

## Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutra (*Tubifex Sp*) Yang Dibudidaya Pada Media Dengan Sistem Rak Bertingkat

### [The Effect of Initial Culture Density on the Biomass Growth of Silkworms (*Tubifex sp.*) Cultivated in Stacked Shelf Systems]

Suparmin Poluruy<sup>1</sup>, Muhammad Idris<sup>1</sup>, Abdul Rahman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo  
Jl. HAE Mokodompit Kampus Bumi Tridharma Anduonohu, Kendari, Indonesia 93232  
Email korespondensi: ferdibonay@gmail.com

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan biomassa cacing sutera (*tubifex sp*) yang dibudidaya pada media dengan sistem rak bertingkat. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2018. Perlakuan ini menggunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBL) dengan 4 perlakuan, 4 baris, dan 4 kolom perlakuan yang di ujikan adalah A (10 g/m<sup>2</sup>), perlakuan B (15 g/m<sup>2</sup>), perlakuan C (20 g/m<sup>2</sup>), D (25 g/m<sup>2</sup>). Variable yang diamati adalah pertumbuhan biomassa mutlak, pertumbuhan populasi dan bahan organik tanah. Hasil penelitian pertumbuhan biomassa cacing sutera tertinggi yaitu A sebesar 80% dengan populasi 148,57%, kemudian perlakuan D sebesar 77% dengan populasi 144,43%, perlakuan C sebesar 76,25% dengan populasi 143,76%, kemudian perlakuan B sebesar 70% dengan populasi 134,76%, namun secara statistik pertumbuhan biomassa cacing sutera menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata ( $p = 0,867$ ) dan populasi ( $p = 0,547$ ). Penelitian ini menunjukkan bahwa padat penebaran 10-25 g/m<sup>2</sup> dapat di terapkan pada budidaya cacing sutera menggunakan sistem rak bertingkat.

**Kata kunci:** Padat penebaran, Sistem rak bertingkat, Biomassa, *Tubifex sp.*

#### Abstract

This research aims to investigate the effect of initial culture density on biomass growth of silk worm cultured in stack shelf system. The biomass growth experiment was conducted for 1 month from August- September 2018. Experiment was designed using Box Design with 4 treatments, 4 rows and 4 columns. Initial culture density was varied into 10, 15, 20 and 25 g/m<sup>2</sup>. Biomass absolute growth, population growth and soil organic matters were observed for one month. The highest biomass growth of silk worm was found in 10 g/m<sup>2</sup> initial density by up to 80% increase with population increase of 148.57%. Whereas in 25 g/m<sup>2</sup> initial density, the increase in biomass was 77% with increase in population of 144.43%. In 20 g/m<sup>2</sup> initial density, the biomass growth was slightly lower the previous density that was 76.25% with population increase of 143.76%. The lowest biomass growth was observed in 15 g/m<sup>2</sup> initial density with 70% increase with population increase of 134.76%. However, the biomass growth of silk worm was not statistically different among different initial density ( $p = 0.867$ ), similarly to the population growth ( $p = 0.547$ ). Therefore, we suggested that initial culture density from 10 to 25 g/m<sup>2</sup> can be used in cultivation silk worm using stacked shelf system.

**Key words:** culture density, stacked rack, biomass, *Tubifex sp.*

## 1. Pendahuluan

Cacing sutera (*Tubifex sp*) merupakan pakan alami bagi larva ikan yang mudah dicerna dengan kandungan nutrisi berupa kadar air 11,21%, protein kasar 64,47%, lemak kasar 17,63%, abu 7,84%, dan BETN 10,06% (Wijayanti, 2010). Selain itu, gerakan aktif cacing sutera. dapat merangsang larva ikan untuk memakannya (Djarajah, 1995). Cacing sutera hidup di dasar perairan tawar yang jernih, berlumpur, dan mengandung bahan organik dengan aliran lambat. Cacing sutera mencari makan dengan cara membenamkan kepalanya masuk dalam lumpur. Makanan utama cacing sutera adalah bahan organik yang

telah terurai dan mengendap di perairan (Djarajah, 1995).

Peluang pasar cacing sutera cukup besar dan luas, karena pemasarannya berkaitan dengan kegiatan pembenihan ikan konsumsi dan pembudidayaan ikan hias. Kebutuhan cacing sutera tidak hanya untuk kegiatan pembenihan per orangan, tetapi juga permintaan dari pembenihan milik pemerintahan, seperti Balai Benih Ikan (BBI) (Syam, 2012). Beberapa negara bahkan telah memproduksi pakan berupa cacing sutera dalam bentuk kering yang dipadatkan berbentuk kotak-kotak kecil (Kuncoro, 2011). Berbeda dengan daerah Sulawesi Tenggara khususnya, pasokan cacing sutera saat ini

masih mengandalkan hasil tangkapan di alam sehingga tidak dapat dipastikan kualitas dan kuantitasnya karena sangat tergantung pada musim serta dikhawatirkan dapat menjadi agen pembawa penyakit dan bahan pencemar lainnya. Cacing sutera yang diperoleh dari alam berpotensi membawa zat pencemar berbahaya dan selanjutnya akan terakumulasi pada ikan (Supriyono, *dkk.*, 2015). Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif lain untuk memenuhi kebutuhan cacing sutera yaitu dengan melakukan budidaya.

Cacing sutera saat ini belum banyak dibudidayakan sehingga bergantung pada hasil tangkapan dari perairan umum, sedangkan di alam keberadaan cacing sutera tidak menentu karena dipengaruhi oleh faktor musim dan keadaan lingkungan (Muria, *dkk.*, 2011). Cacing sutera berkurang ketersediaannya saat musim hujan karena bahan organik sumber makanan cacing berkurang serta cacing terbawa aliran air. Selain itu, cacing sutera yang merupakan golongan Oligochaeta dari alam juga membawa parasit ataupun penyakit seperti spora myxosporea yang dapat menginfeksi ikan ke dalam lingkungan budidaya (Hadiroseyani, 2003).

Cacing sutera perlu dijaga ketersediaannya agar konstan, sehingga perlu dilakukan kultur dengan penambahan nutrisi sebagai makanannya. Media budidaya memegang peranan yang sangat penting terhadap keberhasilan budidaya cacing sutera. Cacing sutera membutuhkan media yang mengandung bahan organik dan bahan anorganik. Bahan organik merupakan senyawa organik yang mengandung karbon, nitrogen, oksigen, dan hidrogen, sedangkan material anorganik adalah mineral dan air (Sumardjo, 2009).

Kelebihan dari produksi budidaya cacing sutera adalah tidak tergantung pada musim dan produksinya dapat diupayakan stabil. Hasil percobaan budidaya cacing sutera yang telah dilakukan menunjukkan hasil yang masih jauh dari harapan untuk memenuhi permintaan pasar. Salah satu pemasalahannya adalah belum ditemukan padat penebaran cacing sutera yang dapat menghasilkan biomassa yang tinggi. Budidaya cacing sutera belum banyak dilakukan oleh masyarakat karena mereka menganggap budidaya cacing sutera tergolong sulit (Amri dan Sihombing, 2008). Penelitian yang

dilakukan oleh Akbar (2017) dengan menggunakan padat penebaran 10 g/wadah menghasilkan populasi 2180 ind/wadah dan masih tergolong rendah sehingga untuk mendapatkan populasi yang tinggi diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai padat penebaran yang berbeda.

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan biomassa cacing sutera yang dibudidayakan dalam media dengan system rak bertingkat.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung selama 20 hari untuk persiapan tanggal 10-29 Juli 2018 dan kegiatan penelitian selama 45 hari untuk waktu pemeliharaan yaitu 1 Agustus – 14 September 2018. Tempat penelitian dilaksanakan di Pondok Kewirausahaan Budidaya Ikan (PKBI), Kecamatan Poasia, Kota Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara.

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa rak wadah, timbangan digital, galon, bak filter, pompa, pipa ½ inc, mistar, kantong plastik, selang 1/2inc, pompa, sambungan pipa L. Adapun bahan yang digunakan yaitu cacing sutera, kotoran ayam, ampas tahu, ampas arak, EM4, gula pasir dan air, tanah lumpur, filter.

### 2.3 Prosedur Penelitian

#### 2.3.1. Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian berupa botol aqua galon yang di belah dua yang ukuran luasnya 0,1205 m<sup>2</sup> sebanyak 16 buah. Wadah budidaya dipasang pada sebuah rak kayu dengan bentuk bertingkat, sehingga memungkinkan air mengalir dari galon yang paling tinggi ke galon lainnya yang lebih rendah. Tiap wadah dilengkapi dengan saluran pengeluaran air yang pada akhirnya menuju ke bak filter. Bak filter terdiri dari 1 buah terbuat dari kaca yang diberi sekat, kemudian menyusun pasir, kerikil, pecahan karang, serta karet busa sebagai penyaring air budidaya.

#### 2.3.2. Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah cacing sutera (*Tubifex sp*) yang berasal dari pembudidaya cacing sutera didesa kota bangun kec. Ranomeeto, Kab. Konawe Selatan, Prov. Sulawesi Tenggara.

#### 2.3.4. Penebaran Awal

Penebaran benih awal cacing sutera dilakukan pada media tanah lumpur berpasir yang ditambahkan dengan komposisi lain yaitu kotoran ayam (50%) ampas tahu (25%) dan ampas arak (25%). Pertama-tama, tanah parit sebagai substrat ditambah dengan komposisi lain sesuai dengan perbandingan 1:1. Selanjutnya tanah lumpur berpasir dan bahan organik diaduk secara merata dan didiamkan selama 10 hari sambil dialiri dengan air mengalir. Setelah itu benih cacing sutera ditebar sesuai dengan perlakuan padat penebaran.

#### 2.3.5. Pemberian Pakan

Pemberian pakan dilakukan setiap hari dengan dosis 0,25 kg/m<sup>2</sup> (Febrianti, 2004) atau 30 g/wadah galon. Pakan yang digunakan adalah ampas tahu yang terlebih dahulu difermentasi dengan EM4. Pada saat pemberian pakan, aliran air pada wadah dihentikan terlebih dahulu kemudian bahan organik ditebar secara merata dan dibiarkan. Setelah 15 menit, aliran air diaktifkan kembali.

#### 2.3.6. Pengelolaan Air

Penelitian ini menggunakan sistem resirkulasi tertutup yang artinya air yang terpakai dipergunakan kembali. Tujuan dari sistem ini adalah untuk mengurangi penggunaan sumberdaya air dan lahan yang terbatas. Air yang digunakan tetap dilakukan pergantian setiap 10 hari dengan sekaligus membersihkan bak filter. Selain itu, juga dilakukan penambahan air secara rutin setiap 3 hari, karena air tetap mengalami pengurangan akibat dari penguapan. Debit air diatur menggunakan klep dengan kecepatan 0,5 L/menit.

#### 2.3.7. Pemanenan

Pemanenan dilakukan setelah pemeliharaan selama 45 hari. Cara pemanenan yaitu dengan mencuci media dengan menggunakan air mengalir hingga tertinggal

cacing dengan substratnya, kemudian ditiriskan terlebih dahulu sampai kadar airnya berkurang, selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah transparan. Wadah yang berisi cacing dan substrat tersebut ditutup menggunakan plastik hitam yang tidak tembus cahaya agar cacing mengisahkan diri dari substratnya dan bergerak menuju bagian atas substrat setelah didiamkan selama kira-kira 1-2 jam. Setelah cacing terpisah dari substrat kemudian cacing ditimbang dalam berat basah untuk mengetahui biomassa pada akhir penelitian

#### 2.4. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin yang terdiri dari 4 perlakuan, 4 baris dan 4 kolom. Posisi bak pada rak susun ditetapkan sebagai baris, waktu pelaksanaan penelitian ditetapkan sebagai kolom, sedangkan perbedaan padat tebar ditetapkan sebagai perlakuan. Perlakuan A : Padat Penebaran 10 g/m<sup>2</sup> (1,21 g/wadah), Perlakuan B : Padat Penebaran 15 g/m<sup>2</sup> (1,81 g/wadah), Perlakuan C : Padat Penebaran 20 g/m<sup>2</sup> (2,41 g/wadah), Perlakuan D : Padat Penebaran 25 g/m<sup>2</sup> (3,01 g/wadah)

#### 2.5. Variabel yang Diamati

##### 2.5.1. Pertumbuhan Bobot Populasi Cacing Sutera

Pertumbuhan bobot populasi cacing sutera dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1997):

$$P = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100\%$$

Keterangan: P = Pertumbuhan populasi (%); Wt = Bobot akhir (gram) atau jumlah populasi akhir (ekor); W<sub>0</sub> = Bobot populasi awal (gram) atau jumlah populasi awal (ekor).

##### 2.5.2. Populasi Cacing Sutera

Perhitungan populasi dilakukan secara gravimetrik dengan menghitung secara langsung dari sampel sebanyak 1 g kemudian dikonversikan dengan berat biomassa pada masing-masing perlakuan (Hadiroseyani, dkk., 2007).

#### 2.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%.

Apabila berbeda nyata, dilanjutkan uji Duncan. Seluruh analisis dilakukan dengan bantuan software statistik SPSS versi 16.0.

### 3. Hasil

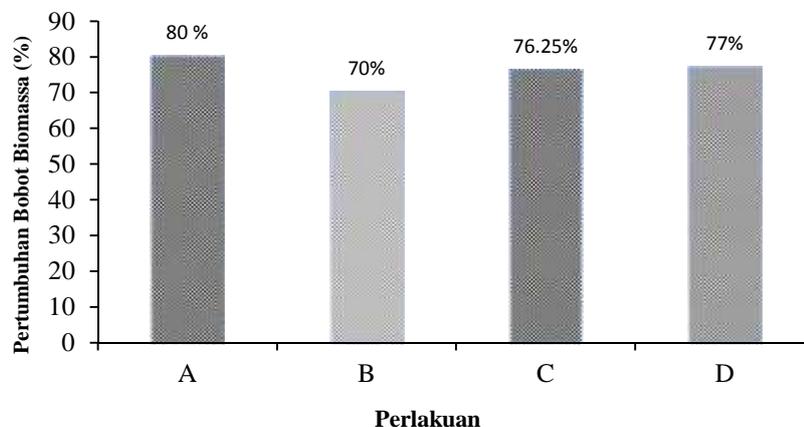
#### 3.1. Pertumbuhan Biomassa Mutlak

Gambar 2 menunjukkan berat rata-rata pertumbuhan biomassa mutlak tertinggi adalah Perlakuan A yaitu sebesar 80% sedangkan nilai pertumbuhan biomassa mutlak terendah adalah Perlakuan B yaitu sebesar 70%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan padat penebaran memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ( $P = 0,369 > 0,05$ ) terhadap

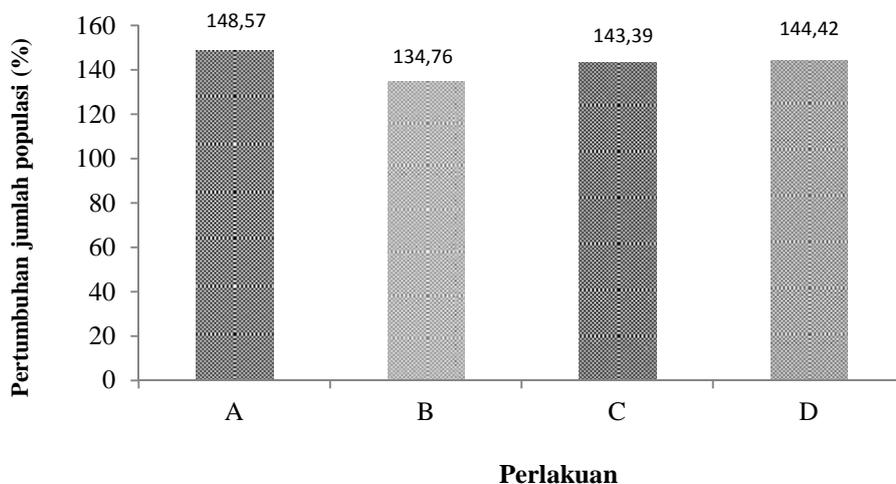
pertumbuhan biomassa mutlak cacing sutera (*Tubifex sp.*).

#### 3.2. Pertumbuhan Populasi Cacing

Gambar 3 menunjukkan pertumbuhan populasi cacing tertinggi adalah Perlakuan A yaitu sebesar 148,5714% sedangkan nilai pertumbuhan individu terendah adalah Perlakuan B 134,7619%. Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan padat penebaran memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ( $Sig = 0,356 > 0,05$ ) terhadap pertumbuhan populasi cacing sutera (*Tubifex sp.*).



Gambar 2. Histogram pertumbuhan biomassa mutlak cacing sutera (*Tubifex sp.*). Perlakuan A (padat tebar 10 g/m<sup>2</sup>), Perlakuan B (padat tebar 15 g/m<sup>2</sup>), Perlakuan C (padat tebar 20 g/m<sup>2</sup>), Perlakuan D (padat tebar 25 g/m<sup>2</sup>).



Gambar 3. Histogram Pertumbuhan Populasi Cacing Sutera. Perlakuan A (padat tebar 10 g/m<sup>2</sup>), Perlakuan B (padat tebar 15 g/m<sup>2</sup>), Perlakuan C (padat tebar 20 g/m<sup>2</sup>), Perlakuan D (padat tebar 25 g/m<sup>2</sup>).

#### 4. Pembahasan

Cacing sutera (*Tubifex* sp.) merupakan salah satu pakan alami yang dibutuhkan oleh berbagai jenis ikan air tawar dalam kegiatan pembenihan. Cacing sutera diketahui memiliki protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 52,49% (Shafrudin *dkk.*, 2005). Cacing sutera dapat tumbuh dan berkembang di perairan yang mengalir dan memiliki bahan organik yang tinggi. Pertumbuhan cacing sutera sangat dipengaruhi oleh tersedianya bahan organik dalam perairan, karena bahan organik merupakan nutrisi yang dibutuhkan untuk tumbuh dan berkembang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa padat penebaran tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan biomassa cacing Sutra (*Tubifex* sp). Nilai rata-rata pertumbuhan biomassa cacing sutera diperoleh pada perlakuan padat penebaran A yaitu sebesar 80%, diikuti perlakuan padat penebaran D yaitu 77%, dan perlakuan C yaitu 76,25%, sedangkan nilai pertumbuhan biomassa mutlak terendah adalah B 70%. Perlakuan A mendapat nilai pertumbuhan biomassa tertinggi diduga karena padat penebaran pada perlakuan A lebih rendah dari pada perlakuan lainnya.

Hasil penelitian ini memiliki nilai rata-rata pertumbuhan biomassa mutlak yang lebih tinggi dibanding penelitian Fajri, *dkk.* (2014), yaitu menggunakan kotoran ayam 50%, ampas tahu 25% dan tepung tapioka 25% memiliki pertumbuhan biomassa mutlak tertinggi sebesar 70,65 % dari penebaran awal 10 g/wadah. Kemudian penelitian Masrurotun, *dkk.* (2014), yaitu menggunakan kotoran ayam 50%, silase ikan rucah 35% dan tepung tapioka 15% memiliki pertumbuhan biomassa mutlak tertinggi mencapai 79,42 %. Hal ini disebabkan oleh rendahnya bahan organik dalam penelitian ini, karena jika dibandingkan penelitian Syam (2012), nilai total bahan organik tertinggi yaitu sebesar 91,63%. Selain itu, adanya gangguan kompetitor seperti jentik nyamuk dan lumut serta fluktuasi suhu yang terjadi cukup tinggi berkisar antara 24-31,5<sup>0</sup>C. Nilai ini lebih besar dari pada penelitian Fajri, *dkk.* (2014), yaitu memiliki kisaran suhu 25,1-26,3<sup>0</sup>C dan penelitian Masrurotun, *dkk.* (2014), berkisar 26-28<sup>0</sup>C.

Pernyataan ini di dukung oleh Menurut widiastuti (2009), bahwa apabila jumlah cacing sutera melebihi batas kemampuan suatu wadah,

maka cacing akan kehilangan berat tubuh. Selain itu persaingan dalam hal makanan sangat penting karena kompetisi untuk memperoleh makanan lebih tinggi pada padat penebaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan padat penebaran yang lebih rendah. Oleh karena itu, pada padat penebaran yang lebih rendah relatif seragam dan ukurannya lebih besar.. Peningkatan biomassa pada setiap perlakuan juga diduga karena cacing sutera (*Tubifex* sp) sudah tergolong dewasa dan telah mengalami kematangan seksual sehingga terjadi reproduksi dan menghasilkan individu baru, sehingga meningkatkan biomassa cacing *Tubifex* sp pada media. Selanjutnya Febrianti (2004) menjelaskan bahwa semakin tinggi padat penebaran meningkat maka pertumbuhan berat akan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan dengan adanya kondisi wadah yang semakin padat maka cacing sutera akan stres dan nafsu makan berkurang sehingga pertumbuhannya menjadi lambat. Hal ini menunjukkan bahwa kepadatan yang rendah memiliki kemampuan memanfaatkan ruang gerak dengan baik dibandingkan dengan kepadatan yang cukup tinggi, karena dengan padat tebar yang berbeda dalam wadah yang luasnya sama pada masing-masing perlakuan terjadi persaingan di antara individu juga akan meningkat, terutama persaingan merebutkan ruang gerak sehingga individu yang kalah terganggu pertumbuhannya dan dimungkinkan terdapat persaingan dalam hal mendapatkan pakan. Menurut Syafridiman dan Masril (2013) cacing sutera dapat berkembang biak pada pH antara 6-8. Sedangkan pH optimal bagi kehidupan cacing sutera di alam antara 5,5-8,0. Pada pH netral bakteri dapat memecah bahan organik dengan normal menjadi lebih sederhana yang dapat dimanfaatkan 10 oleh cacing sutera sebagai makanannya.

Data populasi juga menunjukkan hasil yang kurang lebih sama. Hasil penelitian menunjukkan, kultur cacing sutera (*Tubifex* sp.) mengalami peningkatan populasi yang berbeda antar perlakuan. Populasi tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu sebesar 148,57%, diikuti perlakuan padat penebaran D yaitu 144,42%, dan perlakuan C 143,39%, sedangkan. Nilai pertumbuhan biomassa

mutlak terendah adalah B 134,76% Namun hasil statistik menunjukkan tidak ada perbedaan nyata karena komposisi nutrisi masih mampu mensupport kehidupan cacing sutera dengan padat perlakuan yang diujikan pada seluruh level padat penebaran yang di ujikan meskipun seluruhnya tidak berbeda nyata.

Perbedaan tinggi populasi antar perlakuan disebabkan karena diduga padat penebaran pada perlakuan A lebih rendah dari pada perlakuan lainnya. Selain padat penebaran pertumbuhan populasi cacing juga di tentukan oleh faktor lain seperti ruang (tempat) dan lingkungan (Febrianti, 2004). Febrianti (2004) menyatakan bahwa pemberian pupuk tambahan yang berbeda waktu maupun dosis secara langsung akan Jumlah populasi berkaitan dengan proses reproduksi. Selain kuantitas makanan yang tersedia, kualitas makanan pun harus diperhatikan, sehingga dapat memenuhi kebutuhan baik untuk pertumbuhan maupun reproduksi (Cahyono *et al.*, 2015). Menurut Masrutun *dkk.* (2014), peningkatan jumlah individu terjadi pada minggu ke 2 dikarenakan telur atau *kokon* yang dihasilkan oleh cacing dewasa setelah penebaran bibit mulai menetas menjadi cacing muda. Perbedaan populasi yang dihasilkan oleh cacing sutera diduga karena adanya perbedaan kemampuan biologis, seperti jumlah kokon perindividu, serta tingkat penetasan dan tingkat pertumbuhan, jumlah telur perkokon yang diproduksi oleh cacing untuk menghasilkan individu baru dipengaruhi oleh berat tubuh cacing (Lobo *et al.*, 2008). Berdasarkan hal tersebut, maka pada akhir penelitian cacing sutera yang dibudidayakan memasuki stadia dewasa saat dipanen sehingga meningkatkan pertumbuhan populasi cacing sutera yang sejalan dengan pertumbuhan biomasanya.

## 5. Kesimpulan

Perlakuan padat penebaran memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan populasi dan biomassa cacing cacing sutera (*tubifex sp.*). Dan ini dapat diterapkan dalam penelitian tapi padat penebaran masih tergolong rendah.

## Daftar Pustaka

Akbar, F. 2017. Pengaruh substrat media terhadap biomassa cacing sutera (*Tubifex sp.*) yang dibudidayakan dengan system

resirkulasi tertutup. Skripsi. Universitas Halu Oleo.

Amri, K.K. dan T. Sihombing. 2008. Peluang Usaha Budidaya Cacing Sutera. AgromediaPustaka. Jakarta.

Cahyono, E.W., J. Hutabarat, V.E. Herawati. 2015. Pengaruh pemberian fermentasi kotoran burung puyuh yang berbeda dalam media kultur terhadap kandungan nutrisi dan produksi biomassa cacing sutera (*Tubifex sp.*). Jurnal of Aquaculture Management and Technology, 4(4): 127-135.

Djarajah, A.S. 1995. Pakan Alami. Kanisius. Yogyakarta.

Effendie, M. I. 1997. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor.

Fajri, W.N., Suminto, 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, D. 2004. Pengaruh pemupukan harian dengan kotoran ayam terhadap pertumbuhan populasi dan biomassa cacing sutera (*Limnodrilus*). Skripsi. Program Studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Hadiroseyani, Y., Nurjanah, Wahjuningrum, D. 2007. Kelimpahan Bakteri dalam Budidaya Cacing *Limnodrilus sp.* yang Dipupuk Kotoran Ayam Hasil Fermentasi. Jurnal Akuakultur Indonesia, 6(1):79-78.

Kuncoro, E.B. 2011. Sukses Budi Daya Ikan Hias Air Tawar. Lily Puplicher. Yogyakarta.

Lobo H, Nascimento S, Alves RG. 2008. The effect of temperature on the reproduction of *Limnodrilus hoffmeisteri* (Oligochaeta: Tubificidae). *Zoologia* 26(1): 191-193.

Masrutun, Suminto, J. Hutabarat. 2014. Pengaruh penambahan kotoran ayam, silase ikan rucah dan tepung tapioka dalam media kultur terhadap biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex sp.*). Jurnal of Aquaculture Management and Technology, 3(4): 151-157

- Muria, E. S., E. D. Masithah., dan S. Mubarak. 2011. *Pengaruh Penggunaan Media dengan Rasio C:N yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Tubifex*. Jurnal Kelautan dan Perikanan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Syafriadiman dan Masril. 2013. Biomassa tubifex dalam media kultur yang berbeda. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Shafrudin, D., Efiyanti, W., Widanarni. 2005. Pemanfaatan Ulang Limbah Organik dari Subtrat *Tubifex* sp. Di Alam. Jurnal Akuakultur Indonesia, 4(2):97-102.
- Supriyono, E., Pardiansyah, D., Putri, D.S., Djokosetianto, D. 2015. Perbandingan Jumlah Bak Budidaya Cacing Sutra (*Tubificidae*) dengan Memanfaatkan Limbah Budidaya Ikan Lele (*Clarias* sp.) Sistem Intensif Terhadap Kualitas Air Ikan Lele dan Produksi Cacing Sutra. Jurnal Depik, 4(1):8-14.
- Sumardjo, D. 2009. Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Syam, F.S. 2012. Produktivitas Budidaya Cacing Sutra (*Oligochaeta*) dalam Sistem Resirkulasi Menggunakan Jenis Substrat dan Sumber Air yang Berbeda. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.