

**PENGARUH PERBEDAAN DOSIS PAKAN ORGANIK TERHADAP
PERTUMBUHAN CACING SUTRA (*Tubifex sp*) DI LABORATORIUM
TERPADU FPIK UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL**

**THE EFFECT OF DIFFERENT ORGANIC FEED DOSES ON THE
GROWTH OF SILK WORMS (*TUBIFEX Sp*) IN THE INTEGRATED
LABORATORY FPIK PANCASAKTI TEGAL**

Mina Persila Rumfabe*), Taman), Ninik Umi Hartanti),

Program Studi Budidaya perairan

*)alamat Korespondensi : minapersilarumfabe@gmail.com

ABSTRAK

Cacing sutera (*Tubifex sp*) merupakan pakan alami alternatif yang dapat dikembangkan. Cacing sutra dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan karena mengandung nutrisi yang tinggi. pertumbuhan cacing sutra (*Tubifex Sp*) memerlukan nutrisi dan media hidup yang cocok. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan limbah sawi, ampas tahu dan dedak padi sebagai media budidaya terhadap pertumbuhan dan populasi cacing sutra (*Tubifex sp*). Bahan dan alat yang digunakan diantaranya: cacing sutra, EM4, limbah sawi, dedak padi, dan ampas tahu. Alat : box plastik, alat ukur kualitas air pH, suhu, DO, dan alat tulis. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan 1 kontrol, tiap perlakuan memiliki 3 ulangan yang setiap ulangan terdiri dari 10 gram cacing sutra. Sebagai perlakuan pemberian pakan organik cacing sutra. dengan dosis A (limbah sawi 50%, ampas tahu 15% dedak padi 35%), B (limbah sawi 50%, ampas tahu 25% dedak padi 25%), C (limbah sawi 50%, ampas tahu 35% dedak padi 15%) dan D (kontrol 0,gr). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan populasi. Perlakuan C merupakan perlakuan terbaik dengan pertumbuhan bobot 16,45 gr dan populasi cacing sutra sebesar 3,757 gr, disusul perlakuan B dengan pertumbuhan bobot sebesar 13,13 gr dan populasi 3,126 ind/gr, kemudian perlakuan A dengan pertumbuhan sebesar 9,66 gr dan populasi 3,010 gr, dan perlakuan terendah D dengan pertumbuhan sebesar 7,24 gr dan populasi 2,965 ind/gr. Kualitas air selama penelitian berada dalam kisaran yang layak untuk kehidupan cacing sutra (*Tubifex sp*).

KATA KUNCI : Cacing sutra (*Tubifex sp*), pemupukan, pertumbuhan populasi.

ABSTRACT

Silk worms (*Tubifex sp*) are an alternative natural food that can be developed. Silk worms are needed for fish growth because they contain high nutrients. The growth of silk worms (*Tubifex Sp*) requires nutrition and a suitable living medium. The aim of this research is to determine the use of mustard greens waste, tofu dregs and rice bran as cultivation media on the growth and population of silk worms (*Tubifex sp*). The research used a Completely Randomized Design (RAL) method with 3 treatments and one control. The materials and tools used include: silk worms, EM4, mustard greens waste, rice bran, and tofu dregs. Plastic box tools, water quality measuring tools for pH, temperature, DO, and writing tools. This research method used a completely randomized design (RAL) with 3 treatments and 1 control, each treatment had 3 replications, each replication consisting of 10 grams of silk worms. As a treatment for organic feeding of silk worms, with dosage A (50% mustard greens waste, 15% tofu dregs, 35% rice bran), B (50% mustard greens waste, 25% tofu dregs, 25% rice bran), C (50% mustard greens waste, 35% tofu dregs, 15% rice bran %) and D (control 0.gr). The results showed that the treatments had significant differences in growth and population. Treatment C was the best treatment with a weight growth of 16.45 gr and a silk worm population of 3.757 gr, followed by treatment B with a weight growth of 13.13 gr and a population of 3.126 ind/gr, then treatment A with a growth of 9.66 gr and a population 3,010 gr. and the lowest treatment D with a growth of 7.24 gr and a population of 2,965 ind gr. The water quality during the study was within a suitable range for the life of silk worms (*Tubifex sp*)

KEYWORDS : Silkworm (*Tubifex sp*), Fertilization, Growth Population.

PENDAHULUAN

Pakan alami merupakan jenis pakan yang disukai oleh berbagai jenis larva ikan karena sesuai dengan bukaan mulut larva ikan hias maupun ikan konsumsi yang relatif kecil. Selain itu adanya kandungan enzim pada ikan, yang dapat membantu pencernaan larva ikan yang sepenuhnya belum dapat bekerja secara maksimal (Jusadi, 2015). Peran pakan alami sangat penting dalam proses budidaya ikan terutama dalam pemeliharaan benih ikan, serta ketersediaan pakan yang harus tersedia secara berkelanjutan merupakan faktor keberhasilan dalam pemeliharaan benih dengan cara memanfaatkan bahan-bahan yang tersedia di alam ataupun limbah yang telah tidak digunakan.

Pakan alami yang banyak dimanfaatkan oleh para pembudidaya adalah cacing sutra *Tubifex sp* (Chilmawati *et al.*, 2015; Fajri dan Hutabarat, 2014). *Tubifex* merupakan pakan yang sangat cocok untuk benih ikan, karena pertumbuhan benih sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan dan jenis pakan yang diberikan dapat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan, baik bobot maupun panjang larva ikan (Kusumorini *et al.*, 2017; Syam, 2012). Pakan alami seperti cacing sutra dapat memacu pertumbuhan benih yang tinggi karena mengandung nutrisi tinggi di antaranya yaitu protein 57%, lemak 13,3%, serat kasar 2,04%, abu 3,6%, dan air 87,7% (Pursetyo *et al.*, 2011). (Sumaryam, 2000.), (Haryanti dan Hidajati, 2013).

Tipe dasar perairan yang umum sebagai habitat cacing sutra adalah dasar berlumpur dan mengandung bahan organik, serta makanan utama cacing sutra yaitu bahan organik yang telah terurai dan mengendap pada dasar perairan. Cacing sutra membenamkan kepalanya masuk ke dalam lumpur untuk mencari makan, sementara ujung ekornya berada pada permukaan untuk bernafas (Anggraini, 2014). Cacing sutra memperoleh makanan pada kedalaman 2-3 cm dari permukaan substrat. Jenis bahan makanan yang dikonsumsi cacing sutra yaitu bahan organik yang berukuran kecil dan lembek. Bahan organik merupakan sumber nitrogen tanah yang utama dan memiliki fungsi dalam perbaikan sifat fisika, kimia dan biologi tanah serta lingkungan. Bahan organik pada budidaya cacing sutra ditambahkan melalui pemberian pakan organik yang sudah di fermentasi.

Bahan-bahan organik yang terdapat pada media kemudian mengalami proses perombakan oleh mikroorganisme menjadi humus atau bahan organik tanah. Jumlah dan jenis bahan organik yang tersedia sangat berpengaruh pertumbuhan cacing sutra, dan selain itu cacing sutra dapat memakan detritus, alga benang, diatom, dan sisa-sisa tanaman yang terlarut dilumpur. Cacing sutra membuat lubang berupa tabung kemudian menyaring makanan atau mengumpulkan partikel-partikel lumpur yang dapat dicerna di dalam ususnya (Suharyadi, 2012; Adam 2014).

Jumlah makanan yang dikonsumsi oleh cacing sutra yaitu sebanyak 2-8 kali bobot tubuhnya. Menurut Findy (2011), pemberian pupuk sebagai sumber nutrisi bagi cacing sutra dilakukan berdasarkan kepada habitat alami cacing sutra yang memakan bahan organik yang bercampur dengan lumpur atau sedimen di

dasar perairan. Namun permasalahan yang dihadapi pada kegiatan budidaya cacing sutra yaitu ketersediaan bahan organik yang merupakan bahan utama dalam proses pertumbuhan cacing sutra. Hal tersebut karena laju pertumbuhan bahan organik sebagai media tumbuh tidak sebanding dengan laju pertumbuhan cacing sutra sehingga harus diberikan bahan organik tambahan berupa pakan organik

Cacing sutra tergolong ke dalam *Oligochaeta* yang telah menjadi incaran untuk dibudidayakan karena memiliki kemampuan untuk hidup pada densitas yang tinggi dan kesanggupan bertahan pada lingkungan dengan kelarutan oksigen yang sangat rendah. Biota ini juga menunjang pertumbuhan, memperpanjang masa reproduksi, dan menstimulasi pemijahan ikan (Oz, dkk., 2015). Warna tubuhnya dominan kemerah-merahan dengan ukuran yang sangat ramping dan halus, serta panjang 1-2 cm. Cacing ini sangat senang hidup berkelompok atau bergerombol, karena masing-masing individu berkumpul menjadi koloni yang sangat sulit diurai dan saling berkaitan satu sama lainnya.

Permintaan pakan alami cacing sutra semakin meningkat pesat menyebabkan harga cacing sutra semakin mahal. Hal ini tentunya dapat menjadi prospek di masa depan. Kebutuhan cacing sutra sebagai salah satu pakan alami untuk budidaya perikanan dari waktu ke waktu terus memperlihatkan peningkatan. Kenaikan itu bisa terjadi, karena cacing sutra menjadi salah satu pakan alami yang digunakan para pembudidaya di seluruh Indonesia (Wahyuningsih. 2001)

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium terpadu FPIK Universitas Pancasakti Tegal, tanggal 18 Desember sampai dengan 18 Januari 2024

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan tiga kali ulangan. Media yang digunakan berupa limbah sawi dengan penambahan ampas tahu dan dedak padi. Adapun tata letak percobaan dilakukan secara acak (random) dengan Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Tata Letak Penelitian

D1	B2	C3	A1
D2	A2	B3	B1
D3	A3	C1	C2

Keterangan :

- Perlakuan A : Limbah sawi 50%, Ampas Tahu 15% dan Dedak Padi 35%
- Perlakuan B : Limbah sawi 50%, Ampas Tahu 25% dan Dedak Padi 25%
- Perlakuan C : Limbah sawi 50%, Ampas Tahu 35% dan Dedak Padi 15%
- Perlakuan D : Limbah sawi 100%,

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot merupakan perbandingan selisih bobot tubuh pada waktu akhir dengan waktu awal penititan. Pertambahan bobot dihitung pada akhir pemeliharaan. Pertambahan bobot dihitung menggunakan rumus (Imam, 2014) berikut :

$$\mathbf{PB = B_t - B_o}$$

Keterangan :

PB = Pertumbuhan mutlak (gram)

B_t = Biomassa pada akhir penelitian (gram)

B_o = Biomassa awal penelitian (gr

Laju Pertumbuhan Populasi Cacing Sutra (*Tubifex sp*)

$$\mathbf{K = \frac{Ln N_t - Ln N_o}{t}}$$

Keterangan :

K = Laju pertumbuhan jumlah populasi *Tubifex sp*

N_t = Jumlah populasi *Tubifex sp* setelah t hari

N_o = Jumlah populasi awal *Tubifex sp*

T = Waktu Pengamatan

Analisa Data

Data yang diperoleh terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas dengan menggunakan rumus Kolmogorov-Smimov untuk menentukan apakah data penelitian normal atau tidak. Selanjutnya dilakukan uji Homogenitas menggunakan uji Barlett dan uji Aditififikasi dengan menggunakan uji Turkey (Sudjana, 1992). Apabila ditemukan data hasil penelitian bersifat normal dan homogen kemudian dilakukan uji Statistik Sidik Ragam (Anova) dengan nilai alpha 0,05 dan nilai alpha 0,01. Analisis Sidik Ragam dilakukan dengan menggunakan uji Anova satu arah (*One Way Anova*) (Pengestu., 2020).

Untuk mengetahui pengaruh antara perlakuan yang diterapkan saat penelitian berlangsung dilakukan uji Wilayah Ganda Duncan. Menurut (Srigandono 1992) secara matematis uji Wilayah Ganda Duncan dapat dirumuskan sebagai berikut :

Keterangan :

D = Nilai Bilangan Duncan

R = Range

Db G = Derajat bebas galat

P = Wilayah (range) yang diujikan

$P \alpha$ = taraf nyata

S x = Nilai nyata Duncan

KTG = Kuadrat Tengah Galat

N = Banyaknya Data

$$S \bar{x} = \sqrt{\frac{KTG}{n}}$$

Kriteria pengujian:

Bandingkan nilai mutlak selisih kedua rata-rata yang akan kita liat perbedaan nya wilayah nyata terpendek (R_p) dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $|\mu_i - \mu_j|$

$> R_p$ Tolak H_0 (Berbeda nyata)

$\leq R_p$ Terima H_0 (Tidak berbeda nyata)

HASIL DAN PEMBAHASAN

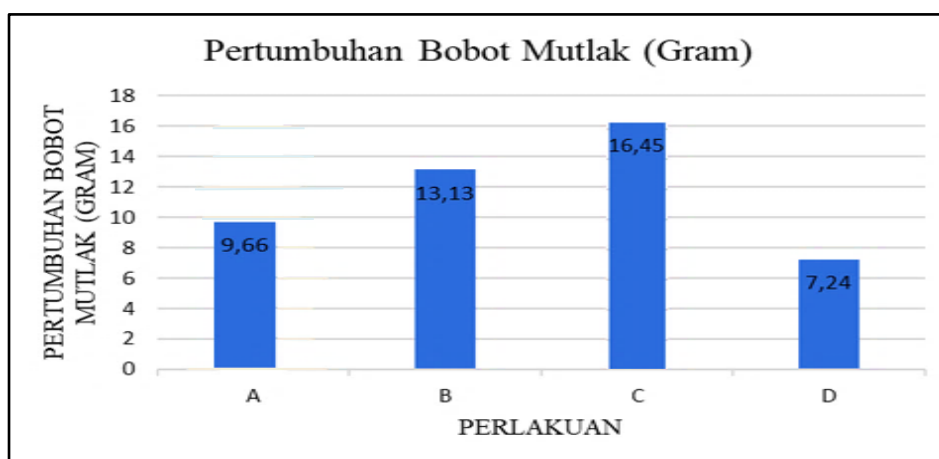
Pertumbuhan Bobot Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian tentang pertumbuhan cacing sutra (*Tubifex sp*) diketahui bahwa hasil pertumbuhan bobot mutlak tertinggi pada perlakuan C, yaitu 16,45 gram, diikuti perlakuan B 13,13 gram, perlakuan A 9,66 gram, dan perlakuan D 7,24 gram seperti tersaji lampiran 2. Analisis data pertumbuhan bobot mutlak (gram) cacing sutra (*Tubifex sp*) tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Pertumbuhan Bobot Mutlak (gram) Cacing Sutra (*Tubifex sp*)

Ulangan	A	B	C	D
I	3,00	4,15	5,35	2,35
II	3,26	4,38	5,50	2,41
III	3,40	4,60	5,60	2,48
Jumlah Y	9,66	13,13	16,45	7,24
Rata-Rata	3,22	4,37	5,48	2,41

Berdasarkan hasil Uji Normalitas terhadap data pertumbuhan bobot individu mutlak (gram) yang sudah dilakukan menghasilkan nilai Uji Shapiro-Wilk Sig 0.780 > 0.05, hal ini memperlihatkan bahwa data bersifat normal. Uji selanjutnya adalah uji Homogenitas dengan menghasilkan 0.435 > 0.05 yang artinya mempunyai ragam data yang sama (data homogen). Kemudian dilanjutkan dengan uji ANOVA mendapatkan hasil Sig = 0.000 < 0.05 yang artinya perlakuan berpengaruh sangat nyata pada pertumbuhan bobot mutlak cacing sutra. Adapun untuk Uji wilayah Ganda Duncan (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan C (limbah sawi 50%, ampas tahu 35% dan dedak padi 15%) merupakan perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan bobot mutlak cacing sutra dengan nilai rata-rata 5,48 gram.



Gambar 4. Pertumbuhan Bobot Mutlak (gram) Cacing Sutra (*Tubifex sp*)

Laju Pertumbuhan Populasi Cacing Sutra (*Tubifex sp*)

Berdasarkan laju pertumbuhan populasi cacing sutra pada berbagai perlakuan campuran komposisi (Dedak padi, Limbah sawi dan Ampas Tahu)

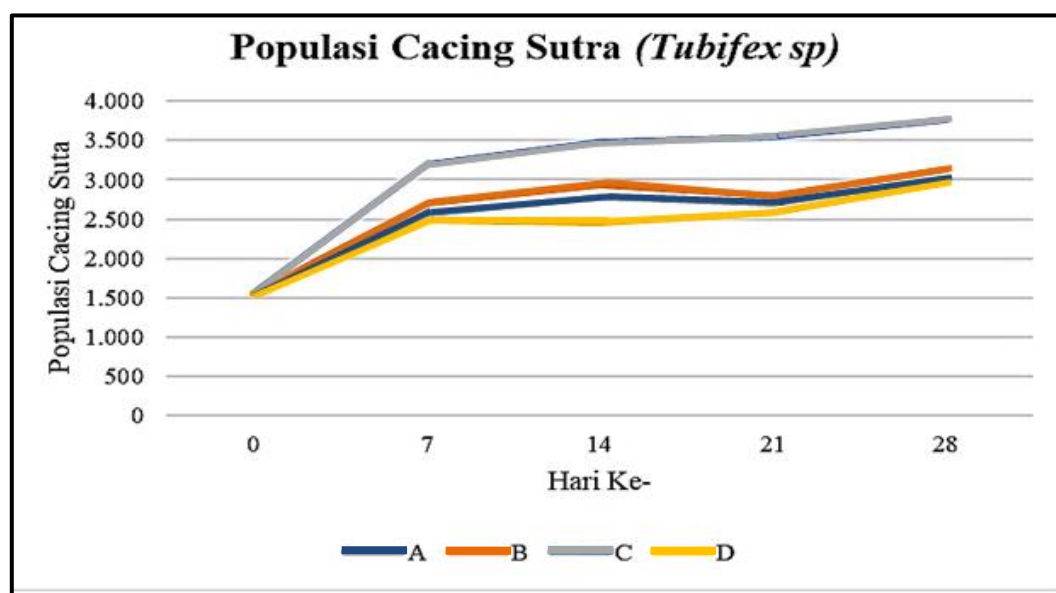
Tabel 5. Laju Pertumbuhan Populasi Cacing Sutra (*Tubifex sp*)

Perlakuan	Populasi Cacing Sutra (<i>Tubifex sp</i>)				
	Hari Ke-				
	0	7	14	21	28
A	1,548	2,572	2,786	2,703	3,010
B	1,548	2,694	2,927	2,796	3,126
C	1,548	3,206	3,480	3,549	3,757
D	1,548	2,481	2,452	2,586	2,965

Hasil pertumbuhan populasi cacing sutra yang didapat setelah masa pemeliharaan 28 hari memperlihatkan perbedaan pada setiap perlakuan. Populasi tertinggi terdapat pada perlakuan, C sebesar 3,757 gram dilanjutkan perlakuan B sebesar 3,126 gram, perlakuan A dengan sebesar 3,010 gram dan terendah pada perlakuan D sebesar 2,965 gram.

Berdasarkan Uji Normalitas (lampiran 6) yang sudah dilakukan memperlihatkan bahwa uji Shapiro-wilk Sig 0.074 > 0.05 hal ini menunjukkan

bahwa data distribusi normal. Selanjutnya pengujian dengan Uji Homogenitas mendapat hasil dengan senilai Sig 0.245 > 0.05 yang artinya mempunyai ragam data yang sama (data homogen). Kemudian dilanjutkan dengan Uji Sidik Ragam (ANOVA) mendapatkan hasil 0.000 < 0.05 yang artinya berbeda sangat nyata terhadap laju pertumbuhan populasi cacing sutera. Sedangkan Uji Wilayah Duncan memperlihatkan bahwa hasil terbaik terdapat pada perlakuan C dengan nilai 3214,5000.



Gambar 5. Laju Pertumbuhan Jumlah Populasi Cacing Sutra (*Tubifex sp*)

Hasil Analisa Proksimat

Tabel 7. Hasil Uji Proksimat Fermentasi

Perlakuan	Hasil Analisa Proksimat %			
	Protein	Lemak	Karbohidrat	Abu
A	26,32	3,53	52,19	13,56
B	27,43	3,68	53,41	15,00
C	28,60	4,45	54,25	15,21
D	19,62	3,21	20,53	16,33

Hasil uji proksimat pakan organik cacing sutra dengan komposisi (sawi,

ampas tahu, dedak) pada masing-masing perlakuan diketahui pada perlakuan C, (hasil pertumbuhan tertinggi) ternyata memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A,B Dan D. sementara untuk perlakuan D,(komposisi sawi) merupakan perlakuan dengan hasil uji proksimat (protein lemak dan karbohidrat) paling rendah

Kualitas Air Selama penelitian

Tabel 6. Parameter Kualitas Air

No	Parameter Kualitas Air	Hasil	Pustaka
1.	pH	A1 = 7.2	Standar pada 5.5 - 8.0 ppm (Efendi, 2013)
		B1 = 7.4	
		C1 = 7.3	
		D1 = 7.0	
2.	Suhu	A1 = 26.5	Standar pada 25 – 28° C (Nella, 2017)
		B1 = 27,2	
		C1 = 26.8	
		D1 = 26.5	
3.	(NH3) Amonia	A1 = 0.21	Standar pada 0,21-0,84 mg/l (Safrina <i>et al.</i> , 2016)
		B1 = 0.61	
		C1 = 0.35	
		D1 = 0.45	
4.	DO	A = 2.8	Standar pada 2,5 – 7 mg/l (Efendi, 2013)
		B = 3.0	
		C = 2.7	
		D = 3.4	

Kualitas air selama penelitian dalam kategori normal untuk budidaya cacing sutra (*Tubifex sp*) melihat hasil penelitian selama 28 hari, dengan nilai pada pH berkisar antara 7,0 – 7,4 dan nilai suhu berkisar antara 26,5 – 27,2°C masih dapat dikategorikan baik untuk budidaya cacing sutra (*Tubifex sp*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Selama pemberian dosis pakan organik yang berbeda yang berbeda terhadap pertumbuhan cacing sutra (*Tubifex sp*) sangat berpengaruh nyata.

Perlakuan fermentasi limbah sawi, ampas tahu dan dedak padi, Dosis pemupukan limbah sawi, ampas tahu dan dedak padi menunjukkan pengaruh paling optimal terhadap pertumbuhan cacing sutra yaitu perlakuan C dengan dosis (limbah sawi 50%, ampas tahu 35% dan dedak padi 15%) menunjukkan hasil rata-rata pertumbuhan bobot mutlak 5,48 gr dan populasi cacing sutra 3,108 gr.

Parameter kualitas air selama pemeliharaan cacing sutra masih berada pada batas toleransi bagi pertumbuhan dan populasi cacing sutra (*Tubifex sp*).

Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan tentang pengaruh ketinggian air yang berbeda terhadap pertumbuhan biomassa dan kelimpahan populasi cacing sutra (*Tubifex.sp.*)

DAFTARPUSTAKA

- Achmad Khoirul. 2018. Pemberian Pupuk Kotoran Burung Puyuh dengan Dosis Berbeda terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Sutra (*Tubifex sp.*). J. Aquawarman
- Adam, Y.A., 2014. Pengaruh Pemberian Cacing Sutra (*Tubifex sp*), dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*), Di Balai Pengembangan Budidaya Ikan Air Tawar (Bpbiat) Provinsi Gorontalo.

- Agustinus, F. (2016). Pengaruh Media Budidaya yang Berbeda Terhadap Kepadatan Populasi Cacing (*Tubifex sp.*). Jurnal Ilmu Hewani Tropika (journal of Tropical Animal Science),.
- Anggaraini Nella. 2017. Penggunaan Media Kultur Hasil Fermentasi Berbeda terhadap Pertumbuhan Populasi Cacing Sutera (*Limnodrilus sp.*). Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan VJuni 2017.
- Assanthi Alfin Nuraida. 2014. Prevalensi Cacing Tubifex yang Terinfeksi *Myxobolus* di Sentra Budidaya Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di Desa nglegok, Kabupaten Blitar-Jawa Timur. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.
- Cahyono Elsyaday Widhi, Johannes Hutabarat, Vivi Endar Herawati. 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
- Chilmawati, D., Suminto., dan T. Yuniarti. 2015. Pemanfaatan Fermentasi Limbah Organik Ampas Tahu, Bekatul dan Kotoran Ayam untuk Peningkatan Produksi Kultur dan Kualitas Cacing Sutera (*Tubifex sp.*). Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Universitas Pekalongan. Pekalongan.
- Crottini Angelica. 2007. Investigation on The Morphological and Molecular Polymorphism of *Tubifex* (Clitellata: *Tubificidae*) Species Complex. Università Degli Studi Di Milano Facoltà Di Scienze Matematiche, Fisiche E Naturali Dipartimento Di Biologia.
- Elyana, P. 2011. Pengaruh Penambahan Ampas Kelapa Hasil Fermentasi *Aspergillus oryzae* dalam Pakan Komersil terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oriochromis niloticus*). Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Elni, R. R., S. Santosa, & Z. Hasyim. 2016. Pemanfaatan Limbah Sayur Kubis *Brassica oleracea* dan Buah Pepaya *Carica papaya* sebagai Pakan Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*. J Biologi Makassar..

- Fauzan. 2018. Pemberian Ampas Tahu yang Difermentasi dengan EM-4 Terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutra (*Tubifex sp.*). J. Aquawarman.
- Fajri, W.N, Suminto, J.Hutabarat. 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*.
- Ferawati Arma Desy. 2016. Pengaruh Pemupukan Campuran Kotoran Ayam, Ampas Tahu, dan Limbah Media Tanam (baglog) Jamur Tiram dalam Media Kultur Terhadap Biomassa Cacing Sutera (*Tubifex sp.*) serta Pemanfaatannya sebagai Leaflet. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Mipa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Febrita, E., Darmadi, & E. Siswanto. 2015. Pertumbuhan Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* dengan Pemberian Pakan Buatan untuk Mendukung Proses Pembelajaran pada Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan invertebrata. J Biogenesis.
- Findy, S., 2011. Pengaruh tingkat Pemberian Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutra (*Tubificidae*). Skripsi.
- Haryanti, D.N., Hidajati, N., 2013. Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kualitas Tepung Cacing Sutra (*Tubifex sp.*)(effect of drying method of Wheat Quality Silk Worms (*Tubifex sp.*). UNESA Journal of Chemistry 2.
- Imam R. H. 2014. Pertumbuhan, Efisiensi Pakan, Kelangsungan Hidup, dan Tingkat Stres Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*) Transgenik Hormon Pertumbuhan pada Pemeliharaan Suhu Rendah. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Judoamidjojo, M., A. A. Darwis., dan E. G. Said. 1992. Teknologi Fermentasi. Rajawali Pers. Jakarta. 334 hlm
- .
- Jusadi Dedi, Ria Septy Anggraini, Muhammad Agus Suprayudi. 2015. Kombinasi Cacing *Tubifex* dan Pakan Buatan pada Larva Ikan Patin *Pangasianodon hypophthalmus*. Jurnal Akuakultur Indonesia .

- Kusumorini Astuti , Tri Cahyanto dan Lutfhi Dewi Utami. 2017. Pengaruh Pemberian Fermentasi kotoran Ayam terhadap Populasi dan Biomassa cacing (*Tubifex Tubifex*). Edisi Mei 2017
- .
- Lobo Haroldo, Roberto G. Alves. 2011. Influence of Body Weight and Substrate granulometry on The Reproduction of *Limnodrilus hoffmeisteri* (*Oligochaeta: Naididae: Tubificinae*). ZOOLOGIA 28 (5): 558–564.
- Masyamsir. 2011. Membuat Pakan Ikan Buatan. Departmen Pendidikan Nasional. Proyek Pengembangan Sistem dan Standar Pengelolaan SMK Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Mubaraq, A., Riska, N. A. H., Sari, P. M. S., Satrina, N. dan Israwati, R. 2022. Panduan Pembuatan Pakan Ikan. Program Studi Biologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAPPP) Maros.
- Nuraini, Syarifuddin, N., Afrizal, T dan Henni, S. 2019. Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex sp.*) sebagai Makanan Larva Ikan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekan Baru. Journal of Rural and Urban Community Enpwerment. . 1,. 1. 9 – 14.
- Nurfitriani. L., Suminto., dan J. Hutabarat. 2014. Pengaruh Penambahan Kotoran Ayam, Ampas Tahu Dan Silase Ikan Rucuh Dalam Media Kultur Terhadap Biomassa, Populasi Dan Kandungan Nutrisi Cacing Sutera (*Tubifex sp.*). Journal of Aquaculture Management and Technology. 3(4): 109-117
- Oz, M., Bahtiyar, M., Sahin, D., Karsli, Z., Oz, U. 2015. Using White Worm (*Enchytraeus spp.*) as a Life Feed in Aquarium Fish Culture. Journal of Academic Documents for Fisheries and Aquaculture,. 1: 165-168.
- Pursetyo, K.T., Satyantini, W.H., Mubarak, A.S., 2011. Pengaruh Pemupukan Ulang Kotoran Ayam Kering Terhadap Populasi Cacing *Tubifex Tubifex* . Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 3, 177–182.

- Pangestu, A. D. 2020. Efektivitas Pemberian Probiotik pada Media Budidaya dengan Pemberian Probiotik Sistem Semprot Pada Pakan Buatan terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Gesit (*Oreochromis Niloticus*). Skripsi. FPIK. UPS Tegal
- Rahayu, L. H., Ronny, W. S., dan Elisa, R. 2016. Teknologi Pembuatan Tepung Ampas Tahu untuk Produksi Aneka Makanan Bagi Ibu-Ibu Rumah Tangga di Kelurahan Gunungpati Semarang. Akademi Kimia Industri Santo Paulus. Semarang. E-Dimas Education – Pengabdian Kepada Masyarakat Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat(01).
- Raharjo, E. I. Islami, Z, dan Farida. 2018. Presentase Pemanfaatan Lumpur Kolam Lele, Ampas Tahu dan Dedak Padi dalam Media Kultur untuk Meningkatkan Produksi Cacing Sutera (*Tubifex sp*). Jurnal Ruaya. 6(2): 56-62.
- Romi, P. T. 2014. Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Botia (*Chromobotia macracanthus*) dengan Pemberian Pakan Cacing Sutera (*Tubifex sp.*) yang Dikultur dengan Beberapa Jenis Pupuk Kandang. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Sary, I, R. 2019. Buku Informasi Membuat Pakan Buatan Klaster Penyediaan Pakan Ikan Air Tawar. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Schlegel, H. G. 1994. Mikrobiologi Umum. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 639 Hal.
- Simangunsong, J., S. Kumalaningsih., dan W. I. Putri. 2013. Penggunaan MA-11 pada Fermentasi Limbah Bungkil Inti Kelapa Sawit sebagai Bahan Pakan Sapi. Jurnal Teknologi Pertanian (13) 2 Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. 9 Hlm.
- Sofyan, L. A., N. Ramli., K. G. Wiryawan., K. Zarkasie., dan W. G. Piliang. 2007. Polisakarida Mengandung Mannan dari Bungkil Inti Sawit sebagai Anti Mikroba *Salmonella thypimurium* pada Ayam. Journal of Animal Science and Technology No.30. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sofyan, S. 2007. Karakter dan pertumbuhan cacing tanah lokal pada media

mengandung limbah tanaman pisang serta jerami padi. Tesis. Sekolah Pascasarjana, Universitas Brawijaya, Malang.

- Srigandono, B. 1992. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang. 128 hlm.
- Suharyadi, 2012. Studi Penumbuhan dan Produksi Cacing Sutra (*Tubifex Sp*) dengan Pupuk yang Berbeda dalam Sistem Resirkulasi.
- Sumaryam, S., n.d.,2000 Kemampuan Reproduksi Cacing *Tubifex Spp* (Cacing Rambut) Melalui Pemberian PMSG, Pakan Tambahan Isi Rumen Sapi dan Kotoran Ayam. Jurnal Biosains.
- Suminto Fauzi Mi'raizki. 2015. Pengaruh Pengkayaan Nutrisi Media Kultur dengan Susu Bubuk afkir terhadap Kuantitas dan Kualitas Produksi Cacing Sutera (*Tubifex sp.*). Journal of Aquaculture Management and Technology 2, Tahun 2015,
- Syam F. S, G. M. Novia dan S. N. Kusumastuti. 2011. Efektivitas Pemupukan dengan Kotoran Ayam dalam Upaya Peningkatan Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutera *Limnodrilus sp.* melalui Pemupukan Harian dan Hasil Fermentasi. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 8 hlm
- Sudjana, D. 1992. *Pengantar Manajemen Pendidikan Luar Sekolah*. Bandung: Nusantra Press.
- Syaputra Surya Edma, Henni Wijayanti Maharani Berta Putri. 2016. Efektifitas Ampas Tebu yang Difermentasi sebagai Media Budidaya Cacing sutra (*Tubifex sp.*). e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan (1).
- Trivana, L., & Pradhana, A. Y. (2017). Optimalisasi Waktu Pengomposan dan Kualitas Pupuk Kandang dari Kotoran Kambing dan Debu Sabut Kelapa dengan Bioaktivator PROMI dan Orgadec. Jurnal Sain Veteriner. <https://doi.org/10.22146/jsv.2930>

Umidayati. (2021). Penggunaan Fermentasi dengan Bahan Hewan dan Sayuran Sebagai Bahan Media Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex sp*). *Jurnal*

Perlakuan	Ulangan	Wo	Sampling Minggu Ke- (gr)
-----------	---------	----	-----------------------------

Sains Akuakultur Tropis , 2: 179 - 189. eISSN:2621-0521.

Umidayati., Rahardjo, S., dan Ilham Utama, C. S. & A. Mulyanto. 2009. Potensi Limbah Pasar Sayur Menjadi Starter Fermentasi. *J. Kesehatan*. 2(1):6-13.

. 2020. Pengaruh Perbedaan Dosis Pakan Organik Terhadap Pertumbuhan Cacing Sutra (*Tubifex sp*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. 4(1): 31-38.

Wahyuningsih, T. 2001. Budidaya Pakan Alami untuk Ikan. PT Penebar Swadaya, Jakarta.

Yurnaningsih, A. 2014. Pengaruh Pemberian Cacing Sutra (*Tubifex sp*), dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*). Balai Pengembangan Budidaya Ikan Air Tawar (BPBIAT). Provinsi Gorontalo.

Lampiran 2. Pertumbuhan Bobot Mutlak Cacing Sutra (*Tubifex sp*)

			I	II	III	IV
A	1	10	10,98	11,15	12,05	13,00
	2	10	11,20	12,05	12,95	13,26
	3	10	11,32	11,95	12,87	13,40
Rata-Rata		10	11,15	11,71	12,62	13,22
B	1	10	11,31	12,26	13,32	14,15
	2	10	11,50	12,30	13,53	14,38
	3	10	11,35	12,61	13,57	14,60
Rata-Rata		10	11,38	12,39	13,47	14,37
C	1	10	12,32	13,22	14,60	15,35
	2	10	12,15	13,30	14,52	15,50
	3	10	11,90	13,15	14,30	15,60
Rata-Rata		10	12,12	13,22	14,47	15,48
D	1	10	10,35	11,05	11,78	12,35
	2	10	10,21	10,95	11,68	12,41
	3	10	10,37	11,00	11,95	12,48
Rata-Rata		10	10,31	11,00	11,80	12,41

Lampiran 3. Laju Pertumbuhan Populasi Cacing Sutra (*Tubifex sp*)

Perlakuan	Ulangan	No (gr)	Populasi Cacing Sutra gr			
			Hari Ke- (gr)			
			7	14	21	28
A	1	516	6.123	13.210	19.102	28.310
	2	516	6.410	14.005	19.534	29.100
	3	516	7.021	13.332	19.672	28.423
Jumlah		1.548	19.554	40.547	58.308	85.833
Rata-rata		516	6.518	13.516	19.436	28.611
B	1	516	7.132	13.509	20.813	29.376
	2	516	6.742	14.324	19.424	29.694
	3	516	6.536	14.692	20.024	30.010
Jumlah		1.548	20.410	42.525	60.261	89.080
Rata-rata		516	6.803	14.176	20.087	29.693
C	1	516	8.246	17.274	25.872	35.456
	2	516	7.236	16.653	25.761	35.847
	3	516	8.512	16.342	24.451	35.445
Jumlah		1.548	23.994	50.269	76.084	106.748
Rata-rata		516	7.998	16.756	25.361	35.583
D	1	516	6.008	11.432	18.321	28.360
	2	516	6.580	12.318	18.742	27.980
	3	516	6.432	12.128	18.800	28.242
Jumlah		1.548	18.970	35.878	55.863	84.582
Rata-rata		516	6.323	11.959	18.621	28.194