



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

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

Masrurotun, Suminto^{*}, 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 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, silase ikan rucah dan tepung tapioka terhadap biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari- Maret 2014 bertempat di BBI Siwarak, Ungaran. Materi yang digunakan adalah cacing sutera berukuran 1,0-1,3. Jumlah cacing yang ditebar 10 gram untuk luasan 0,065 m² dan debit air 0,35 l/menit. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan A (kotoran ayam 100%), B (kotoran ayam 50%, silase ikan rucah 45%, dan tepung tapioka 5%), C (kotoran ayam 50%, silase ikan rucah 40%, dan tepung tapioka 10%), dan D (kotoran ayam 50%, silase ikan rucah 35%, dan tepung tapioka 15%).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pupuk kotoran ayam, silase ikan rucah dan tepung tapioka memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap biomassa, populasi, dan nutrisi cacing sutera. Nilai biomassa, populasi, nutrisi tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 79,42 grm/0,065 m², 29.808,67 ind/0,065 m² dan 44,33%. Berdasarkan hasil, dapat disimpulkan bahwa kombinasi kotoran ayam, ikan silase dan tepung tapioka dapat meningkatkan produksi biomassa, populasi dan nutrisi dari cacing sutera (*Tubifex* sp.).

Kata kunci: *Tubifex* sp., Kotoran Ayam., Silase Ikan Rucah., Tepung Tapioka., Biomassa., Populasi., Kandungan Nutrisi.

ABSTRACT

Tubifex sp. is one of the type of natural food organisms that can be cultured in mud or organic materials. *Tubifex* sp has good nutrition for growth of fish larvae. The purpose of this research are to observe the various effect of the addition in culture medium with different combination of chicken manure, fish silage, tapioca flour on to biomassa, population and silk worm nutrition content. The research conducted during Januari - Maret 2014 in BBI Siwarak Ungaran. The silk worm density used was 10 grm/0,065m² with length 1,0-1,3±0,0 and water debit 0,35 L/menit. The research used Completely Randomized Design (CDR) with of 4 treatments and 3 replications. Those treatments were A (100% chicken manure); B (50% chicken manure, 45% silage fish and 5% tapioca); C (50% chicken manure, 40% silage fish, and 10% tapioca); and D (50% chicken manure, 35% silage fish, and 15% tapioca).

The results showed that the addition of culture medium of Chicken manure, Silage fish and Tapioca flour have significantly effect ($p < 0,05$) on the biomassa, population and nutrition of protein content in the silk worm. Were the biomassa, population, and protein content of *Tubifex* sp. were attained value of 79,42 grm/0,065 m², 29.808,67 individual/0.065 m², and 44,33 %, respectively. Based on the results, it can be concluded that combination of chicken manure, silage fish and tapioca can increased the biomassa production, population and nutrition content of silk worm.

Keyword : *Tubifex* sp., Chicken Manure, Silage Fish, Tapioca Flour, Biomass, Population, Nutrition Content.

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



1. PENDAHULUAN

Cacing sutera adalah salah satu jenis pakan hidup yang disenangi karena mempunyai kandungan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan larva ikan. Menurut Muria *et al.*, (2012), kandungan nutrisi *Tubifex* sp. yaitu protein 41.1%, lemak 20.9%, dan serat kasar 1.3%, serta memiliki daya cerna dalam usus ikan antara 1,5-2 jam.

Ketersediaan cacing sutera di alam sebagai pakan alami masih relatif sedikit dibandingkan dengan perkembangan akuakultur. Kebutuhan cacing sutera pada tahun 2014 mencapai 1.067.565 liter. Selama ini kebutuhan cacing sutera (*Tubifex* sp.) diperoleh dari penangkapan alam, terutama dari sungai yang memiliki dasar perairan yang berlumpur dengan aliran air yang tenang dan memiliki sumber bahan organik yang tinggi. Menurut Drago (2004), cacing sutera mempunyai habitat lingkungan dengan konduktivitas tinggi, kedalaman rendah, sedimen liat berpasir dan bahan-bahan organik. Fisesa (2014), pergerakan air yang lambat menyebabkan terjadinya pengendapan partikel-partikel lumpur halus pada dasar sungai, detritus melimpah dan kandungan bahan organik tinggi. Febrianti (2004), sekitar 90% *Tubifex* sp. menempati daerah permukaan hingga kedalaman 4 cm. Substrat dengan kedalaman 0-2 cm tempat hidup juvenile dengan bobot 0,1 mg, kedalaman 0-4 cm tempat hidup immature dengan bobot 0,1-5,0 mg, dan kedalaman 2-4 sebagai tempat meture yang bobot lebih dari 5 mg.

Pertumbuhan cacing *Tubifex* sp. dipengaruhi oleh kandungan C/N dalam pakan sebagai penentu bagi pertumbuhan bakteri. Unsur N terdapat pada silase ikan rucuh sebesar 9.78% dan unsur C pada kotoran ayam dan tepung tapioka sebesar 17,4% dan 18.41%. Menurut Casmuji (2002), karbon dan nitrogen diperlukan untuk pertumbuhan bakteri. Peran dari bakteri yaitu sebagai pendaur ulang nutrient organik. Bakteri akan memanfaatkan bahan berkarbon rendah nitrogen (rasio C/N lebih tinggi dari 15) dan mengambil nitrogen dari air untuk menghasilkan protein sel. Rasio C/N yang ideal antara 30:1, artinya 30 bagian karbon untuk setiap berat nitrogen. Diantara bahan organik bermolekul sederhana yang ada, gula (karbohidrat) merupakan sumber karbon yang murah harganya.

Pemberian pupuk pada media kultur cacing *Tubifex* sp. bertujuan untuk meningkatkan kandungan nutrisi. Penambahan bahan organik pada media kultur yang menggunakan bakteri probiotik dengan kepadatan bakteri 10^7 diharapkan dapat meningkatkan nilai nutrisi menjadi lebih baik untuk memperbaiki proses enzimatik sehingga dapat berpengaruh pada daya cerna dan efisiensi pemanfaatan pakan *Tubifex* sp. Menurut Febrianti (2004), semakin pendek selang waktu pemupukan maka semakin bagus karena pakan yang diberikan setiap hari akan langsung dapat dimanfaatkan oleh cacing *Tubifex* sp. sebagai makanan. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan hasil biomassa dan populasi sebesar 292 gr/m² dan 213.415 ind/m². Shafrudin *et al.*, (2005), pemberian fermentasi kotoran ayam secara harian menghasilkan biomassa dan populasi sebesar 413,7 g/m² dan 174.227 ind/m².

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan kotoran ayam, silase ikan rucuh dan tepung tapioka dalam media kultur dan mengetahui penambahan media yang terbaik terhadap biomassa, populasi dan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.).

2. MATERI DAN METODOLOGI PENELITIAN

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah benih cacing sutera yang didapatkan dari pengepul di daerah Tuntang. Bibit cacing yang digunakan memiliki ukuran 1,3-1,5 cm, dengan bobot individu sebesar 1 mg/ekor. Wadah yang digunakan berupa talang plastik sebanyak 12 buah dengan ukuran panjang 50 x 13 x 10 cm, dengan luasan wadah yaitu 0.065 m², dan tinggi substrat pada media adalah 4 cm serta debit air sebesar 0,35 L/menit. Padat penebaran pada tiap wadah adalah 10 gram/wadah (Findy, 2011).

Media pemeliharaan

Media yang digunakan adalah fermentasi kotoran ayam, silase ikan rucuh dan tepung tapioka. Kotoran ayam yang digunakan adalah kotoran ayam yang sudah kering dan dihancurkan sampai halus, kemudian dilakukan proses fermentasi dengan dosis 1 ml EM₄ dicampur dengan 200-250 ml air untuk 1 kg bahan baku dan disimpan selama 5 hari. Menurut Ruslan *et al.* (2009), menggunakan EM₄ 1 ml pada 10 ml molase. Izza *et al.* (2014), 1 ml EM₄ : 1 ml molase dalam 100 ml air, didapatkan hasil 1696,97 ind/L dapnia. Silase ikan rucuh di fermentasi secara kimia dengan menggunakan asam formiat 3% dari bobot bahan baku dan disimpan selama 5 hari sampai bahan baku menjadi seperti bubur kemudian dijemur selama 4-5 hari untuk mengurangi kadar air, selanjutnya setelah kering silase ikan rucuh digiling menggunakan mesin sampai berbentuk tepung. Tepung tapioka yang digunakan adalah hasil olahan dari pabrik yang dijual dipasaran.

Persiapan wadah pemeliharaan dilakukan dengan mengisi wadah menggunakan lumpur sebanyak 22,93 kg/m² (1,49 kg/wadah), ditambah dengan ketiga bahan organik yaitu kotoran ayam, silase ikan rucuh, dan tepung tapioka sebanyak 16,19 kg/m² (1,052 kg/wadah), sampai mendapatkan ketinggian substrat 4 cm (Febriyanti, 2004). Wadah yang telah diisi media kemudian 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. Pengaliran air dengan debit 0,35 liter/menit (Hadiroseyani, *et al.*, 2007).



Rancangan penelitian

Penelitian ini dilakukn di BBI Siwarak, Desa Nyatyono, Kecamatan Ungaran, Semarang, pada bulan Januari-Maret 2014.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu perlakuan A (Kotoran ayam 100%), perlakuan B (Kotoran ayam 50%, silase ikan rucah 45%, dan tepung tapioka 5%), perlakuan C (Kotoran ayam 50%, silase ikan rucah 40%, dan tepung tapioka 10%), dan Perlakuan D (Kotoran ayam 50%, silase ikan rucah 35% dan tepung tapioka 15%) dengan 3 kali ulangan pada tiap-tiap perlakuan. Parameter yang diamati antara lain biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.)

Aktivasi Bakteri EM₄

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, *actinomyces* dan jamur pengurai selulose. Aktivasi bakteri yang terkandung dalam larutan EM₄ yaitu dengan cara memasak larutan molase dan air dengan perbandingan 1 : 2, dengan dosis pemakaian sebanyak 0,5 L molase /1 L air dimasak sampai mendidih serta ditambah tepung gandum 10-20 g (Komunikasi pribadi Suminto, 2014), setelah proses aktivasi selesai larutan molase disimpan dalam drigen untuk proses pendinginan selama 1 malam, kemudian tambahkan larutan EM₄ 100 ml dan ditutup untuk proses aktivasi selama 4-5 hari. Pemakaian dosis EM₄ yang sudah diperkaya adalah 1 ml larutan EM₄ untuk 1 kg bahan baku.

Pemupukan Ulang

Penambahan pupuk dilakukan setiap hari. Dosis pupuk yang digunakan 16,25 g/wadah dengan luasan wadah sebesar 0,065 m² (Febriyanti, 2004). Pemupukan dilakukan dengan mencampurkan ketiga bahan organik (kotoran ayam, silase ikan rucah dan tepung tapioka) sesuai dengan prosentase yang telah ditentukan, kemudian ditambahkan dengan air kira-kira 250 ml untuk mempermudah penyebaran pupuk dalam media. Sebelum di pupuk, aliran air pada wadah dimatikan. Kemudian pupuk yang sudah bercampur air di tuang merata pada wadah dan wadah ditinggalkan selama 30 menit sampai pupuk mengendap. Setelah pupuk mengendap, aliran air dinyalakan kembali (Hadiroseyani, *et al.*, 2007).

Tabel 1. Jumlah Pupuk yang diberikan pada Cacing *Tubifex* sp./ wadah.

Perlakuan	Kotoran Ayam	Silase Ikan Rucah	Tepung Tapioka
A	16,25 gram	-	-
B	8,13 gram	7.31 gram	0.81 gram
C	8,13 gram	6.5 gram	1.63 gram
D	8,13 gram	5.69 gram	2.44 gram

Pemanenan

Panen dilakukan setelah 52 hari masa pemeliharaan cacing sutera (*Tubifex* sp.). Cara panen yang dilakukan adalah dengan cara menyaring media dengan saringan santan pada aliran air yang mengalir supaya cacing sutera tidak lolos keluar dan substrat yang halus dapat terbuang bersamaan dengan air mengalir. Hasil saringan berupa cacing dan substrat kasar kemudian diperam dalam wadah dan ditutup menggunakan plastik hitam selama 1 jam supaya cacing naik ke atas permukaan serta mempermudah untuk proses pemisahan (Findy, 2011).

Biomassa Mutlak

Biomassa mutlak diitung menggunakan rumus Weaterley (1972)

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan : W : Pertumbuhan mutlak (g)

W_o : Biomassapada awal penelitian (g/52 hari)

W_t : Biomassapada waktu (t) (g)

Populasi

Jumlah populasi cacing ditentukan dengan menghitung sample secara langsung, sampel yang diambil sebanyak 1 gram dan kemudian dikonversikan dengan jumlah biomassa cacing yang didapatkan dari setiap masing-masing wadah pemeliharaan (Hadiroseyani, *et al.*, 2007).

Kualitas Air

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

Analisa Proksimat

Analisis proksimat dilakukan di Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada (2014). Analisa yang dilakukan untuk mengetahui komposisi kandungan nutrisi cacing sutra berupa protein kasar, karbohidrat, lemak, abu dan kadar air yang terkandung dalam cacing sutra hasil budidaya selama 52 hari.



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji proksimat penelitian didapatkan nilai kandungan nutrisi bahan organik, C/N rasio, dan nilai kandungan nutrisi pada masing-masing perlakuan tersaji pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Nutrisi Bahan-Bahan Organik yang Digunakan pada Penelitian Penambahan Bahan Organik dalam Media Kultur Cacing Sutera (*Tubifex* sp.)

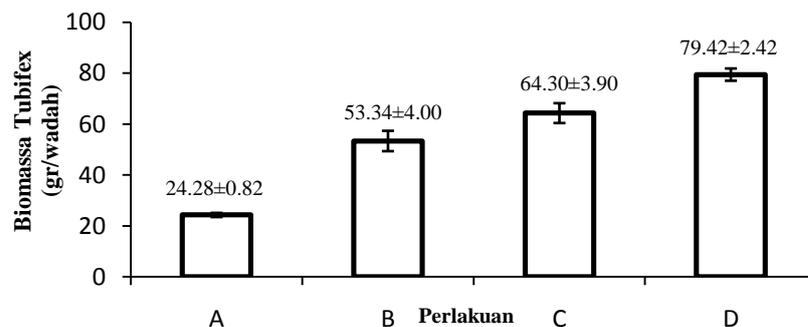
Jenis Bahan	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Abu (%)
Kotoran Ayam ^a	12,27	0,35	29,84	57,54
Silase Ikan ^b	60,95	7,77	11,27	20,01
T. Tapioka ^b	0,22	0,01	99,71	0,06

Tabel 3. Nilai C/N rasio dan kandungan nutrisi media kultur masing-masing perlakuan kultur cacing sutera (*Tubifex* sp.)

Perlakuan	Variabel						
	C	N	C/N rasio	Protein	Lemak	Karbohidrat	Abu
A	4,79%	0,41%	11,68	12,27%	0,35%	29,84%	57,540%
B	3,47%	0,55%	6,31	33,573%	3,671%	24,976%	37,777%
C	4,69%	0,51%	9,20	30,537%	3,284%	29,399%	36,780%
D	3,97%	0,43%	9,23	27,500%	2,926%	33,821%	35,782%

Biomassa

Nilai pertumbuhan biomassa cacing sutera (*Tubifex* sp.) selama 52 hari penelitian tersaji pada Gambar 1.



Keterangan: A : Kotoran Ayam 100%
B : Kotoran Ayam 50%, Silase Ikan 45% dan Tapioka 5%
C : Kotoran Ayam 50%, Silase Ikan 40% dan Tapioka 10%
D : Kotoran Ayam 50%, Silase Ikan 35% dan Tapioka 15%

Gambar 1. Nilai Perkembangan Biomassa Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) selama 52 hari Penelitian

Hasil analisis statistik biomassa cacing *Tubifex* sp. dengan penambahan bahan organik kotoran ayam fermentasi, silase ikan rucah dan tepung tapioka memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan biomassa cacing *Tubifex* sp. ($p < 0,01$). Nilai biomassa tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 79.42 ± 2.42 , dengan kombinasi pupuk kotoran ayam 50%, silase ikan rucah 35% dan tepung tapioka 15%. 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* sp. sebagai sumber pakan berprotein tinggi. Menurut Pramono (2007), manfaat adanya karbohidrat dalam pakan adalah bahwa pakan yang mengandung karbohidrat dan lemak yang tepat dapat mengurangi penggunaan protein sebagai sumber energi yang dikenal sebagai protein *sparing effect*. Terjadinya protein *sparing effect* oleh karbohidrat dan lemak dapat menurunkan biaya produksi (pakan) dan mengurangi pengeluaran limbah nitrogen ke lingkungan. Rangka (2012), tapioka dan molase adalah salah satu sumber C karbohidrat yang langsung dapat dimanfaatkan oleh bakteri, dan selanjutnya bakteri tersebut akan menggunakan N anorganik terutama amonia dalam air dan disintesa menjadi protein bakteri dan juga sel tunggal protein yang dapat digunakan sebagai sumber pakan bagi kultivan. Purnomo (2012), penambahan sumber karbohidrat organik berupa tapioka 38,5 % dan molase 59,5 % dari berat pakan harian memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap produksi budidaya nila sebesar 43-49 % dibandingkan budidaya tanpa penambahan karbohidrat.

Pertumbuhan biomassa tubuh dibatasi oleh tinggi rendahnya kadar protein dan rasio energi protein (atau energi total) pakan. Setelah 52 hari percobaan terlihat ada perubahan biomassa pada setiap perlakuan (Gambar 1). Dari data pertumbuhan biomassa cacing sutera menunjukkan bahwa perlakuan D memperoleh pertumbuhan paling tinggi dibandingkan perlakuan A, B dan C. Perlakuan D memiliki protein sebesar 27.500%, sedangkan

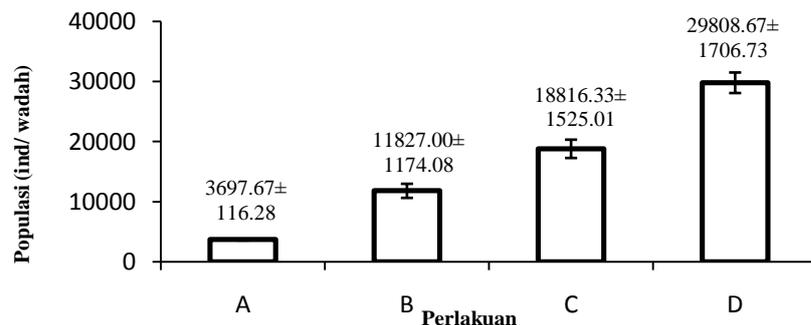


perlakuan A 12,27%, B 33,573% dan C 30,537%. Sementara kandungan lemak relatif sama dan kadar karbohidrat perlakuan D lebih tinggi dari perlakuan B, berarti rasio energi protein perlakuan D lebih tinggi dari perlakuan B (Tabel 3). Hal ini disebabkan karena keseimbangan energi dan protein di dalam pakan sangat berperan dalam menunjang pertumbuhan cacing sutera, dapat dikatakan bahwa cacing sutera juga membutuhkan energi non protein, baik dari lemak dan karbohidrat pakan. Cacing sutera mampu memanfaatkan energi karbohidrat dari pakan D dengan baik, walaupun kadar protein pakan D lebih rendah dari pakan B. Namun pakan D dapat menyimpan protein pakan menjadi protein tubuh sama dengan pakan B. Hal ini berarti energi untuk seluruh aktivitas cacing diharapkan sebagian besar berasal dari nutrisi non protein (lemak dan karbohidrat). Apabila sumbangan energi dari bahan non protein tersebut rendah, maka protein akan didegradasi untuk menghasilkan energi, sehingga fungsi protein sebagai nutrisi pembangun jaringan tubuh akan berkurang.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang lain memiliki hasil yang lebih tinggi. Menurut Nurfitriani, *et al.* (2014), penggunaan penambahan silase ikan rucah dan ampas tahu dalam media kultur mendapatkan nilai biomassa, populasi dan kandungan protein yaitu $57,93 \pm 1,59$ g/wadah, $13.995 \pm 374,68$ ind/wadah dan $59,75 \pm 0,001\%$. Fajri, *et al.* (2014), penggunaan penambahan ampas tahu dan tepung tapioka dalam media kultur mendapatkan nilai biomassa, populasi dan kandungan protein yaitu $70,65 \pm 3,49$ g/wadah, $21.712,33 \pm 753,69$ ind/wadah, dan $54,49 \pm 0,02\%$. Hal ini diduga karena bahan organik yang digunakan mempunyai kandungan nutrisi yang berbeda. Kandungan silase ikan yaitu protein 60,95% dan karbohidrat 11,27%. Kandungan tapioka yaitu protein 0,22% dan karbohidrat 99,71%. Kandungan ampas tahu yaitu protein 21,91% dan karbohidrat 69,41%. Menurut Subandiyono dan Hastuti (2010), kualitas nutrisi pada pakan ditentukan oleh tingkat pencernaan dan komposisi kimianya. Kandungan protein dan energi dalam pakan harus seimbang karena kekurangan atau kelebihan energi dapat menurunkan tingkat pertumbuhan. Karbohidrat dan lemak (sumber energi non-protein) dapat menggantikan protein sebagai sumber energi, hal ini dapat terjadi apabila kandungan karbohidrat banyak tersedia dalam pakan dengan tingkat pencernaan yang tinggi.

Populasi Cacing Sutera (*Tubifex sp.*)

Nilai pertumbuhan populasi cacing sutera (*Tubifex sp.*) selama 52 hari penelitian tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai Perkembangan Populasi Cacing Sutera (*Tubifex sp.*) Selama 52 hari Penelitian.

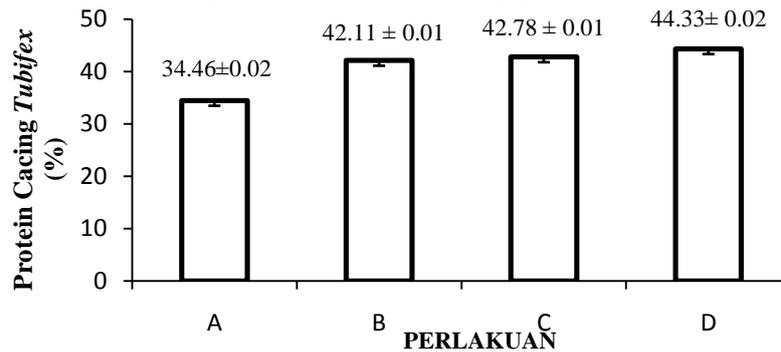
Hasil analisis statistik yang dilakukan pada hari ke-52 memperlihatkan bahwa penambahan pupuk organik pada media kultur memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan populasi cacing *Tubifex sp.* ($p < 0.05$). Pertumbuhan cacing sutera mulai terjadi pada hari ke-10 dilihat dari perubahan warna dan peningkatan 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.

Tingkat populasi tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 29.808,67 individu/ $0,065 \text{ m}^2$ berbeda nyata dengan perlakuan perlakuan C sebesar 18.816,33 individu/ $0,065 \text{ m}^2$, perlakuan B sebesar 11.827,00 individu/ $0,065 \text{ m}^2$, dan perlakuan A sebesar 3.697,67 individu/ $0,065 \text{ m}^2$. Rendahnya populasi pada perlakuan A diduga karena jenis pakan yang diberikan mempunyai nilai nutrisi yang lebih kecil daripada pakan yang lain. Hal ini sesuai dengan penelitian Hadiroseyani, *et al.* (2007), populasi terendah diperoleh pada perlakuan A yaitu 124244 individu/ m^2 dengan berat cacing sekitar 2,8 mg/ekor. Hal ini diduga karena rendahnya kandungan protein pada pakan cacing *Tubifex sp.* Perbedaan tingkat populasi antar perlakuan dipengaruhi oleh perbedaan kandungan protein dan lemak dalam pupuk seperti terlihat dalam Tabel 1. Suprayudi (2007), bahwa pemanfaatan protein dipengaruhi oleh kandungan energi dan kadar asam amino dalam pakan. Kebutuhan energi untuk hidup dan pemeliharaan tubuh harus dipenuhi terlebih dahulu sebelum energi pakan dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Energi dimanfaatkan untuk pemeliharaan tubuh seperti metabolisme dasar, pergerakan, dan pengaturan suhu.

Ketika kepadatan cacing bertambah, maka koloni-koloni cacing akan terbentuk. Pada awal pemeliharaan, koloni-koloni yang berbentuk seperti bola-bola atau gumpalan-gumpalan kecil. Namun, seiring berjalannya waktu pemeliharaan, koloni-koloni tersebut terlihat semakin membesar. Hal ini diduga karena cacing dewasa yang telah bereproduksi sudah meletakkan telur pertama dan populasi mulai bertambah dengan adanya cacing muda. Menurut Shafrudin (2005), bahwa penurunan populasi cacing sutera terjadi setelah tercapai puncak populasi pada hari ke 50. Penurunan populasi terjadi diduga karena cacing dewasa yang sudah menghasilkan telur mulai mati dan cacing muda belum mampu bereproduksi dan menghasilkan telur. Menurut Pursetyo, *et al.* (2011), Penurunan jumlah cacing juga dapat disebabkan karena banyaknya individu yang ada pada media, sehingga tidak terdapat ruang gerak yang cukup untuk pertumbuhan populasi.

Nutrisi Cacing Sutera (*Tubifex sp.*)

Nilai kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex sp.*) tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai Tingkat Nutrisi Cacing Sutera (*Tubifex sp.*) selama penelitian.

Pola penyerapan makanan pada cacing *Tubifex sp.* hampir sama pada tiap-tiap perlakuan. Nilai protein cacing sutera paling tinggi didapatkan pada perlakuan D yaitu 44.33%, berbeda nyata terhadap perlakuan C yaitu 42.78%, perlakuan B yaitu 42.11% dan perlakuan A yaitu 34,46%. Hal ini membuktikan bahwa pemanfaatan jumlah protein pakan oleh cacing sutera diantara perlakuan tidak sama. Karena adanya perbedaan kandungan protein dalam pakan dan kandungan energi non protein pakan pada setiap perlakuan. Rendahnya nutrisi cacing sutera pada perlakuan A diduga karena pada perlakuan A nutrisi yang dimanfaatkan bakteri sebagai makanan cacing yaitu dari satu sumber protein hewani saja, dibandingkan perlakuan lain yaitu dari dua sumber yakni protein hewani dan nabati. Haryadi (2005), protein merupakan zat makanan yang paling penting untuk pertumbuhan termasuk pertambahan bobot, efisiensi pemanfaatan protein lebih ditentukan oleh kualitas protein dalam pakan yang digunakan. Nilai efisiensi protein dengan pakan kombinasi memberikan hasil relative tinggi. Subandiyono dan Hastuti (2010), protein yang berasal dari kombinasi berbagai sumber menghasilkan tingkat konversi yang lebih baik daripada sumber tunggal apapun asalnya.

Analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan B memiliki nilai protein yang paling tinggi daripada perlakuan lain yaitu 33.063% tetapi memiliki kandungan nutrisi cacing yang rendah. Hal ini diduga karena nilai protein dalam pakan terlalu tinggi sehingga tidak dapat dimanfaatkan dengan baik oleh bakteri sebagai pakan dan cacing tidak dapat berkembang dengan baik di tengah-tengah pakan yang melimpah, kisaran protein yang disenangi oleh cacing sutera di duga antara 20-30% karena pada perlakuan D dengan protein 27.500% mendapatkan nilai biomassa, populasi dan nutrisi yang paling bagus diantara perlakuan yang lain. Menurut Subandiyono dan Hastuti (2010), peran utama protein adalah menyediakan nutrisi, menyediakan asam amino dan memenuhi kebutuhan protein fungsional (hormone dan enzim), serta protein struktural (daging dan jaringan otot). Kekurangan dan kelebihan protein dapat menurunkan tingkat pertumbuhan. Hal ini dikarenakan protein pakan adalah sumber energi pakan dan energi pakan diperlukan untuk pembentukan protein tubuh. Pembentukan protein tubuh pada akhirnya merupakan cadangan energi dari hewan tersebut.

Kualitas air yang didapatkan pada media pemeliharaan selama penelitian tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Parameter Kualitas Air Selama Penelitian

No.	Parameter kualitas air	Kisaran	Kelayakan
1.	Suhu (°C)	26 – 28	15 – 25*
2.	DO ppm (mg/L)	2,85 – 3,80	1,64 – 3, 95*
3.	pH	6,7 – 6,9	5,44 – 7,48*
4.	Amonia(mg/L)	0,258 –1,032	<0,0001- 0,009**

Keterangan :

* Findy (2011).

** Febriyanti (2004).



4. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dianalisis secara deskriptif maupun statistik dapat disimpulkan bahwa penambahan kotoran ayam, silase ikan rucah dan tepung tapioka memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap perkembangan biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.). Nilai perkembangan cacing sutera tertinggi pada perlakuan D dengan kombinasi perlakuan kotoran ayam 50%, silase ikan rucah 35% dan tepung tapioka 15%, sebesar biomassa 79,42 %, populasi 29808.67 % dan protein 44,33%,

Ucapan Terimakasih

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada Dr. Ir. Sri Rejeki, M.Sc, Dr. Ir. Diana Rachmawati, M.Si, Tita Elfitasari, SPi, MSc, PhD dan Bapak Hari Sampurno atas saran yang diberikan dan Bapak Agus beserta staf BBI Siwarak yang telah membantu hingga penelitian ini selesai. Widiyawati Nurul Fajri dan Lela Nurfitriani yang memberikan saran dan membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- 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).
- Febriyanti, D. 2004. Pengaruh Pemupukan Harian dengan Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutera (*Limnodrilus*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, 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, 42 hlm.
- Hadiroseyani Y, Nurjariah dan D. Wahjuningrum. 2007. Kelimpahan Bakteri dalam Budidaya Cacing *Limnodrilus* sp. yang Dipupuk Kotoran Ayam Hasil Fermentasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6 (1): 79-87 hlm.
- Lobo H dan R. D. Gama Alves. 2011. *Reproductive Cycle of Branchiura Sowerbyi (Oligochaeta: Naididae: Tubificinae) Cultivated Under Laboratory Conditions*. *Zoologia*, 28 (4): 427-431.
- 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).
- 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 pada 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 Sutera *Limnodrilus* sp. melalui Pemupukan Harian dan Hasil Fermentasi. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 8 hlm.