

PENGARUH KOMPOSISI DAN DOSIS MEDIA TERHADAP PERTUMBUHAN CACING SUTRA (*Tubifex sp.*)

*Effect of Media Composition and Dosage on Growth of Silkworm (*Tubifex sp.*)*

Hafsah¹⁾, Salnida Yuniarti Lumbessy¹⁾, Dewi Putri Lestari^{1)*}

¹⁾Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

*Korespondensi email: dewiputrilestari@unram.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh komposisi dan dosis media terhadap pertumbuhan cacing sutera. Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Cacing Sutra (*Tubifex sp.*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 15 unit percobaan, yakni P1 (50% kotoran ayam terfermentasi, 25% ampas tahu terfermentasi dan 25% tepung tapioka), P2 (50% Lumpur, 25% ampas tahu terfermentasi dan 25% Tepung tapioka), P3 (50% kotoran ayam terfermentasi, 25% ampas tahu terfermentasi dan 25% Dedak Terfermentasi), P4 (50% Lumpur, 25% ampas tahu terfermentasi dan 25% Dedak Terfermentasi), P5 (25% kotoran ayam terfermentasi, 25% Lumpur, 25% ampas tahu terfermentasi, 25% Dedak Terfermentasi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh antar perlakuan pada pertumbuhan mutlak dan produktivitas tetapi penggunaan substrat pada budidaya cacing sutera selama 30 hari dengan komposisi kotoran ayam terfermentasi 25%, Lumpur 25%, Ampas tahu terfermentasi 25% dan Dedak terfermentasi 25% dapat meningkatkan pertumbuhan mutlak cacing sutera sebesar 7,2 g dan nilai produktivitas 0,76 g/cm².

Kata Kunci: Cacing sutera, pertumbuhan mutlak, produktivitas, dosis media.

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of media composition and dose on the growth of silkworms. The test animals used in this study were silkworms (*Tubifex sp.*). The method used in this study was an experimental method using a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and 3 replications in order to obtain 15 experimental units, namely P1 (50% fermented chicken manure, 25% fermented tofu dregs and 25% tapioca meal), P2 (50% sludge, 25% fermented tofu dregs and 25% tapioca meal), P3 (50% fermented chicken manure, 25% fermented tofu dregs and 25% fermented bran), P4 (50% mud, 25% tofu dregs fermented and 25% Fermented Bran), P5 (25% fermented chicken manure, 25% mud, 25% fermented tofu dregs, 25% Fermented Bran). The results showed that there was no effect between treatments on absolute growth and productivity but the use of substrates in silkworm cultivation for 30 days with a composition of 25% fermented chicken manure, 25% mud, 25% fermented tofu dregs and 25% fermented bran could increase absolute growth. silk worms amounted to 7.2 g and a productivity value of 0.76 g / cm².

Keywords :Silkworms, absolute growth, productivity, dose media.

PENDAHULUAN

Permasalahan dalam kegiatan budidaya perikanan adalah mortalitas yang tinggi pada larva ikan karena ketersediaan pakan alami yang masih minim (Fajri *et al.*, 2014). Cacing sutera (*Tubifex* sp.) merupakan salah satu jenis pakan alami yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, sehingga pakan alami yang kebutuhannya sangat penting dalam budidaya perikanan terutama pada pemeliharaan larva dan benih. Cacing Sutera disukai oleh benih ikan khususnya ikan air tawar, begitu pula dengan ikan hias dan udang juga sangat menyukai Cacing Sutera.

Permintaan pakan alami Cacing sutera yang meningkat pesat, menyebabkan harga menjadi mahal, kondisi ini menyebabkan Cacing sutera menjadi pakan alami untuk ikan budidaya yang potensial. Sampai saat ini penyediaan cacing sutera sebagai pakan alami masih mengandalkan dari alam sehingga keberadaan cacing sutera di alam tidaklah tersedia sepanjang tahun, hanya bisa diperoleh khususnya pada musim penghujan. Selain itu, Cacing Sutera yang ditangkap dari alam tidak memiliki jaminan kualitas baik, semakin banyak kandungan bahan tercemar di alam maka akan semakin banyak bahan tercemar tersebut yang terakumulasi di dalam tubuh cacing. Semakin banyak kandungan logam berat pada suatu perairan semakin tinggi pula kandungan logam berat tersebut di dalam tubuh cacing sutera (Singhet *al.*, 2007).

Salah satu cara untuk mendukung ketersediaan cacing sutera dapat dilakukan dengan cara budidaya. Menurut Kusumorini *et al.* (2017) bahwa pada pemberian kotoran ayam yang difermentasikan diperoleh biomassa cacing sutera 17,32 g pada hari ke-20, dengan pada penebaran awal 10 g/0,091 m². Perbedaan media sangat menentukan hasil biomassa cacing sutera, di mana ketersediaan makanan sangat memegang peranan penting di samping karakteristik substrat sebagai tempat untuk berreproduksi (Solang, *et al.* 2014). Menurut Syahendra, (2016) bahwa pupuk kotoran puyuh memiliki kandungan protein sebesar 21,00% dan kandungan nitrogen sebesar 0,06%. Ampas tahu, limbah udang dan dedak merupakan limbah yang dapat dipergunakan sebagai pakan tambahan pada pemeliharaan Cacing Sutera (*Tubifex* sp). Ampas tahu, limbah udang dan dedak memiliki kandungan protein yang cukup tinggi untuk meningkatkan pertumbuhan dan bisa dijadikan alternatif pakan tambahan pada budidaya Cacing Sutera selain itu limbah tersebut murah dan mudah didapatkan terkhusus di wilayah Bengkulu (Hamron, 2018).

Berdasarkan uraian diatas maka banyak sekali potensi penggunaan bahan limbah yang dapat digunakan sebagai substrat dalam budidaya cacing sutera. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisa pertumbuhan cacing sutera pada berbagai komposisi dan dosis media selama budidaya dengan memanfaatkan berbagai media tersebut. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh komposisi dan dosis media terhadap pertumbuhan cacing sutera.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 30 hari di Laboratorium Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa Toples berukuran 34 cm x 28 cm x 7 cm, aerasi, thermometer, DO meter, pH meter, serokan, baskom,

timbangan digital dan kamera. Bahan yang digunakan yaitu cacing sutra, air tawar, lumpur budidaya lele, ampas tahu, kotoran ayam, dedak, probiotik EM4, akuades, dan molase.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan yang Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diujicobakan adalah perbedaan konsentrasi media yang berbeda, terdiri atas (Fajri *et al.*, 2014) :

P1 : 50% kotoran ayam terfermentasi, 25% ampas tahu terfermentasi dan 25% tepung tapioka

P2 : 50% Lumpur, 25% ampas tahu terfermentasi dan 25% Tepung tapioca

P3 : 50% kotoran ayam terfermentasi, 25% ampas tahu terfermentasi dan 25% dedak terfermentasi

P4 : 50% Lumpur, 25% ampas tahu terfermentasi dan 25% dedak terfermentasi

P5 : 25% kotoran ayam terfermentasi, 25% Lumpur, 25% ampas tahu terfermentasi, 25% dedak terfermentasi.

Wadah pemeliharaan sebelum digunakan terlebih dahulu dicuci menggunakan sabun. Setelah itu, dibilas kembali dengan menggunakan air tawar, dan didiamkan selama 24 jam sampai kering. Selanjutnya wadah diatur atau ditempatkan sesuai dengan posisi yang telah ditetapkan. Cacing sutra (*Tubifex* sp) yang diperoleh dari penjual ikan hias. Pakan pada cacing sutra dilakukan secara sekaligus. Kepadatan cacing sutra dalam penelitian dengan bobot 15 g/wadah.

Bahan pakan berupa kotoran ayam, ampas tahu, dan dedak dilakukan fermentasi dengan menggunakan EM4. Aktivasi mikroorganisme EM4 dilakukan dengan cara menyiapkan campuran molase dan air (1:2) dengan komposisi 0,5 L molase : 1 L air untuk 100 mL larutan EM4. Campuran molase dan air kemudian direbus. Pada saat perebusan ditambahkan masing-masing komposisi media per perlakuan. Ketiga campuran tersebut direbus sampai mendidih, kemudian dimasukkan ke dalam toples selama sehari. Setelah proses pendinginan selama satu hari, larutan tersebut dimasukkan 100 mL EM4 dan ditutup, didiamkan selama lima hari serta dikocok minimal 1 hari sekali (Fajri *et al.*, 2014). 1 mL EM4 yang telah diaktivasi dapat digunakan untuk 1 kg pupuk perlakuan (Masrurrotun . 2014).

Media pemeliharaan yang digunakan dalam budidaya cacing sutra adalah lumpur sebagai substrat yang dicampur dengan kotoran ayam, dedak, ampas tahu dan probiotik EM4 sesuai perlakuan. Media kultur dilengkapi dengan aerasi sebanyak satu buah untuk masing-masing wadah pemeliharaan sebagai suplai oksigen kedalam air, serta wadah diberi label sesuai dengan perlakuan.

Parameter yang diuji dalam penelitian ini terdiri atas parameter utama dan parameter pendukung. Parameter utama meliputi pertumbuhan mutlak dan produktivitas. Parameter pendukung meliputi kualitas air seperti suhu, DO, dan pH.

1. Pertumbuhan Mutlak Biomassa Cacing Sutra (*Tubifex* sp)

Perhitungan pertumbuhan mutlak berbasis berat cacing sutra menurut Weatherley (1972) adalah :

$$G = W_t - W_o$$

Keterangan :

G : Pertumbuhan mutlak cacing sutra (g)

Wt : Berat saat panen cacing sutra (g)

Wo : Berat saat tebar cacing sutra (g)

2. Produktivitas

Produktivitas mempunyai arti perbandingan antara hasil yang di capai dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (Umar, 2002) :

$$\text{Produktivitas} = BT/L$$

Keterangan:

Produktivitas = Produktivitas (g/cm²)

BT = Biomassa pada akhir pemeliharaan (g)

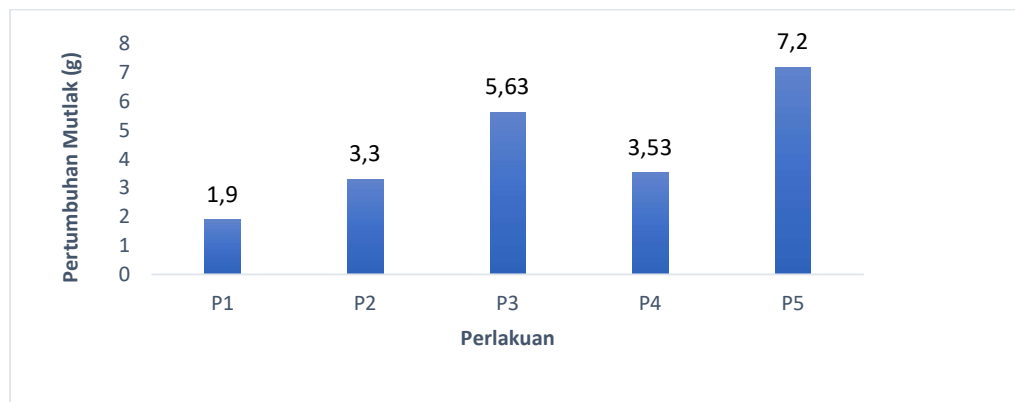
L = Luas permukaan wadah (cm²)

Data yang diperoleh diuji menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% melalui program SPSS 16 untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Mutlak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan berat mutlak cacing sutra yang dipelihara selama 30 hari pada berbagai komposisi dan dosis media yang berbeda berkisar antara 1,9 g – 7,2 g (Gambar 1).



Gambar 1. Rata-rata Pertumbuhan Berat Mutlak Cacing Sutra (*Tubifex* sp.) pada Berbagai Komposisi dan Dosis Media yang Berbeda

Hasil uji *analysis of variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa komposisi dan dosis media yang berbeda memberikan hasil yang tidak signifikan ($P > 0,05$) terhadap pertumbuhan berat mutlak cacing sutra. Rata-rata pertumbuhan berat mutlak cacing

sutra yang paling tinggi terdapat pada substrat dengan komposisi kotoran ayam terfermentasi 25%, lumpur 25%, ampas tahu terfermentasi 25% dan dedak terfermentasi 25% (P5) yaitu 7,2 g sedangkan rata-rata pertumbuhan berat mutlak cacing sutra yang paling rendah terdapat pada substrat dengan komposisi kotoran ayam terfermentasi 50%, ampas tahu terfermentasi 25% dan tepung tapioka 25% (P1) yaitu 1,9 g. Tingginya berat mutlak pada perlakuan P5 diduga karena semua bahan yang digunakan sebagai substrat memiliki perbandingan konsentrasi yang sama sehingga dapat mencukupi kebutuhan nutrisi yang sesuai bagi pertumbuhan cacing sutra. Diketahui kotoran ayam yang terfermentasi memiliki nilai protein kasar sebesar 55,6% (Pamungkas *et al.* 2012). Selanjutnya, Chilmawati *et al.* (2015) menyatakan bahwa cacing sutra dapat memanfaatkan protein ampas tahu secara mudah. Hasil ini juga didukung oleh Solang *et al.* (2014) yang menemukan bahwa pertumbuhan cacing sutra tertinggi terdapat pada media dengan kombinasi lumpur dan ampas tahu. Ampas tahu memiliki nilai protein sebesar 21,32% , serat kasar 16-23% dan lemak 4,5- 17%, dengan kandungan N sebesar 3,41 (Cahyono *et al.*, 2015).

Sementara itu substrat dengan komposisi kotoran ayam terfermentasi 50%, ampas tahu terfermentasi 25% dan tepung tapioka 25% (P1) memberikan pertumbuhan berat mutlak cacing sutra (*Tubifex* sp.) yang paling rendah diduga karena pada perlakuan ini tidak menggunakan lumpur pada komposisi substratnya. Menurut Suryadin *et al* (2017) bahwa budidaya cacing sutera membutuhkan media dengan kandungan bahan organik tinggi. Lumpur dari kolam budidaya lele yang digunakan pada penelitian ini merupakan media substrat yang banyak mengandung partikel organik dan bakteri melimpah yang berasal dari sisa-sisa pakan yang terakumulasi di dalam kolam selama pemeliharaan, khususnya dalam sistem budidaya secara intensif. Rendahnya kandungan bahan organik pada perlakuan ini menyebabkan banyak cacing yang masih muda mengalami kematian . Shafrudin *et al.*, (2005) menyatakan bahwa penurunan jumlah cacing sutera (*Tubifex* sp) diduga karena kegagalan cacing muda dalam mempertahankan kelangsungan hidupnya.

Pada perlakuan P2 dengan komposisi substrat terdiri atas 50% Lumpur, 25% ampas tahu terfermentasi dan 25% tepung tapioca serta perlakuan P4 dengan komposisi substrat terdiri atas 50% lumpur, 25% ampas tahu terfermentasi dan 25% dedak terfermentasi memberikan pertumbuhan mutlak cacing sutra cukup tinggi jika dibandingkan P1, hal ini diduga karena komposisi substrat pada media budidaya cacing sutra pada perlakuan P2 dan P4 juga ditambahkan lumpur. Selain itu pada perlakuan P2 dan P4 sama-sama menggunakan kombinasi lumpur dan ampas tahu pada media substratnya. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Solang *et al.* (2014) yang menemukan bahwa pertumbuhan cacing sutra tertinggi terdapat pada media dengan kombinasi lumpur dan ampas tahu.

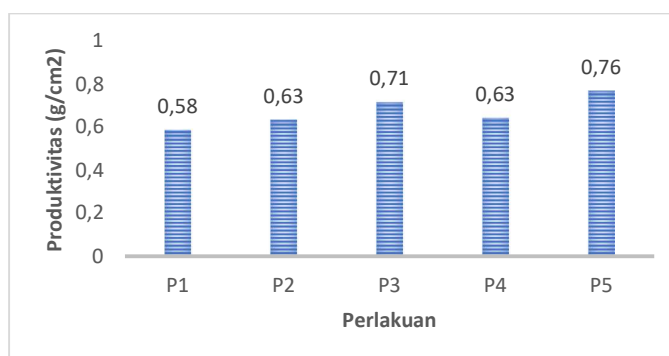
Namun jika dibandingkan dengan perlakuan P3 dengan komposisi substrat yang terdiri dari kotoran ayam terfermentasi 50%, ampas tahu terfermentasi 25% dan dedak terfermentasi 25%, justru memberikan pertumbuhan mutlak cacing sutra yang cukup tinggi, walaupun pada perlakuan P3 ini tidak menggunakan lumpur sebagai substratnya. Hal ini diduga karena media substrat pada perlakuan P2 dan P4 walaupun menggunakan lumpur tetapi tidak menggunakan kotoran ayam terfermentasi dalam media substratnya sebagaimana perlakuan P3. Febrianti (2020) menyatakan bahwa pertumbuhan cacing sutra sangat baik ketika media yang digunakan merupakan percampuran lumpur dan kotoran ayam terfermentasi. Hasil ini juga didukung oleh hasil penelitian Hamron *et al* (2018) bahwa kombinasi kotoran ayam dan lumpur halus masing-masing sebanyak 50% sebagai substrat budidaya

Cacing Sutera (*Tubifex* sp) terbukti menghasilkan populasi yang tinggi dan mencapai puncak pada hari ke- 40. Fermentasi kotoran ayam dapat meningkatkan populasi dan biomassa dari cacing *Tubifex tubifex*. Pemberian fermentasi kotoran ayam dalam budidaya cacing sutera bertujuan untuk menambah sumber makanan baru pada media pemeliharaan cacing sutera. Pada pemupukan kotoran ayam juga dilakukan fermentasi kotoran ayam. Hal ini dilakukan karena fermentasi dapat memperbaiki kualitas pupuk. Fermentasi dapat meningkatkan nilai rasio C/N (Kusumorini *et al*, 2017).

Selain itu, pada perlakuan P3 dengan komposisi substrat yang terdiri dari kotoran ayam terfermentasi 50%, ampas tahu terfermentasi 25% dan dedak terfermentasi 25% dapat memberikan pertumbuhan mutlak cacing sutera yang cukup tinggi, walaupun tidak menggunakan lumpur sebagai substratnya. Diduga karena pada perlakuan ini menggunakan dedak terfermentasi sebagai media tambahan. Tepung dedak yang digunakan tersebut diduga dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi sehingga protein yang ada dapat digunakan secara optimal untuk pertumbuhan cacing sutera. Ampas tahu yang digunakan pada perlakuan ini juga merupakan sumber protein. Syam *et al.*, (2011) menyatakan bahwa ampas tahu memiliki kandungan protein tinggi yaitu sebesar 21,91%, dan mengandung N sebesar 3,7. Nitrogen digunakan sebagai sumber protein untuk perkembangan dan pertumbuhan mikroorganisme. Menurut Bintaryanto dan Taufikurohmah (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. Menurut Chilmawati *et al.*, (2015), bahwa ampas tahu yang diberikan pada budidaya cacing sutera harus melalui proses pengolahan terlebih dahulu sehingga mudah diserap oleh cacing sutera. Selain itu, proses fermentasi dapat memudahkan konversi protein menjadi asam amino dengan baik. Kandungan nutrisi pada ampas tahu dapat digunakan sebagai bahan pakan cacing sutera. Sementara dedak merupakan sumber karbohidrat yang digunakan untuk campuran media dan pakan dalam budidaya cacing sutera.

Produktivitas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas cacing sutera yang dipelihara selama 30 hari pada berbagai komposisi dan dosis media yang berbeda berkisar antara 0.58 g/cm² – 0.76 g/cm² (Gambar 2).



Gambar 2. Rata-rata Produktivitas Cacing Sutra (*Tubifex* sp.) pada Berbagai Komposisi dan Dosis Media yang Berbeda

Hasil uji *analysis of variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa komposisi dan dosis media yang berbeda memberikan hasil yang tidak signifikan ($P > 0,05$)

terhadap produktivitas cacing sutra. Berdasarkan nilai Rata-ratanya maka produktivitas cacing sutra juga sejalan dengan pertumbuhan mutlak cacing sutra. Dimana rata-rata produktivitas cacing sutra yang paling tinggi terdapat pada substrat dengan komposisi kotoran ayam terfermentasi 25%, lumpur 25%, ampas tahu terfermentasi 25% dan dedak terfermentasi 25 % (P5), yaitu 0.76 g/cm², sedangkan rata-rata produktivitas cacing sutra yang paling rendah terdapat pada substrat dengan komposisi kotoran ayam terfermentasi 50%, ampas tahu terfermentasi 25% dan tepung tapioka 25% (P1) yaitu 1,9 g.

Bahan organik yang digunakan melalui proses fermentasi dapat meningkatkan produktivitas cacing sutra. Semua media yang digunakan sebagai substrat pada perlakuan P5 mengalami proses fermentasi terlebih dahulu dengan menggunakan EM4 dan Molase sehingga diduga bahwa proses fermentasi tersebut dapat meningkatkan partikel bahan pakan bergizi tinggi. Bahan difermentasikan dengan EM4 pada media budidaya cacing sutra akan mengalami dekomposisi oleh bakteri sehingga dapat diubah menjadi partikel-partikel organik yang dapat dijadikan makanan oleh cacing sutra. Selain itu, bakteri dan mikroorganisme lainnya juga dapat memanfaatkan glukosa sederhana sebagai hasil fermentasi dalam memperbanyak sel guna melakukan perombakan pada media (substrat) untuk menyediakan bahan organik sebagai pakan cacing sutra. Bahkan, dikatakan cacing sutra juga mengkonsumsi bakteri perombak substrat (Singh *et al*, 2010).

Penggunaan bahan organik yang difermentasi EM4 dapat meningkatkan nilai unsur hara dalam media budidaya cacing sutera. Sesuai pernyataan Putri (2014), bahwa pemupukan bertujuan menambah kadar nutrisi dalam media pemeliharaan, di mana unsur nutrisi terpenting yaitu C dan N yang dapat ditingkatkan melalui proses fermentasi dengan aktivator EM4 yang merupakan campuran mikroba seperti bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi, *Actinomycetes* dan jamur

Parameter Kualitas Air

Suhu air selama selama pengamatan cukup tinggi dan jauh dari kisaran normal untuk pertumbuhan cacing sutera. Hasil pengamatan suhu selama penelitian didapatkan kisaran 28,8-29,9 °C. Kisaran suhu pada penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Fajri, *et al.* (2014), yaitu memiliki kisaran suhu 25,1-26,3 °C dan penelitian Masrurrotum, *et al.*, (2014), berkisar 26-28 °C. Kisaran suhu ini juga masih sesuai untuk kehidupan cacing sutra. Shafrudin, dkk. (2005), bila suhu air meningkat, maka laju metabolisme dan kebutuhan terhadap oksigen juga meningkat, begitu pula dengan daya racun bahan pencemar sehingga diperlukan suhu yang optimum pada setiap fase kehidupan cacing sutera yaitu berkisar antara 25-30 °C. Suhu bukan faktor pembatas bagi cacing famili *Oligochaeta*, namun dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia air serta dapat mempercepat proses biokimia. Jika suhu air meningkat maka laju metabolisme dan kebutuhan akan oksigen juga meningkat.

Oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO) merupakan salah satu variabel penting dalam kualitas air. Hasil pengukuran oksigen terlarut selama penelitian didapatkan kisaran antara 4,8-5,5 ppm. Kadar oksigen tersebut masih dalam kadar normal sebagaimana hasil penelitian oleh Fadhlullah *et al.* (2017) yang menemukan bahwa cacing sutra tumbuh dengan baik pada DO dengan kisaran 0,2-5,5 ppm.

Nilai pH pada media pemeliharaan berkisar 7,5-8,1. Menurut Shafrudin, *et al.* (2005), famili *Tubificidae* mampu beradaptasi terhadap pH air antara 6-8, yang mana pada pH netral, bakteri dapat memecah bahan organik dengan normal menjadi lebih sederhana yang siap dimanfaatkan oleh cacing sutera sebagai makanannya.

Suharyadi (2012) menyatakan bahwa tingkat keasaman pH banyak dipengaruhi oleh beberapa faktor pembentukannya antara lain bahan organik dan pH air yang rendah diikuti dengan kandungan bahan organik yang terakumulasi dan tidak terjadi oksidasi yang sempurna.

KESIMPULAN

Komposisi dan dosis media dalam penelitian ini tidak memberikan pengaruh signifikan antar perlakuan pada pertumbuhan mutlak dan produktivitas tetapi penggunaan substrat pada budidaya cacing sutra selama 30 hari dengan komposisi kotoran ayam terfermentasi 25%, Lumpur 25%, Ampas tahu terfermentasi 25% dan Dedak terfermentasi 25% dapat meningkatkan pertumbuhan mutlak cacing sutra sebesar 7,2 g dan nilai produktivitas 0,76 g/cm².

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Cahyono, E. W., Hutabarat, J., dan Herawati, V. E. 2015. Pengaruh Pemberian Fermentasi Kotoran Burung Puyuh yang Berbeda Dalam Media Kultur Terhadap Kandungan Nutrisi dan Produksi Biomassa Cacing Sutra (*Tubifex sp.*).*Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4 (4) : 127-135.
- Chilmawati, D., Suminto, S., dan Yuniarti, T., 2015. Pemanfaatan Fermentasi Limbah Organik Ampas Tahu, Bekatul Dan Kotoran Ayam Untuk Peningkatan Produksi Dan Kualitas Kultur Cacing Sutera (*Tubifex sp.*). *PENA*, 28 (2) :186–201.
- Fadhulllah, Muhammadar, dan El Rahimi S. A. 2017. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Biomassa dan Populasi Cacing Sutera (*Tubifex Sp.*).*Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 2 (1): 41-49.
- Fajri N. W., Suminto dan Hutabarat J. 2014. Pengaruh penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan tepung tapioka dalam media kultur terhadap biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex sp.*). *Journal of Aquaculture Management. and Technology*. 3(4) : 101-108.
- Febrianti S, D. Shafruddin, dan E. Supriyono.2020. Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex sp.*) dan Budidaya Ikan Lele Menggunakan Sistem Bioflok di Kecamatan Simpenan, Sukabumi.*Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2 (3) : 429–434.
- Hamron N., Y. Johan dan B. Brata. 2018. Analisis Pertumbuhan Populasi Cacing Sutera (*Tubifex Sp*) Sebagai Sumber Pakan Alami Ikan.*NATURALIS–Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 7(2) : 79 - 89
- Kusumorini, A. Cahyanto.T, dan Utami L.D. 2017. Pengaruh Pemberian Fermentasi Kotoran Ayam Terhadap populasi dan Biomassa cacing (*Tubifex Tubifex*).*Jurnal Kajian Islam, Sains dan Teknologi*.10 (1) : 16-36.
- Masurotun, Suminto, dan Hutabarat, J. 2014. Pengaruh penambahan kotoran ayam, silase ikan rucah dan tepung tapioca dalam media kultur terhadap biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex sp.*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4):151-15

- Pamungkas G. S, Sutarno, dan Mahajoeno E. 2012. Fermentasi Lumpur Digestat Kotoran Ayam Petelur dengan Kapang *Aspergillus niger* untuk Sumber Protein pada Ransum Ayam. *Bioteknologi*, 9(1): 26-34.
- Putri, D.S. 2014. Pemanfaatan Media Kotoran Ayam dan Limbah Ikan Lele pada Budidaya Cacing Sutra (*Tubificidae*) dengan Sistem Resirkulasi Wadah Bertingkat. Tesis. Sekolah Pasca Sarja
- Shafrudin D. W., Efiyanti dan Widanarni. 2005. Pemanfaatan ulang limbah organik dari *Tubifex* sp., di alam. *Journal. Akuakultur Indonesia*. 4(2) : 97-102.
- Singh R. K., Chavan S. L., and Sapkale P. H. 2007. Heavy Metal Concentrations in Water, Sediments and Body Tissues of Red Worm (*Tubifex* spp.) Collected from Natural Habitats in Mumbai, India. *Environ Monit Assess*. 129: 471-481
- Singh R. K., Vartak V. R., Chavan S. L., Desai A. S., Khandagale P. A., Sawant B. T., dan Sapkale P. H. 2010. Management of waste organic matters and residential used water for culture and biomass production of red worm *Tubifex tubifex*. *International Journal of Environment and Waste Management*. 5 (3) : 140– 151.
- Solang J, Pangkey H, Wulur S, dan Lantu S. 2014. Ratio C:N pada media kultur cacing sutra (*Tubifex* sp.). *Aquatic Science & Management*, 2 (1) : 19-23
- Suharyadi, 2012. Studi Penumbuhan dan Produksi Cacing Sutra (*Tubifex* Sp) dengan Pupuk yang Berbeda dalam Sistem Resirkulasi. (Tesis). Program Pascasarjana Program Studi kelautan Bidang Minat Manajemen Perikanan. Universitas Terbuka. Jakarta 84 hlm.
- Suryadin D., S. Helmiati dan R. Rustadi 2017. Pengaruh Ketebalan Media Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex* sp.) menggunakan Lumpur Limbah Budidaya Lele. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada* 19 (2): 97-105
- Syam, F. S., G. M. Novia dan S. N. Kusumastuti. 2011. Efektivitas Pemupukan dengan Kotoran Ayam dalam Upaya Peningkatan Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutra *Limnodrilus* sp. melalui Pemupukan Harian dan Hasil Fermentasi. *J. Institut Pertanian Bogor*. 8 hlm.
- Syahendra, F. Hutabarat, J. dan Herawati V. 2016. Pengaruh Pengkayaan Bekatul dan Ampas Tahu Dengan Kotoran Burung Puyuh yang Di Fermentasi Dengan Ekstrak Limbah Sayur Terhadap Biomassa dan Kandungan Nutrisi Cacing Sutra (*Tubifex* sp.). *Jurnal of Aquaculture Management and Technology* 5 (1) : 35-44
- Umar, H.. 2002. "Metodologi Perikanan ". Untuk Skripsi dan Tesis Bisnis. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Weatherley, A.H. 1972. *Growth and Ecology of Fish Populations*. Academic Press. New York. 293 p