

Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda untuk Meningkatkan Pertumbuhan Cacing Sutera (*Tubifex* sp.)

N. N. D. Martini^{1*}, Yudasmara, G. A.²

^{1,2} Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja

*Corresponding author: dianmartini@undiksha.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jenis pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan cacing sutera, serta mengetahui jenis pakan dan media yang tepat untuk digunakan dalam meningkatkan produksi cacing sutera (*Tubifex* sp.). Kelompok perlakuan penelitian ini antara lain kelompok positif yaitu penggunaan pupuk organik cair (POC): media dengan pakan substitusi ampas tahu fermentasi (PT), media tanpa pakan substitusi ampas tahu fermentasi (PA), dan kelompok negatif yaitu tanpa penggunaan POC: media dengan pakan substitusi ampas tahu fermentasi (ST), media tanpa pakan substitusi ampas tahu fermentasi (SA) dengan sistem resirkulasi yang diberi pakan pupuk kotoran ayam fermentasi. Hasil uji *One Way Anova* diperoleh hasil nilai probabilitas $p(0,000) < \alpha(0,05)$ yang menunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata biomassa *Tubifex* sp. yang signifikan antara kelompok perlakuan positif ($431,93 \text{ g/m}^2$) dan perlakuan negatif ($265,47 \text{ g/m}^2$). Media dengan penambahan POC lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan *Tubifex* sp. jika dibandingkan dengan media tanpa penambahan POC. Budidaya cacing sutera (*Tubifex* sp.) dengan pemberian POC dan pakan susulan baik berupa pupuk kotoran ayam maupun ampas tahu fermentasi dapat digunakan untuk memperoleh pertumbuhan dan produktivitas cacing sutera yang lebih baik.

Kata kunci: *Tubifex* sp., pupuk organik cair, ampas tahu fermentasi, pupuk kotoran ayam

Abstract

*This study aimed to determine the effect of different feed and liquid organic fertilizer addition on the growth of silk worms, as well as to determine the best media and feed for use in the cultivation of silk worms (Tubifex sp.). The treatment group of this study were positive groups, media with the use of liquid organic fertilizer (POC), i.e. media with fermented tofu waste substitution feed (PT), medium without fermented tofu waste substitution feed (PA), and negative groups, media without the use of POC: media with fermented tofu waste substitution feed (ST), media without fermented tofu waste substitution feed (SA) using recirculating culture system fed with fermented chicken manure. The results of the One Way Anova test obtained the probability value $p(0,000) < \alpha(0,05)$ which showed a significant difference between means on the yield of *Tubifex* sp. in the positive (431.93 g/m^2) and the negative (265.47 g/m^2) treatment group. Media with the addition of POC is more effective in increasing the growth of *Tubifex* sp. when compared with media without the addition of POC. Cultivation of silk worms (*Tubifex* sp.) with POC administration and supplementary feed both in the form of chicken manure and fermented tofu waste can be used to obtain better growth and higher yield of silk worms.*

Keywords: *Tubifex* sp., liquid organic fertilizer, fermentation, tofu waste, chicken manure

Pendahuluan

Cacing sutera (*Tubifex* sp.) merupakan salah satu pakan alami yang mempunyai peranan penting dalam budidaya ikan hias dan ikan konsumsi air tawar terutama pada fase pembenihan. Benih yang berkualitas sangat tergantung kepada manajemen pakan yang tepat di mana produksi pakan alami merupakan faktor penting untuk pemeliharaan larva di pusat-pusat pembenihan ikan.

Cacing sutera yang juga disebut cacing rambut atau cacing oligochaeta (*Tubifex* sp.) memiliki kandungan protein yang tinggi. Jenis cacing ini mengandung 65% protein, 15% lemak dan 14% karbohidrat (Findy, 2011). Cacing sutera di alam, umumnya diperoleh dari proses penangkapan di sungai, parit dan selokan. Lingkungan habitat cacing sutera umumnya berkonduktivitas tinggi, kedalaman air rendah, sedimen liat berpasir atau liat berlumpur, kecepatan arus rendah, dan mempunyai jumlah bahan-bahan organik yang berubah-ubah (Pasteris *et al.*, 1996).

Bila dibandingkan dengan pakan buatan, secara umum pakan alami memiliki beberapa kelebihan di antaranya tidak mudah busuk bila diberikan dalam keadaan hidup sehingga akan mengurangi pencemaran perairan. Selain itu pakan alami atau pakan hidup dapat merangsang nafsu makan biota perairan. Kebutuhan pakan alami yang terpenting adalah adanya kandungan enzim yang dapat merombak selnya sendiri (autolisis), dengan demikian pakan alami tepat digunakan untuk benih ikan yang belum sempurna fungsi pencernaannya.

Studi yang melaporkan kelebihan pakan alami cacing sutera bila dibandingkan dengan pakan buatan antara lain kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan larva ikan lele jenis *Clarias batrachus* yaitu 10 kali lipat lebih baik dengan perlakuan pemberian pakan tubifex dibandingkan dengan pemberian pakan benih formulasi (Alam & Mollah, 1988). Selanjutnya Saravanan *et al.* (2015) menambahkan bahwa terdapat peningkatan nilai nutrisi dan konten asam lemak pada penggunaan pakan tubifex yang dikombinasi dengan campuran olahan limbah minyak kacang tanah pada pembesaran ikan mas jenis *Catla catla*.

Penelitian tentang budidaya cacing sutera mulai dilakukan sejak tahun 1980-an yakni penelitian-penelitian tentang habitat dan pakan kultur. Penelitian tentang penggunaan media kultur seperti kotoran sapi, kotoran ayam, kotoran burung puyuh, ampas tahu, campuran kotoran sapi dengan pasir juga telah dilakukan (Puspitasari, 2012). Cacing sutera dapat memanfaatkan sampah organik sebagai pakan sehingga hal ini dapat memberikan nilai tambah terhadap limbah kotoran ternak, limbah pengolahan tahu, limbah ikan, dan limbah lainnya karena dapat dimanfaatkan sebagai pakan atau pupuk media kultur cacing.

Pada umumnya limbah pertanian dapat dimanfaatkan sebagai pakan hewan kultur tetapi asam amino yang rendah dan serat kasar yang tinggi biasanya menjadi faktor pembatas dalam penggunaannya sebagai pakan. Penggunaan serat kasar yang tinggi, selain dapat menurunkan

komponen yang mudah dicerna juga menyebabkan penurunan aktivitas enzim pemecah zat-zat makanan, seperti enzim yang membantu pencernaan karbohidrat, protein dan lemak (Parrakasi, 1991). Untuk menurunkan serat kasar dan meningkatkan nilai nutrisi pada limbah pertanian dibutuhkan suatu proses yang dapat mencakup proses fisik, kimiawi, maupun biologis antara lain dengan cara teknologi fermentasi (Pasaribu, 2007).

Teknologi EM₄ (Efektifitas Mikroorganisme) adalah teknologi fermentasi (penguraian) bahan organik yang menggunakan mikroorganisme efektif pada suhu 39-42 °C. di dalamnya terkandung campuran dari berbagai spesies mikroorganisme yang bermanfaat dan berfungsi secara sinergis sesamanya. Beberapa peneliti melaporkan adanya perubahan komposisi zat-zat makanan dalam substrat melalui fermentasi dengan menggunakan EM₄. Mikroorganisme alami yang terdapat dalam EM₄ terdiri dari mikroorganisme golongan ragi, *Lactobacillus*, jamur fermentasi, bakteri fotosintetik, dan *Actinomycetes*. *Effective Microorganism 4* (EM₄) dapat dimanfaatkan sebagai sumber inokulum dalam meningkatkan kualitas pakan. Penambahan EM₄ sebanyak 10% (v/b) pada substrat mampu menurunkan kadar serat bahan (Sandi & Saputra, 2012). Selanjutnya Winedar (2006) melaporkan bahwa penggunaan pakan yang difermentasi dengan EM₄ menyebabkan peningkatan daya cerna dan kandungan protein bahan.

Selama ini pemenuhan kebutuhan cacing sutera hanya mengandalkan tangkapan alam yaitu dari selokan atau sungai kecil, hasil tangkapan ini belum mencukupi kebutuhan dari permintaan. Produksi cacing dengan cara ini memiliki kelemahan, yaitu terbatasnya jumlah pasokan serta kontinuitas keberadaan pasokan cacing karena ketergantungan ketersediaan cacing ini terhadap musim. Ketersediaan cacing sutera ini berkurang pada musim hujan karena arus air di sungai atau selokan menjadi deras sehingga menghanyutkan cacing dan substratnya. Selain itu hasil tangkapan alam tidak memiliki jaminan kualitas, karena cacing sutera dapat menjadi pembawa agen penyakit yang dapat menyebabkan kematian pada benih ikan.

Peluang pasar cacing sutera cukup luas, karena pemasarannya berkaitan dengan kegiatan pembenihan ikan konsumsi dan pembudidayaan ikan hias. Kebutuhan cacing sutera tidak hanya untuk kegiatan pembenihan perorangan, tetapi juga permintaan dari pembenihan milik pemerintahan, seperti balai benih ikan (BBI). Dalam mengatasi kendala pasokan cacing sutera, maka budi daya cacing sutera merupakan suatu solusi yang paling tepat untuk dilakukan. Teknis budidaya yang tepat sangat diperlukan agar diperoleh suatu sistem budidaya yang lebih optimal dalam meningkatkan produktivitas budidaya cacing sutera.

Pakan kultur yang digunakan pada penelitian ini bersumber dari pemanfaatan limbah antara lain kotoran ternak berupa kotoran ayam dan ampas tahu, sedangkan pupuk organik cair yang digunakan pada

penelitian ini bersumber dari limbah ikan. Studi ini diharapkan dapat menghasilkan media kultur yang paling efektif dan efisien dalam upaya untuk meningkatkan produksi budidaya cacing sutera.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental untuk menentukan produktivitas cacing sutera (*Tubifex* sp.) dengan sistem resirkulasi. Lokasi penelitian bertempat di Desa Tukad Mungga Singaraja. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) menggunakan 4 perlakuan yang dibagi kedalam 2 kelompok perlakuan dengan menggunakan 3 kali ulangan. Kelompok perlakuan penelitian ini antara lain kelompok positif yaitu penggunaan pupuk organik cair (POC): media dengan pakan substitusi ampas tahu fermentasi (PT), media tanpa pakan substitusi ampas tahu fermentasi (PA), dan kelompok negatif yaitu tanpa penggunaan POC: media dengan pakan substitusi ampas tahu fermentasi (ST), media tanpa pakan substitusi ampas tahu fermentasi (SA) dengan sistem resirkulasi yang diberi pakan pupuk kotoran ayam fermentasi. Penelitian ini juga mengukur parameter kualitas air media dengan perlakuan pakan kultur dan media air yang berbeda yang meliputi oksigen terlarut (DO), pH, dan suhu. Subjek penelitian adalah cacing sutera (*Tubifex* sp.) dan air (media) kultur. Sedangkan objek dalam penelitian ini adalah pertumbuhan populasi *Tubifex* sp. serta nilai dari parameter kualitas air antara lain oksigen terlarut (DO), pH, suhu, dan amonia selama pemeliharaan.

Persiapan wadah dan media budidaya

Wadah yang digunakan berupa nampan plastik sebanyak 12 buah dengan ukuran panjang 45 cm, lebar 35 cm, tinggi 12 cm. Luas masing-masing wadah $0,15 \text{ m}^2$. Wadah kultur ini ditempatkan pada rak kayu yang diberi atap dan dilakukan pemasangan sistem pompa dan selang resirkulasi pada wadah penampungan air berupa ember atau drum plastik. Substrat yang digunakan adalah pasir halus. Pasir yang digunakan terlebih dahulu dipisahkan dari sampah dan organisme bentos. Setelah itu, pasir dijemur dan diayak hingga halus. Perbandingan substrat dan pupuk (kotoran ayam fermentasi) mengikuti Yuherman (1987) yaitu perbandingan 1 : 1. Campuran tersebut diaduk merata dan dibuat dengan ketinggian 6 cm. Media kultur digenangi air setinggi 2 cm di atas permukaan substrat. Debit aliran yang digunakan adalah 1000 ml/menit (Chumaidi *et al.* 1988). Pengairan dilakukan dengan sistem resirkulasi air dan dilakukan penambahan air untuk menambah kekurangan air akibat penguapan. Setelah diisi air, wadah dibiarkan selama 10 hari. Penggenangan ini bertujuan agar pupuk awal pada media dapat lebih cepat terurai. Penebaran cacing dilakukan setelah 10 hari penggenangan.

Pembuatan Pupuk Kotoran Ayam

Pupuk untuk campuran media yang digunakan yaitu kotoran ayam. Kotoran ayam dijemur dengan sinar matahari selama 6 jam sebelum difermentasi. Metode fermentasi yang dilakukan mengikuti Fadilah (2004). Fermentasi kotoran ayam didahului dengan pembuatan larutan aktivator, yaitu gula pasir sebanyak $\frac{1}{4}$ sendok makan (3,75 g) dan EM₄ sebanyak 4 ml dicampur ke dalam 300 ml air. Larutan ini digunakan untuk 10 kg kotoran ayam. Larutan aktivator tersebut dicampurkan dengan kotoran ayam kering dan diaduk merata. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam plastik tertutup dan didiamkan pada suhu ruangan selama 5 hari. Setelah 5 hari, kotoran ayam yang telah difermentasi dijemur kembali.

Pembuatan Pupuk Ampas Tahu

Pupuk substitusi yang digunakan yaitu ampas tahu fermentasi. Metode fermentasi yang dilakukan mengikuti Tifani dkk (2014). Tahapan awal pembuatan pupuk ini adalah membuat starter fermentasi ampas tahu dengan EM₄ selama 24 jam. Hal ini bertujuan agar mikroorganisme dalam EM₄ dapat tumbuh dan menyatu dengan substrat ampas tahu. Pembuatan starter diawali dengan menyiapkan ampas tahu yang sudah dipasteurisasi sebanyak 40 gram kemudian dicampur dengan EM₄ 10% (v/b) yang sudah diencerkan, gula sebanyak 1% (b/b) atau setara dengan 2 ml EM₄: 2 mg molase dan 100 ml air. Setelah dicampur wadah starter ditutup dan difermentasi selama 24 jam pada inkubator. Selanjutnya 40 gram starter ditambahkan ke dalam 450 gram ampas tahu (kadar air 40%) yg sudah dipasteurisasi pada suhu 80°C dalam wadah toples. Selanjutnya bahan ditambah gula 1% (b/b) dan kemudian diaduk. Ampas tahu difermentasi secara anaerob dengan cara ditutup rapat dengan penutup toples dengan suhu inkubasi 35°C selama 1x24 jam. Hasil fermentasi dapat langsung digunakan sebagai pakan atau pupuk.

Pembuatan Pupuk Cair Organik

Pupuk cair organik diperoleh dengan cara menggunakan limbah ikan yang difermentasi. Metode fermentasi yang dilakukan mengikuti Kurniawan dkk. (2015). Pembuatan pupuk diawali dengan menyiapkan limbah ikan yang sudah dipotong-potong kemudian dipasteurisasi sebanyak 200 gram dan dicampur dengan EM₄ 40% (v/b) yang sudah diencerkan (80 ml EM₄ dalam 500 ml air) dan ditambahkan gula atau molase sebanyak 80 mg. Setelah dicampur wadah fermentasi ditutup dan difermentasi selama 7x24 jam. Perolehan pupuk cair organik hasil fermentasi limbah ikan dilakukan dengan memisahkan padatan dengan cairan dengan cara disaring.

Tahap Pelaksanaan

Cacing uji yang digunakan adalah populasi oligochaeta yang didominasi oleh jenis *Tubifex* sp. Padat penebaran yang digunakan adalah 10 g/0,15 m² atau sekitar 66.67 g/m² (4445 individu/m²). Pemupukan susulan yang diberikan adalah pupuk kotoran ayam yang telah difermentasikan menggunakan aktivator EM₄ selama 5 hari. Pemberian pupuk dilakukan setiap 15 hari sekali. Dosis pupuk yang diberikan

berdasarkan penelitian Fadilah (2004) yaitu sebanyak 150 g/0.15 m² atau 1 kg/m². Untuk perlakuan PT dan ST, pada pemupukan susulan dilakukan substitusi pakan kotoran ayam fermentasi dengan tepung ampas tahu fermentasi sebanyak 100%.

Untuk perlakuan penelitian pada kelompok positif yaitu pemberian tambahan POC yaitu PT dan PA, POC dituangkan ke dalam masing-masing nampan perlakuan atau media kultur dengan dosis 30 ml/0.15 m² atau sekitar 200 ml/m² dengan frekuensi pemberian setiap hari selama pemeliharaan berlangsung. Pengaturan air dilakukan dengan sistem resirkulasi dengan debit 1L/menit dan dilakukan penambahan air untuk mengganti kehilangan air akibat penguapan. Debit air yang masuk ke dalam wadah diatur menggunakan klep yang terpasang pada selang pemasukan air. Pengukuran biomassa (g/m²) cacing sutera dengan masa pemeliharaan selama 60 hari dilakukan dengan cara menimbang cacing yang telah dikumpulkan menggunakan timbangan dengan ketelitian 0,01.

Tahap Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang diperoleh berupa data kuantitatif tentang parameter pertumbuhan. Untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan populasi dilakukan analisis data dengan menggunakan uji One Way Anova untuk menguji ada tidaknya perbedaan biomassa rata-rata antara kelompok perlakuan. Adapun data tersebut akan disajikan secara sistematis dalam bentuk tabel dan grafik.

Hasil dan Pembahasan

Parameter pertumbuhan cacing sutera (*Tubifex* sp.) yang diamati pada penelitian ini adalah biomassa dan jumlah individu pada akhir penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok perlakuan kultur *Tubifex* sp. dengan pemberian pupuk organik cair (POC) dalam waktu pemeliharaan 60 hari menghasilkan nilai biomassa akhir jumlah individu yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan kelompok perlakuan tanpa pemberian pupuk organik cair (POC), baik dengan penggunaan pakan susulan berupa pupuk kotoran ayam maupun ampas tahu fermentasi.

Dalam studi ini, hasil yang diperoleh melalui panen yang dilakukan di hari ke-60, pada kelompok perlakuan positif yang menggunakan POC: media dengan pakan substitusi ampas tahu fermentasi (PT), media tanpa pakan substitusi ampas tahu fermentasi (PA), dan kelompok perlakuan negatif tanpa penggunaan POC: media dengan pakan substitusi ampas tahu fermentasi (ST), media tanpa pakan substitusi ampas tahu fermentasi (SA) dengan sistem resirkulasi yang diberi pakan pupuk kotoran ayam fermentasi, diperoleh hasil biomassa cacing sutera rata-rata berturut-turut sebanyak 406,07 gram/m², 372,45 gram/m², 271,00 gram/m², dan 249,06 gram/m². Pertambahan populasi *Tubifex* sp pada nampan atau media pemeliharaan di hari pemanenan pada masing-masing perlakuan terlihat pada Gambar 1, dan Gambar 2.

Kelompok perlakuan kultur *Tubifex* sp. dengan pemberian POC dalam waktu pemeliharaan 60 hari menghasilkan nilai biomassa akhir dan jumlah individu yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan kelompok perlakuan tanpa pemberian POC, baik dengan penggunaan pakan susulan berupa pupuk kotoran ayam maupun ampas tahu fermentasi. Hasil pengamatan untuk parameter pertumbuhan berupa biomassa akhir pada masing-masing perlakuan selama penelitian terlihat pada Tabel 1, sedangkan untuk parameter pertumbuhan berupa jumlah individu akhir terlihat pada Tabel 2. Selanjutnya hasil pengamatan parameter kualitas air pada masing-masing perlakuan terlihat pada Tabel 3.

Tabel 1. Rerata Biomassa Akhir (g/m²) *Tubifex* sp.

Perlakuan	Biomassa awal (g/m ²)	Biomassa akhir (g/m ²)			Rerata (g/m ²)
		1	2	3	
PT	66,67	406,07	443,29	446,42	406,07 ^a
PA	66,67	372,45	344,57	345,90	372,45 ^a
ST	66,67	271,00	229,38	322,23	271,00 ^b
SA	66,67	249,06	251,13	296,21	249,06 ^b

Tabel 2. Rerata Jumlah Individu Akhir (ind/m²) *Tubifex* sp.

Perlakuan	Jml Ind. Awal (ind/m ²)	Jumlah Ind. Akhir (ind/m ²)			Rerata (ind/m ²)
		1	2	3	
PT	4.445	27.073	29.554	29.763	28.797
PA	4.445	24.831	22.973	23.061	23.622
ST	4.445	18.068	15.293	21.483	18.281
SA	4.445	16.605	16.743	19.748	17.699

Tabel 3. Parameter Kualitas Air pada Wadah Kultur *Tubifex* sp.

Parameter	Perlakuan				Kelayakan*
	PT	PA	ST	SA	
Suhu (°C)	25.00±0.18 (24.70-25.50)	25.01±0.15 (24.80-25.50)	25.01±0.18 (24.70-25.50)	25.03±0.14 (24.90-25.50)	22-27
pH	8.06±0.25 (7.80-8.50)	8.00±0.27 (7.60-8.40)	8.06±0.26 (7.60-8.40)	8.10±0.27 (7.60-8.50)	7.5-8.5
DO (ppm)	4.71±0.16 (4.50-5.00)	4.77±0.10 (4.60-5.00)	4.65±0.15 (4.50-4.80)	4.69±0.13 (4.50-4.80)	3.5-5.0

*Lou *et al.* (2013)

Hasil analisis statistik menunjukkan nilai Sig (0.00) < alpha 0.05, yang menggambarkan media kultur *Tubifex* sp. pada kelompok perlakuan dengan pemberian POC mempunyai biomassa akhir cacing sutera (*Tubifex* sp.) yang berbeda nyata. Media kultur kelompok perlakuan dengan pemberian POC

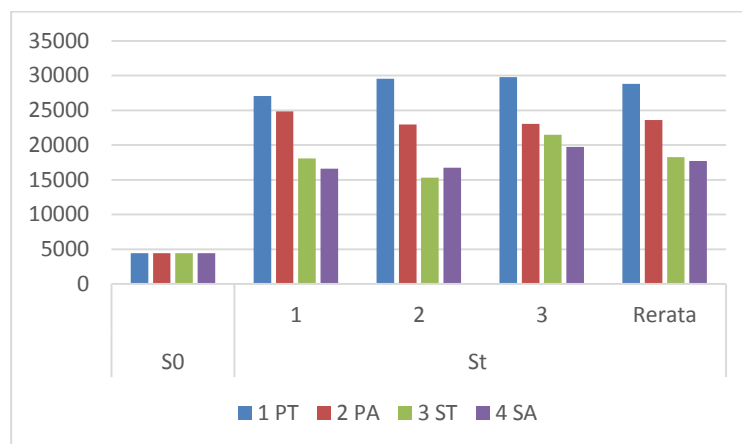
memiliki biomassa akhir *Tubifex* sp. yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan kelompok perlakuan tanpa pemberian POC.

Hasil analisis statistik menunjukkan nilai Sig (0.052) > alpha 0.05, yang meng-gambarkan media kultur pada kelompok perlakuan dengan pemberian POC yaitu pada perlakuan dengan pakan susulan pupuk kotoran ayam maupun ampas tahu fermentasi memiliki biomassa akhir *Tubifex* sp. yang tidak berbeda nyata. Demikian pula pada kelompok perlakuan tanpa pemberian POC, hasil analisis statistik menunjukkan nilai Sig (0.983) > alpha 0.05, yang meng-gambarkan media kultur dengan perlakuan pakan susulan baik pupuk kotoran ayam maupun ampas tahu fermentasi memiliki biomassa akhir *Tubifex* sp. yang tidak berbeda nyata.

Hasil uji One Way Anova diperoleh nilai probabilitas p (0,000) < α (0,05) yang me-nunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata biomassa akhir *Tubifex* sp. yang signifikan antara kelompok perlakuan positif (431,93 g/m²) dan perlakuan negatif (265,47 g/m²). Media kultur dengan penambahan pupuk organik cair (POC) lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan *Tubifex* sp. jika dibandingkan dengan media tanpa penambahan POC. Budidaya cacing sutera (*Tubifex* sp.) dengan pemberian POC dan pakan susulan baik berupa pupuk kotoran ayam maupun ampas tahu fermentasi dapat digunakan untuk memperoleh pertumbuhan dan produktivitas cacing sutera yang lebih baik.



Gambar 1. Pertambahan Biomassa (g/m²) *Tubifex* sp. Siklus 60 Hari



Gambar 2. Pertambahan Jumlah Individu (ind/m^2) *Tubifex* sp. Siklus 60 Hari

Biomassa tertinggi didapatkan pada kelompok perlakuan positif PT dan PA yaitu kultur *Tubifex* sp. dengan pemberian POC dan pakan susulan baik berupa pupuk kotoran ayam ($372,45 \text{ g}/\text{m}^2$) maupun ampas tahu fermentasi ($431,93 \text{ g}/\text{m}^2$). Hal ini diduga karena kandungan nutrisi pada pupuk organik cair dapat meningkatkan jumlah bakteri dan bahan organik sebagai sumber makanan dalam media kultur sehingga dapat memenuhi kebutuhan cacing sutera untuk hidup dan berkembang. Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Pursetyo *et al.* (2011) bahwa perbedaan pemberian pupuk tambahan maupun dosis pupuk yang diberikan secara langsung akan mempengaruhi bahan organik yang ada di dalam media, tingginya bahan organik dalam media pemeliharaan cacing sutera akan meningkatkan jumlah partikel organik hasil perombakan bakteri dan bakteri itu sendiri sehingga dapat meningkatkan jumlah bahan makanan pada media yang dapat mempengaruhi populasi cacing sutera (Syam *et al.*, 2011). Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari EM₄ berupa *Lactobacillus casei* yang berguna untuk meningkatkan daya cerna makanan dan *Saccharomyces cerevisiae* yang berguna untuk meningkatkan bobot badan (Haetami *et al.*, 2008). Bakteri tersebut membutuhkan C-organik dan N-organik untuk menunjang pertumbuhannya. Nilai N-organik yang tinggi dapat menyebabkan jumlah bakteri pada media relatif tinggi sehingga jumlah makanan yang dimakan oleh cacing bertambah besar (Pursetyo *et al.*, 2011).

Kelompok perlakuan dengan pemberian POC memberikan hasil produktivitas yang terbaik. Hal ini membuktikan bahwa ketersediaan tambahan protein dari POC berbahan limbah ikan dapat meningkatkan pertumbuhan populasi *Tubifex* sp. Studi ini juga menunjukkan bahwa media kultur pada perlakuan ini mengandung karbon organik, mineral, protein dan vitamin dalam jumlah yang memadai untuk pertumbuhan *Tubifex* sp. Menurut Kaster (1980), karbon organik berperan sangat penting dalam proses reproduksi cacing sutera. Sejumlah 50% *Tubifex* sp. dapat mencapai kematangan seksual dalam waktu 40 hari pada suhu 15°C pada konten karbon organik sebanyak 7%. Selanjutnya dinyatakan pula

bahwa waktu yang dibutuhkan dalam mencapai kematangan seksual akan lebih pendek apabila suhu dan konten karbon organik pada media kultur meningkat.

Kualitas air yang baik di dalam media pemeliharaan merupakan faktor yang sangat mendukung pertumbuhan *Tubifex* sp. Berdasarkan data kualitas air pemeliharaan *Tubifex* sp. selama 60 hari pada sistem resirkulasi nampun bertingkat dengan perlakuan yang berbeda didapatkan rata-rata nilai parameter kualitas air yang secara keseluruhan masih dalam kisaran normal untuk pemeliharaan *Tubifex* sp.

Penutup

Budidaya cacing sutera (*Tubifex* sp.) dengan pemberian pupuk organik cair (POC) berbahan limbah ikan dan pakan susulan baik berupa pupuk kotoran ayam maupun ampas tahu fermentasi dengan sistem resirkulasi dapat digunakan untuk memperoleh pertumbuhan dan produktivitas cacing sutera yang lebih baik.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Lembaga dalam hal ini Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha) teruntuk bantuan dana penelitian.

Daftar Pustaka

- Chumaidi, Zaenuddin, Fiastri., 1988. Pengaruh Debit Air yang Berbeda terhadap Biomassa Cacing Rambut (*Tubifisid*). Buletin Perikanan Darat, 7(2):41- 46.
- Fadilah, R. 2004. Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutera (*Limnodrilus*) yang dipupuk dengan Kotoran Ayam yang difermentasi. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Findy S. 2011. Pengaruh Tingkat Pemberian Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutera (*Tubifisidae*) [skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- 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. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran.
- Kaster, J.L., 1980. The productive biology of *Tubifex tubifex* Muller (Annelida: Tubificidae). American Midland Naturalist, 104: 364-366.
- Kurniawan, A., Y. Meilawati dan A.S. Putra. 2015. Reduksi Limbah Ikan Menjadi Pupuk Cair Organik dengan Variasi Lama Fermentasi dan Konsentrasi Biokatalisator EM4. Lingkungan Tropis, Vol 9, No. 1: 1-10.
- Lou, J., Yongqing Cao, Peide Sun, and Ping Zheng. 2013. The Effects of Operational Conditions on the Respiration Rate of Tubificidae. Plos One. Vol 8 (2).
- Parakkasi, A. 1991. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Palungkun, R. 1999. Sukses Beternak Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*. Jakarta: Agromedia

Pustaka.

- Pasaribu, T. 2007. Produk Fermentasi Limbah Pertanian sebagai Bahan Pakan Unggas di Indonesia. *Wartazoa* Vol. 17 No. 3.
- Pasteris, A., Bonomi, G., Bonacina, C., 1996. Age, Stage and Size Structure as Population State Variables for *Tubifex tubifex* (Oligochaeta, Tubificidae). In: Coates, K.A., Reynoldson, Tr.B., Reynoldson, Th.B. (Eds.), *Aquatic Oligochaete Biology VI: Proceedings of the 6th International Symposium on Aquatic Oligochaetes*. *Hydrobiologia* 334, 125–132.
- 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.
- Syam, F. S., G. M. Novia dan S. N. Kusumastuti. 2011. Efektivitas Pemupukan dengan Kotoran Ayam dalam Upaya Peningkatan Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutra *Limnodrillus* sp. melalui Pemupukan Harian dan Hasil Fermentasi. *J. Institut Pertanian Bogor*.
- Yuherman, 1987. Pengaruh Dosis Penambahan Pupuk pada Hari ke Sepuluh Setelah Inokulasi terhadap Pertumbuhan Populasi *Tubifex* sp. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.