013/SP2H/PP/DP2M/III/2008]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran, 53 hlm.
- Hardiningsih, R., R. N. R. Napitupulu dan T. Yulinery. 2006. Isolasi dan Uji Resistensi Beberapa Isolat *Lactobacillus* pada pH Rendah. J. Biodiversitas. Volume 7, No. 1 : 15 – 17.
- Herliwati. 2012. Variasi Dosis Pupuk Kotoran Ayam pada Budidaya Cacing Rambut (*Tubifex* sp.). J. Fish Scientiae. 2 (4) : 124-130.
- 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. (Abstrak). 1 hlm.
- National Research Council [NRC], Subcommite on Warmwater Fish Nutrition. 1993. *Nutrient Requirements of Fish*. Washington DC : National Academy of Science, 114 pp.
- Nuraini, Sabrina dan S. A. Latif. 2009. *Improving the Quality of Tapioca by Product Trought Fermentation by Neurospora crassa to Produce Carotene Rich Feed*. 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.
- R&D Wighoo Agribisnis Indonesia. 2011. Ebook Panduan "Kiat Sukses Budidaya Cacing Sutera" .Whismedia. Yogyakarta. 12 hlm.
- Safari O., dan M.S Atash. 2013. *Study on the Effects of Probiotic Pediococcus acidilactici in the Diet on Some Biological*. International Research Jurnal of Applied on Base Sciences 4 (11) : 3458-3464.
- Safrudin D., W. Efiyanti dan Widanarni. 2005. Pemanfaatan Ulang Limbah Organik dari Substrak *Tubifex* sp. di Alam. 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. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika (Pendekatan Biometrik) Penerjemah B. Sumantri. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suharyadi. 2012. Studi Penumbuhan dan Produksi Cacing Sutra (*Tubifex* sp.) dengan Pupuk yang Berbeda dalam Sistem Resirkulasi. [Thesis]. Universitas Terbuka. 116 hlm.
- Syam, F. S., G. M. Novia dan S. N. Kusumastuti. Efektivitas Pemupukan dengan Kotoran Ayam dalam Upaya Peningkatan Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutra *Limnodrilus* sp. melalui Pemupukan Harian dan Hasil Fermentasi. J. Institut Pertanian Bogor. 8 hlm.
- Weatherley A H. 1972. *Growth and Ecology of Fish Populations*. Academic Press. London. New York. 293 p.