

**PENGARUH JENIS MEDIA *HOME INDUSTRY* YANG
BERBEDA TERHADAP BIOMASSA DAN KELIMPAHAN
CACING SUTERA (*Tubifex* sp.)**

¹Yanti Susanti Hutabarat*, ¹Sakti Yonni Hamonangan Purba,
²Irnawati Sinaga

¹Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

²Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga
email: yantihutabarat1805@gmail.com

Abstrak.

Cacing sutera merupakan pakan alami yang banyak dimanfaatkan oleh para pembenihan ikan. Budidaya cacing sutera membutuhkan media sebagai makanan (nutrisi) untuk bertahan hidup selama masa pemeliharaan. Penelitian ini menggunakan media yang berasal dari limbah *home industry*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh media (budidaya dan pemupukan) limbah *home industry* serta menentukan media terbaik dalam menghasilkan biomassa dan kelimpahan (populasi) cacing sutera. Prosedur penelitian terdiri dari 3 tahapan yaitu tahap persiapan, pelaksanaan dan pemanenan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) sederhana. Faktor berupa perlakuan pemberian substrat yang berbeda dalam budidaya cacing sutera dengan 3 ulangan dan 4 level perlakuan. P₀ = kotoran ayam (100%), P₁ = kotoran ayam dan ampas tahu (60% :40%), P₂ = kotoran ayam dan ampas kelapa (60% :40%), P₃ = kotoran ayam dan dedak halus (60% :40%). Uji lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT). Jenis media limbah *home industry* yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap biomassa mutlak dan kelimpahan cacing sutera. Kombinasi kotoran ayam dan ampas tahu terfermentasi merupakan media terbaik dalam menghasilkan biomassa mutlak sebesar 65,14 gr/wadah dan kelimpahan sebesar 21.610 individu dibandingkan dengan kombinasi ampas kelapa dan dedak halus.

Kata Kunci: ampas kelapa, ampas tahu, dedak halus, kotoran ayam, pakan alami

**THE EFFECT OF DIFFERENT HOME INDUSTRY MEDIA
TYPES ON BIOMASS AND SILKWORM ABUNDANCE
(*Tubifex* sp.)**

¹Yanti Susanti Hutabarat*, ¹Sakti Yonni Hamonangan Purba,
²Irnawati Sinaga

¹Aquaculture Department, Sibolga Fisheries College

²Fisheries Resource Utilization Department, Sibolga Fisheries College
email: yantihutabarat1805@gmail.com

Abstract.

Silkworms are natural food that is widely used by fish hatcheries. Silkworm culture requires media as food (nutrients) to survive during the cultivation period. This research utilized media derived from home industry waste. The aim of its research was to know the media (cultivation and manurition) effect of home industry waste and to determine the best media for producing biomass and abundance (population) of silkworms. The research procedures consisted of 3 stages, namely the preparation, implementation and harvesting stages. The

method used in this research was an experimental method with a simple completely randomized design (CRD). Factor was treatment with different substrates adding in silkworm cultivation with 3 replications and 4 levels of treatment. P_0 = chicken manure (100%), P_1 = chicken manure and tofu dregs (60% :40%), P_2 = chicken manure and coconut dregs (60% :40%), P_3 = chicken manure dan fine bran (60% :40%). Further test used the smallest significant difference test (BNT). Different types of home industry waste media had a significant effect on absolute biomass and abundance of silkworms. The combination of chicken manure and fermented tofu dregs was the best media in producing an absolute biomass of 65.14 g/plate and an abundance of 21.610 individuals compared to the combination of coconut dregs and fine bran.

Keywords: coconut dreg, tofu dreg, fine bran, chicken manure, natural food

PENDAHULUAN

Perikanan di Sibolga dan Tapanuli Tengah saat ini sudah mulai berkembang pesat baik skala rumah tangga maupun skala usaha dengan produksi yang besar. Skala pembesaran sangat tergantung pada pembenihan untuk mendapatkan benih yang berkualitas dan keteraturan suplainya. Untuk memproduksi benih ikan yang banyak harus tersedia pakan alami yang cukup, terutama sebagai pakan saat larva mulai habis kuning telurnya.

Pakan alami atau pakan hidup merupakan pakan yang sangat sesuai dan belum dapat tergantikan oleh pakan buatan atau pakan formula atau sebagai pakan untuk larva ikan. Beberapa jenis pakan alami untuk larva ikan adalah kutu air/daphnia, artemia dan cacing sutera. Cacing sutera merupakan pakan alami/pakan hidup yang banyak dimanfaatkan oleh para pembenihan ikan karena mempunyai beberapa kelebihan yaitu baik untuk pertumbuhan karena nutrisi yang dibutuhkan larva ikan terdapat cacing sutera terutama kandungan protein 57%, gerakannya lambat sehingga mudah ditangkap oleh larva ikan, ukurannya sesuai dengan bukaan mulut larva ikan dan mudah dicerna. Jika kebutuhan cacing sutera dapat dipenuhi sendiri oleh para pembenih, maka hal ini sangat akan membantu meningkatkan produksi benih ikan dan menekan biaya produksi.

Di Sibolga biasanya para pembudidaya benih ikan konsumsi dan ikan hias masih sulit mendapatkan cacing sutera tergantung pada musim. Untuk kelangsungan ketersediaan pakan alami dalam rangka memenuhi kebutuhan pakan larva ikan, maka perlu dilakukan suatu usaha budidaya pakan alami cacing sutera sendiri, sehingga kebutuhan akan selalu terpenuhi baik dalam jumlah, waktu, dan kesinambungannya.

Budidaya cacing sutera membutuhkan media sebagai makanan (nutrisi) untuk bertahan hidup selama masa pemeliharaan. Adapun beberapa penelitian terdahulu tentang media pertumbuhan bagi cacing sutera telah dilaporkan. Chilmawati *et al.* (2015) menggunakan media antara kotoran ayam, ampas tahu dan kombinasi bekatul yang telah difermentasi dengan EM4. Ngatung *et al.* (2017) menggunakan lumpur, kotoran ayam dan EM4 sebagai media budidaya dan ditambahkan ampas tahu pada media pemeliharaan. Biomassa cacing yang diperoleh rata-rata 150 gr/m². Nuraini *et al.* (2019) menggunakan media yang terdiri dari lumpur kolam 60%, kotoran ayam

20%, dedak halus 10%, ampas tahu 5% dan pasir 5% dengan menggunakan bahan fermentasi EM4 dan air (5:1).

Hal-hal di atas tersebut, mendorong peneliti untuk melakukan penelitian tentang pemanfaatan limbah *home industry* yang difermentasi sebagai pengkayaan pada media kultur cacing sutera untuk meningkatkan biomassa dan kelimpahan cacing sutera (*Tubifex* sp).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2021-September 2021 di Balai Riset Budidaya Air Tawar Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga, Desa Rawang Kecamatan Tukka, Kabupaten Tapanuli Tengah.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: bak terpal ukuran 4 x 1 x 1 m, nampan plastik ukuran 29 x 24 x 9 cm, pipa 3 x 1,3 m, termometer, pH meter, pompa air merk amara aa-105, kayu/besi ukuran 1,5 m x 1 cm x 1,5 m, timbangan dan solder. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotoran ayam, ampas tahu, ampas kelapa, dedak halus, lumpur sawah, cacing sutera dan air.

Prosedur penelitian terdiri dari 3 tahapan yaitu tahap persiapan, pelaksanaan dan pemanenan. Tahapan persiapan antara lain penyiapan bak dan wadah budidaya, rak dan pipa, serta media (metode Putri *et al.* (2014) dan Chilmawati *et al.* (2015)). Tahap pelaksanaan antara lain kultur cacing sutera dengan sistem resirkulasi dan pemberian pakan. Starter (inokulan) berupa cacing sutera ditambahkan dengan padat tebar 100 gr/m². Pemberian pakan dengan cara diberi pupuk (media hasil fermentasi) dengan dosis 0,25 kg/m² setiap 5 hari sekali (Masrurrotun *et al.* 2014). Tahap pemanenan dilakukan setelah pemeliharaan selama 40 hari (Findy 2011).

Teknik pengumpulan data mencakup studi literatur dan hasil percobaan. Jenis data berupa data primer dan sekunder. Pada penelitian ini, yang menjadi variabel bebas adalah jenis media *home industry* sedangkan variabel terikat mencakup parameter yang diamati yaitu biomassa dan kelimpahan cacing sutera. Adapun parameter yang diukur adalah biomassa mutlak (Masrurrotun *et al.* 2014) dan kelimpahan atau populasi (Kusumorini *et al.* 2017).

Adapun hipotesis nya sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada pengaruh jenis limbah *home industry* terhadap biomassa dan kelimpahan cacing sutera (*Tubifex* sp.).

H_1 : Adanya pengaruh jenis limbah *home industry* terhadap biomassa dan kelimpahan cacing sutera (*Tubifex* sp.).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu perlakuan pemberian substrat yang berbeda dalam budidaya cacing sutera dengan 3 ulangan. Adapun level perlakuan yaitu 4 level yang terdiri dari: P_0 = kotoran ayam (100%), P_1 = kotoran ayam dan ampas tahu (60% :40%), P_2 = kotoran ayam dan ampas kelapa (60% :40%), P_3 = kotoran ayam dan dedak halus (60% :40%). Adapun formula model Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Steel dan Torrie 1989) :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ : Nilai rata-rata umum dan perlakuan pemberian substrat yang berbeda terhadap kepadatan cacing sutera

τ_i : Pengaruh perlakuan dan substrat ke-i

ε_{ij} : Pengaruh galat percobaan (*Human error*)

i : P_1, P_2, P_3 (Perlakuan)

j : 1, 2, 3, (Ulangan)

Asumsi :

1. Berat cacing sutera sebagai sampel dianggap sama.
2. Berat media (ampas tahu, ampas kelapa, dedak halus dan kotoran ayam) dianggap sama.
3. Penanganan dianggap sama.
4. *Human error* (ε_{ij}) mendekati 0.

Data yang telah diperoleh, dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel sidik ragam (*analysis of variance/ANOVA*) dan grafik. Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan, dilakukan uji statistik F dengan menggunakan selang kepercayaan 95%. Bila nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka hipotesis H_0 ditolak dan jika nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka hipotesis H_1 diterima. Apabila perlakuan berbeda nyata (nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ dan nilai determinan lebih dari 80%), maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT). Adapun formula BNT (Steel dan Torrie 1989) :

$$BNT_{\alpha} = t(\alpha; dbg) \times \sqrt{\frac{2 \times KTG}{r}}$$

Keterangan:

BNT_{α} = beda nyata terkecil pada tingkat kepercayaan 95%

$T(\alpha; dbg)$ = nilai dari tabel t pada galat

r = ulangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biomassa Mutlak

Biomassa mutlak didapatkan dengan menghitung selisih bobot pada akhir pemeliharaan dengan awal pemeliharaan. Pemeliharaan cacing sutera berlangsung selama 40 hari. Media budidaya dengan menggunakan kombinasi kotoran ayam dengan ampas tahu yang telah difermentasi dengan EM4 (perlakuan 1) menghasilkan biomassa mutlak cacing sutera tertinggi sebesar 65,14 gr/wadah. Sedangkan biomassa mutlak terendah terdapat pada perlakuan kontrol (kotoran ayam saja) sebesar 20,55 gr/wadah. Sitanggang *et al.* (2019) melaporkan pemeliharaan cacing sutera dengan menggunakan substrat kotoran ayam ditambah lumpur sawah dapat menghasilkan kepadatan (biomassa) cacing sutera tertinggi dengan rata-rata 82,00 gr. Anggraini (2019) melaporkan biomassa tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian pakan dengan ampas tahu sebesar 165,15 gr. Putri *et al.* (2014) melaporkan biomassa cacing sutera dengan perlakuan penambahan kotoran ayam fermentasi di sedimen dan pengulangan 5 hari sekali serta pemberian limbah hasil budidaya lele intensif sebesar 1.949,58 gr/m².



Gambar 1. Cacing sutera (*Tubifex* sp.)

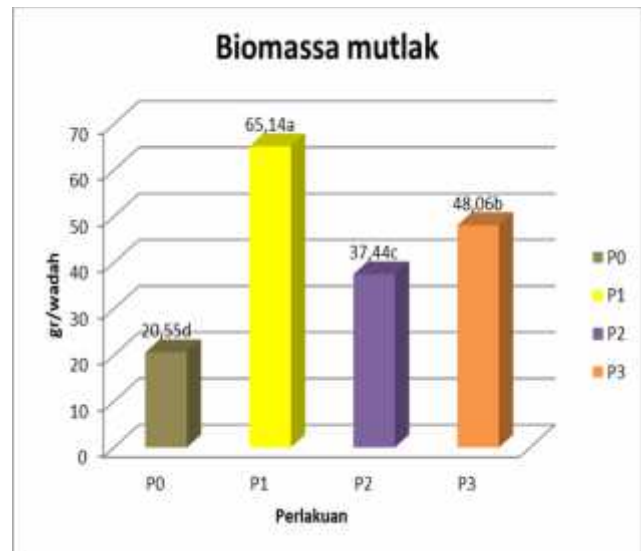
Perlakuan pertama (P_1) dapat merangsang pertumbuhan biomassa mutlak cacing sutera. Hal ini diduga dipengaruhi oleh kandungan gizi dari media yang digunakan. Ampas tahu memiliki nutrisi yang tinggi yang dapat mempengaruhi biomassa mutlak cacing sutera serta sifat mudah terurai atau terdekomposisi secara keseluruhan terhadap cacing sutera sehingga menjadi bahan yang dapat dimakan. Ampas tahu mengandung protein 21,91% (Yanti *et al.* 2020) dan karbohidrat sebesar 69,41% (Febrianti *et al.* 2020). Kandungan karbohidrat yang cukup besar dapat dimanfaatkan oleh cacing sutera sebagai sumber energi untuk pertumbuhannya. Adapun prosesnya, bakteri memanfaatkan glukosa sederhana sebagai hasil fermentasi dalam memperbanyak sel guna melakukan perombakan pada substrat untuk menyediakan bahan organik sebagai pakan.

Kombinasi antara kotoran hewan (ayam), limbah *home industry* (ampas tahu, ampas kelapa dan dedak), gula merah dan air yang difermentasikan dengan EM4 pada

media budidaya cacing sutera akan mengalami dekomposisi oleh bakteri sehingga diubah menjadi partikel organik yang dimanfaatkan cacing sutera sebagai makanan. Wenda *et al.* 2018 menyatakan peningkatan pertambahan biomassa disebabkan oleh terdapatnya sejumlah bakteri dan partikel organik yang menjadi makanan bagi cacing sutera. Chilmawati *et al.* (2015) melaporkan pemberian ampas tahu yang telah difermentasi menyebabkan protein mudah terserap oleh cacing sutera sehingga dapat meningkatkan produksi biomassa cacing sutera. Fermentasi merupakan proses penyederhanaan bahan makanan sehingga terjadi peningkatan nilai gizi dan kualitasnya. Cacing sutera juga memakan bakteri yang terlibat dalam memecah bahan organik seperti bakteri yang ada dalam EM4 (*Lactobacillus* sp. dan *Saccaromuces serevisiae*). Pursetyo *et al.* (2011) menambahkan pemberian pupuk yang berbeda maupun dosisnya dapat mempengaruhi bahan organik dalam media, sehingga dapat meningkatkan jumlah bahan makanan dan selanjutnya berdampak pada populasi cacing sutera.

Perbedaan hasil biomassa mutlak antar perlakuan yang diberi kotoran ayam saja dan kombinasi kotoran ayam-limbah *home industry* disebabkan oleh jenis protein yang terkandung. Kotoran ayam hanya mengandung satu jenis protein yaitu protein hewani sedangkan kombinasi dengan limbah *home industry* terdiri dari protein nabati dan hewani. Chilmawati *et al.* (2015) menjelaskan bahwa protein yang berasal dari kombinasi berbagai sumber menghasilkan tingkat konversi yang lebih baik dari pada sumber tunggal. Wenda *et al.* (2018) menyatakan peningkatan pertambahan biomassa juga diduga karena cacing sutera yang dipelihara pada media sudah tergolong dewasa dan telah mengalami kematangan seksual sehingga terjadi reproduksi dan menghasilkan individu baru. Ukuran cacing sutera dewasa berkisar 3 cm dengan berat tubuh antara 2-5 mg.

Pemberian pupuk (pakan) dilakukan setiap 5 hari sekali. Pakan yang digunakan adalah substrat dari limbah *home industry* dengan kotoran ayam yang telah difermentasi. Hidayat *et al.* (2016) menjelaskan tujuan pemberian pakan adalah untuk mencukupi makanan yang bertujuan bagi pertumbuhan cacing sutera.



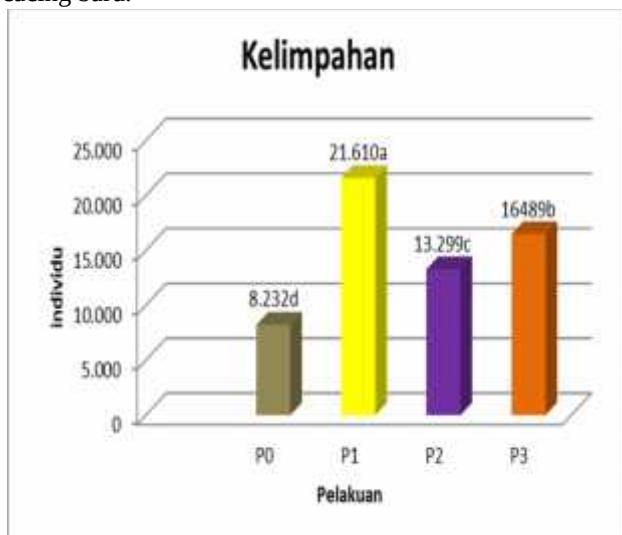
Gambar 2. Histogram Biomassa Mutlak Cacing Sutera

Hasil analisis ragam untuk biomassa mutlak cacing sutera diperoleh nilai F_{hitung} (1.471,82) lebih besar dari F_{tabel} 5% (4,07) dan nilai determinan sebesar 99,82%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian substrat (media) yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata (signifikan) terhadap biomassa mutlak cacing sutera. Maka dilakukan uji lanjut menggunakan beda nyata terkecil (BNT) didapatkan hasil bahwa setiap perlakuan berbeda nyata yang dilambangkan dengan notasi huruf yang berbeda pada masing-masing perlakuan (Gambar 2). Hal lain yang perlu diperhatikan saat budidaya cacing sutera adalah kompetitor makanan berupa cacing darah (*Chironomus*). Suryadin *et al.* (2017) menyatakan bahwa *Chironomus* ditemukan pada awal hingga akhir pemeliharaan. Keberadaan *Chironomus* tidak bisa dihindari karena media budidaya diletakkan pada tempat terbuka, namun dapat diminimalisasi dengan cara mengambilnya setiap hari.

Kelimpahan (Populasi)

Kelimpahan cacing sutera didapatkan dengan mengambil sampel sebanyak 1 gr lalu dihitung jumlah individu cacing kemudian dikalikan dengan biomassa mutlak yang diperoleh. Perlakuan yang menghasilkan kelimpahan cacing sutera tertinggi yaitu perlakuan yang menggunakan media kotoran ayam dan ampas tahu sebagai media budidaya dan pemupukan selama pemeliharaan. Perlakuan ini menghasilkan kelimpahan cacing sutera sebesar 21.610 individu. Sedangkan perlakuan yang menghasilkan kelimpahan cacing sutera terendah adalah perlakuan dengan penggunaan kotoran ayam saja sebagai media budidaya dan pemupukan. Nilai kelimpahan cacing sutera pada perlakuan kontrol (kotoran ayam) adalah 8.232 individu. Hasil pengamatan kelimpahan cacing sutera dapat dilihat pada gambar 3. Putri *et al.* (2014) melaporkan kelimpahan cacing sutera dengan perlakuan penambahan kotoran ayam fermentasi di sedimen dan pemberian limbah dari budidaya lele intensif dengan lama pemeliharaan 70 hari sebesar 804,97 ind/m².

Kelimpahan cacing sutera disebabkan oleh ketersediaan pakan (makanan). Putri *et al.* (2014) menyatakan pakan mengandung bahan organik (N dan C) yang digunakan untuk pertumbuhan. Syam *et al.* (2011) menyatakan protein yang tinggi dijadikan sebagai sumber nitrogen yang mampu dimanfaatkan mikroorganisme, kemudian mikroorganisme tersebut menjadi sumber makanan bagi cacing sutera. Mikroorganisme memanfaatkan nitrogen sebagai sumber protein yang digunakan untuk tumbuh dan berkembang. Nilai N-organik yang tinggi akan meningkatkan populasi bakteri pada media pemeliharaan sehingga ketersediaan makanan cacing pun akan meningkat. Pakan yang cukup dapat menurunkan tingkat persaingan antara cacing dewasa dan muda dalam memperoleh makanan. Ketersediaan pakan mempengaruhi pertumbuhan cacing sutera dan menjadi faktor penting dalam bereproduksi. Lobo *et al.* (2009) menjelaskan cacing muda membutuhkan waktu sekitar 21 hari untuk perkembangan embrio dan pada hari ke 30-60 tumbuh menjadi cacing dewasa dan memproduksi kokon yang nantinya akan menetas hingga menghasilkan cacing-cacing baru.



Gambar 3. Histogram Kelimpahan Cacing Sutera

Nilai biomassa mutlak berbanding lurus dengan kelimpahan cacing sutera. Semakin tinggi nilai biomassa mutlak maka akan semakin besar pengali untuk perhitungan total kelimpahan. Rata-rata dalam 1 gr terdapat 300 ekor cacing sutera. Hal ini membuktikan bahwa cacing sutera yang dipanen tergolong dewasa dan panjang berkisar 5-10 cm. Hasil analisis ragam untuk kelimpahan cacing sutera diperoleh nilai F hitung (1.470,78) lebih besar dari F tabel 5% (4,07) dan nilai determinan sebesar 99,82%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian substrat (media) yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata (signifikan) terhadap kelimpahan cacing sutera. Maka dilakukan uji lanjut menggunakan beda nyata terkecil (BNT) didapatkan hasil bahwa setiap perlakuan berbeda nyata yang dilambangkan dengan notasi huruf yang berbeda pada masing-masing perlakuan (Gambar 3).

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah jenis media limbah *home industry* yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap biomassa mutlak dan kelimpahan cacing sutera. Kombinasi kotoran ayam dan ampas tahu terfermentasi merupakan media terbaik dalam menghasilkan biomassa mutlak sebesar 65,14 gr/wadah dan kelimpahan sebesar 21.610 individu dibandingkan dengan kombinasi ampas kelapa dan dedak halus.

Disarankan kepada pembudidaya cacing sutera untuk menggunakan media kotoran ayam dan ampas tahu yang telah difermentasi dengan EM4 sebagai media budidaya dan pemupukan untuk meningkatkan biomassa mutlak dan kelimpahan cacing sutera. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang resirkulasi dalam budidaya cacing sutera dan menentukan fase-fase pertumbuhan cacing sutera dalam satu siklus.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini B. 2019. Pengaruh Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutera (*Tubifex* sp.). *Budidaya Perairan* :1-7.
- Chilmawati D, Suminto, Yuniarti T. 2015. Pemanfaatan Fermentasi Limbah Organik Ampas Tahu, Bekatul dan Kotoran Ayam untuk Peningkatan Produksi Kultur dan Kualitas Cacing Sutera (*Tubifex* sp.). Universitas Diponegoro.
- Febrianti S, Shafruddin D, Supriyono E. 2020. Budidaya Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) dan Budidaya Ikan Lele Menggunakan Sister Bioflok di Kecamatan Simpenan, Sukabumi. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat* 2(3): 429-434.
- Findy S. 2011. Pengaruh Tingkat Pemberian Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutera.
- Hidayat S, Putra I, Mulyadi 2016. Pemeliharaan Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) dengan Dosisi Pupuk yang Berbeda pada Sistem Resirkulasi. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.
- Kusumorini A, Cahyanto T, Utami LD. 2017. Pengaruh Pemberian Fermentasi Kotoran Ayam Terhadap Populasi dan Biomassa Cacing (*Tubifex tubifex*). *Jurnal ISTEK* 10(1): 16-36.
- Lobo H, Alves RG. 2011. Reproductive Owerbyi (*Oligochaeta*: *Naididae*: *Tubificinae*) Cultivated Under Laboratory Conditions. *Zoologia* 28(4): 427-431.
- Masrurotun, Suminto, J. Hutabarat. 2014. Pengaruh Penambahan Kotoran Ayam, Silase Ikan Ruchah dan Tepung Tapioka dalam Media Kultur terhadap Biomassa, Populasi dan Kandungan Nutrisi Cacing Sutera (*Tubifex* sp.). *Journal of Aquaculture Management and Technology* 3(4): 151-157.
- Ngatung JE, Pangkey H, Mokolengsang JF. 2017. Budidaya Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) dengan

Sistem Air Mengalir di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Tatelu (BPBAT), Provinsi Sulawesi Utara. *Budidaya perairan* 5(3) :18-22.

- Nuraini, Nasution S, Tanjung A, Syawal H. 2019. Budidaya Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) sebagai Makanan Larva Ikan. *Journal of Rural and Urban Community Empowerment* 1(1):9-14.
- Pursetyo KT, Satyantini WH, Mubarak AS. 2011. Pengaruh Pemupukan Ulang Kotoran Ayam Kering terhadap Populasi Cacing *Tubifex*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 3: 177-182.
- Putri, D.S., Supriyono, E., Djokosetiyanto, D., 2014. Utilization of Fermented Chicken Manure and Catfish Culture Waste in Recirculated Sludge Worm Culture. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 13, 132–139.
- Sitanggang LP, Pasaribu ER. 2019. Pemanfaatan Kotoran Ternak untuk Meningkatkan Kepadatan dan Produktivitas Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) *Jurnal Stindo Professional* 5(5): 93-100.
- Steel, R.G.D. & Torrie, J.H. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik* (Terjemahan: Bambang Sumantri). Jakarta: PT. Gramedia.
- Suryadin D, Helmiati S, Rustadi R .2017. Pengaruh Ketebalan Media Budidaya Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) Menggunakan Lumpur Limbah Budidaya Lele. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada* 19 (2) : 97-105.
- Wenda D, Pangkey H, Mokolensang JF. 2018. Pemanfaatan Kotoran Ternak dengan Dosis yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Biomassa Cacing Sutera (*Tubifex* sp.). *Budidaya Perairan* 6(2): 25-31.
- Yanti DIW, Romanwati E, Tabalessy RR, Masengi MC, Payung CN. 2020. Pendampingan Pembuatan Media Budidaya Cacing Sutera pada Kelompok Pembudidaya Ikan di Kota Sorong. *Magistrum Et Scholarium: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 1(2):196-202.