

## PENYULUHAN BUDIDAYA TUBIFEX DI UPR SD MINA JAYA

Juliwati P Batubara<sup>1</sup>, Puspita Dewi Rani<sup>2</sup>, Ade Corrie Yoanda<sup>2</sup>, Ma'arif Arya Panca<sup>2</sup>,  
Juan Ringgo Sihotang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Asahan

<sup>2</sup>Mahasiswa Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Asahan

e-mail: juliwatiputri\_batubara76@yahoo.co.id<sup>1</sup>, puspitadewirani788@gmail.com<sup>2</sup>  
adeyoan303@gmail.com<sup>2</sup>, maarifpanca@gmail.com<sup>2</sup>, juanringgosihotang@gmail.com<sup>2</sup>

### Abstrak

*Tubifex atau cacing sutera adalah pakan alami yang diberikan kepada larva di UPR SD Mina Jaya. Tubifex diperoleh dari parit-parit di sekitaran kolam UPR, ketersediaan tubifex ini akan hilang apabila parit meluap. Hal ini menjadi permasalahan mitra karena tubifex tidak tersedia baik kuantitas, kualitas dan berkesinambungan. Kondisi ini akan mempengaruhi pertumbuhan dan kelulushidupan larva yang dipelihara. Metode yang digunakan dengan pendekatan melalui tahapan-tahapan antara lain: 1) Memberikan edukasi kepada UPR SD Mina Jaya mengenai penerapan teknologi fermentasi sederhana yang memanfaatkan limbah ampas tahu dan kotoran ayam sebagai media tumbuh tubifex. 2) Melakukan pelatihan mengenai cara fermentasi media tumbuh tubifex dari kotoran ayam dan ampas tahu, cara budidaya tubifex serta monitoring pertumbuhan/biomassa tubifex. Dari kegiatan penyuluhan diperoleh peningkatan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah kegiatan hingga 75%. Hasil uji unsur hara media yang difermentasi diperoleh kadar protein sebesar 0,38%; Kadar lemak 8,89%, Kadar C-Organik sebesar 3,86% dan Kadar N total sebesar 2,07%. Hasil panen Tubifex dipelihara selama 6 minggu sebanyak 407,58 gram. Tubifex hasil budidaya selanjutnya diberikan kepada larva lele secara ad libitum. Hasil uji proksimat tubifex yang dibudidayakan pada media yang difermentasi memperlihatkan kadar protein sebesar 62,36%; kadar lemak 23,36%; kadar abu sebesar 7,61%; serat kasar 3,78 dan BETN sebesar 2,89%.*

**Kata kunci:** (1) Fermentasi (2) Kualitas (3) Ampas Tahu, (4) Kotoran Ayam

### PENDAHULUAN

SD Mina Jaya adalah Unit Pembenihan Rakyat (UPR) yang berada di Desa Tanjung Alam, Kecamatan Sei Dadap, Kabupaten Asahan. UPR ini berdiri sejak tahun 2019-sekarang, yang diketuai oleh bapak Sugiatno. UPR SD Mina Jaya melakukan kegiatan pembenihan dengan komoditi ikan yang dibenihkan adalah ikan lele. Indukan yang dipijahkan berusia 1 tahun dengan berat indukan jantan dan betina rata-rata 2 kg. Dari hasil wawancara dengan mitra jumlah telur dari hasil pemijahan sebanyak 68.000, yang menetas menjadi larva untuk

didederkan ke kolam pembesaran sekitar 40.000-50.000 ekor.

Tubifex atau cacing sutera adalah pakan alami yang diberikan kepada larva di UPR SD Mina Jaya. Tubifex diperoleh dari parit-parit di sekitaran kolam UPR. Permasalahan yang dihadapi mitra adalah tubifex masih diambil dari parit-parit dan apabila parit meluap karena banjir ketersediaan tubifex di alam akan hilang. Selain itu tubifex yang diperoleh dari parit belum diketahui kualitasnya sehingga dapat menyebabkan kematian larva karena tubifex dapat menjadi vektor pembawa penyakit.

---

Kelulushidupan dan pertumbuhan larva dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dari tubifex karena pakan ini mudah dicerna, kandungan gizinya tinggi dan ukurannya sesuai dengan bukaan mulut ikan (Herawati *et all*, 2016).

Limbah ampas tahu dan kotoran ayam berlimpah di sekitar lokasi UPR namun belum dimanfaatkan secara optimal karena pengetahuan UPR dalam pemanfaatan limbah tersebut masih rendah. Limbah organik ini dapat digunakan sebagai makanan dari tubifex karena kotoran ayam mengandung unsur Nitrogen (N) yang tinggi sementara ampas tahu mengandung protein yang tinggi yaitu 21,91%, lemak 2,71% dan karbohidrat 69,41% (Sari *et all*, 2021; Fajri *et all* ). Kotoran ayam mengandung protein 12,27%, lemak 0,35% dan karbohidrat 29,84% (Masrurotun *et all*, 2014).

Kelebihan dari limbah organik ini berpotensi sebagai media tumbuh tubifex dan dapat memacu pertumbuhan serta dapat meningkatkan kandungan nutrisi tubifex yang dibudidayakan (Hamron *et all*, 2018).

Nutrisi dari media tumbuh akan mempengaruhi kandungan nutrisi dari tubifex yang dibudidayakan. Proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein, lemak dan nutrisi pada media tumbuh yang dibutuhkan tubifex sebagai sumber makanannya (Batubara *et all*, 2022).

Masalah dari UPR antara lain: UPR masih mengandalkan tubifex dari parit yang belum diketahui kualitas dan kuantitasnya, belum adanya pengetahuan dan teknologi dalam memanfaatkan limbah ampas tahu dan kotoran ayam sebagai media tumbuh tubifex serta kurangnya pengetahuan UPR dalam budidaya tubifex secara mandiri. Solusi yang ditawarkan dari kegiatan PKM-PI di UPR SD Mina Jaya adalah melakukan kegiatan budidaya tubifex secara mandiri yang dan mendampingi UPR meningkatkan kelulushidupan dan pertumbuhan larva lele yang dipelihara.

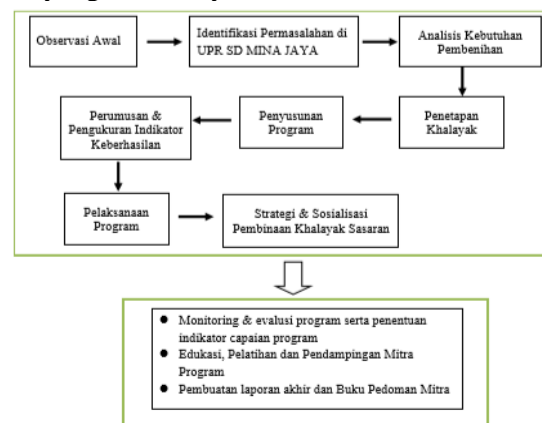
Adapun tujuan dari kegiatan PKM-PI ke mitra sasaran adalah UPR SD Mina Jaya mampu memproduksi tubifex secara mandiri, mampu mengolah limbah ampas tahu dan kotoran ayam dengan fermentasi dan mampu meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan benih lele yang dipelihara. Manfaat dari kegiatan PKM-PI adalah

memberikan pengetahuan kepada UPR SD Mina Jaya dan UPR lain disekitaran lokasi sasaran dalam mengolah limbah ampas tahu dan kotoran ayam dengan teknologi fermentasi sederhana sebagai media tumbuh tubifex. Peningkatan pertumbuhan dan kelulushidupan benih lele yang dipelihara di UPR SD Mina Jaya karena kebutuhan nutrisi benih tercukupi dari hasil budidaya secara mandiri sehingga mampu mendukung pertumbuhan dan kesehatan benih lele.

**METODE**

Kegiatan ini dilakukan pada bulan Juni sampai dengan September 2022. Metode pendekatan yang digunakan antara lain:

- a) Memberikan edukasi kepada UPR SD Mina Jaya terhadap penerapan teknologi pemanfaatan limbah ampas tahu dan kotoran ayam sebagai media tumbuh secara fermentasi. Edukasi mengenai cara proses fermentasi media tumbuh, cara budidaya tubifex agar pertumbuhan dan biomassa tubifex meningkat serta pengamatan kelulushidupan benih yang dipelihara.
- b) Melakukan pelatihan mengenai cara fermentasi kotoran ayam dan ampas tahu, cara budidaya tubifex menggunakan media yang terfermentasi serta monitoring pertumbuhan dan biomassa dari tubifex yang dibudidayakan



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Adapun langkah-langkah Budidaya Tubifex yaitu :

1. Pengumpulan Limbah

Pengumpulan kotoran ayam dan ampas tahu dari sekitar lokasi UPR, kemudian kedua bahan tersebut dikeringkan.

Kotoran ayam dan ampas tahu ditimbang masing masing sebanyak 10 kg.



Gambar 2. Pengumpulan Bahan

## 2. Proses Fermentasi Media

Proses fermentasi diawali dengan mengaktivasi EM4 dengan perbandingan semua bahan 1:1 dengan cara mencampurkan semua bahan yaitu EM4 100 ml, molase 100 ml, gula merah 500 gram, ragi 200 gram kedalam air bersih sebanyak 11 liter. Semua bahan dicampurkan secara merata didalam ember dan ditunggu selama 30 menit. Ampas tahu dan kotoran ayam yang sudah kering dicampurkan secara merata dengan bahan aktivasi selanjutnya media dimasukkan kedalam ember tertutup dan disimpan selama 7 hari untuk proses fermentasi.



Gambar 3. Pembuatan Fermentasi

## 3. Uji Unsur Hara

Media hasil fermentasi selama 7 hari, kemudian diuji secara Laboratorium untuk mengetahui kandungan nutrisi dari bahan yang terfermetasi. Media ini siap dijadikan media tumbuh tubifex.

## 4. Pembuatan Media Tumbuh

Media hasil fermentasi dimasukkan kedalam baskom sebanyak 4500 gr perwadah. Baskom diletakkan ke rak pemeliharaan tubifex secara bertingkat. Media selanjutnya dialiri air dari kolam budidaya ikan lele selama 2 minggu. Media

dibiarkan selama 2 minggu bertujuan agar terjadi proses dekomposisi yang merupakan sumber pakan tubifex.



Gambar 4. Pembuatan Media Tumbuh

## 5. Penanaman/inokulasi Tubifex

Media tumbuh diinokulasi tubifex setelah media dibiarkan selama 2 minggu. Inokulasi tubifex dilakukan dengan menanam tubifex yang diperoleh dari alam kedalam baskom yang berisi media terfermentasi. Bibit tubifex yang diinokulasi sebanyak 200 gram dan dibagi menjadi 6 titik. Tubifex dipelihara selama 2 minggu agar tubifex tumbuh dan berkembang. Inokulasi dilakukan pada saat suhu tidak terlalu tinggi yaitu pagi ataupun sore hari.



Gambar 5. Inokulasi Tubifex

## 6. Pengamatan atau monitoring pertumbuhan

Pengamatan pertumbuhan tubifex dilakukan sekali seminggu untuk melihat pertambahan jumlah/biomassa tubifex. Pertumbuhan diamati dengan menimbang populasi tubifex yang tumbuh secara sampling.

## 7. Pemanenan

Pemanenan tubifex dilakukan setelah 2 minggu pemeliharaan. Pemanenan dilakukan secara bertahap perbaskom sesuai

dengan kebutuhan dari larva yang dipelihara. Pemanenan dilakukan secara manual dengan cara mematikan aliran air dan mengambil tubifex yang menggumpal dan mengumpulkannya kedalam ember kosong. Kemudian tubifex dicuci bersih dan disaring untuk memisahkannya dari lumpur. Ember selanjutnya ditutup pakai kain hitam selama 20 menit agar tubifex yang masih bercampur sisa-sisa lumpur akan naik sendirinya ke permukaan dan mudah untuk mengambil tubifex murni.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

#### 8. Uji Proksimat Tubifex

Tubifex hasil panen di uji secara laboratorium untuk mengetahui kandungan nutrisi dari tubifex yang dibudidayakan secara mandiri.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Penyuluhan Tim PKM-PI kepada Mitra sasaran/UPR lain

Penyuluhan mengenai program kegiatan PKM-PI dilakukan di UPR SD Mina Jaya, Desa Tanjung Alam dusun V Kecamatan Sei Dadap Kabupaten Asahan dihadiri oleh mitra sasaran dan UPR disekitaran mitra sasaran. Dalam penyuluhan dipaparkan mengenai proses fermentasi limbah ampas tahu dan kotoran ayam sebagai media tumbuh tubifex, proses budidaya tubifex, dan pengamatan pertumbuhan tubifex. Indikator keberhasilan dalam penyuluhan ini diukur dari hasil angket yang disebarkan sebelum dan sesudah penyuluhan dilakukan.

Kegiatan ini bertujuan untuk menambah pengetahuan dan keterampilan peserta yang diukur dari kusioner pre-test dan post-test yang diberikan tim PKM-PI kepada peserta. Dari hasil kegiatan ini, peserta dapat mengetahui proses fermentasi limbah ampas tahu dan kotoran ayam sebagai media tumbuh tubifex, proses budidaya tubifex, dan

pertumbuhan tubifex. Perubahan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah mengenai pemaparan proses penyuluhan yang dilakukan oleh tim PKM-PI kepada mitra sasaran/UPR lainnya mengalami peningkatan.

Perubahan pengetahuan peserta terhadap proses pembuatan fermentasi limbah ampas tahu dan kotoran ayam meningkat hingga 70%. Sebelum kegiatan penyuluhan pengetahuan peserta hanya sebesar 25% dan sesudah pelatihan meningkat menjadi 75%. Hal ini disebabkan karena rasa keingintahuan peserta cukup tinggi terhadap proses budidaya tubifex yang diketahui dengan keaktifan peserta mengikuti kegiatan penyuluhan ini. Perubahan pengetahuan peserta terhadap proses budidaya tubifex dengan memanfaatkan limbah ampas tahu dan kotoran ayam meningkat disebabkan karena karakteristik individu tersebut yang memiliki keinginan untuk mengetahui proses fermentasi limbah ampas tahu dan kotoran ayam sebagai media tumbuh tubifex, proses budidaya tubifex, dan pengamatan pertumbuhan tubifex. sangat tinggi.



Gambar 1. Sosialisasi Tim PKM-PI.

#### 2. Pelatihan dan Pendampingan

##### A. Proses Fermentasi Limbah Ampas Tahu dan Kotoran Ayam

Proses fermentasi limbah ampas tahu dan kotoran ayam diawali dari penumpukan ampas tahu dan kotoran ayam, pengeringan, pembuatan cairan aktivator, dan proses fermentasi ampas tahu dan kotoran ayam.

Hasil dari fermentasi ampas tahu dan kotoran ayam kemudian di uji laboratorium. Hasil uji laboratorium dari fermentasi media tumbuh untuk mengetahui kandungan nutrisi

dari media tumbuh dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Fermentasi ampas tahu dan kotoran ayam.

<b>Hasil Uji Laboratoium</b>	
Media Fermentasi dari Kotoran ayam dan Ampas tahu	
<b>Kadar Protein (%)</b>	0.38
<b>Kadar Lemak (%)</b>	8.89
<b>Kadar Karbohidrat (%)</b>	0.00
<b>Kadar C-Organik (%)</b>	3.86
<b>Kadar N Total (%)</b>	2.07

Dari hasil uji laboratorium dapat dilihat bahwa proses fermentasi pada media tumbuh tubifex dapat meningkatkan kandungan protein sebesar 0,38% dan lemak sebesar 8.89%. Kelebihan yang dimiliki kotoran ayam dan ampas tahu ini berpotensi untuk digunakan sebagai media tumbuh tubifex sehingga dapat memacu pertumbuhan dan meningkatkan kandungan nutrisi dari tubifex yang akan dibudidayakan (Hamron et al., 2018). Kandungan protein, lemak dan nutrisi pada media tumbuh yang dibutuhkan tubifex sebagai sumber makanannya dapat ditingkatkan melalui proses fermentasi (Batubara et all, 2022). Nutrisi yang dimiliki oleh media tumbuh akan mempengaruhi kandungan dari tubifex yang akan dibudidayakan.

(Fachri *et al.*, 2016) menyatakan adanya proses fermentasi pada ampas tahu dapat meningkatkan kandungan protein dan lemak dikarenakan adanya penambahan protein sel dari bakteri fermentor sehingga penambahan ampas tahu dapat meningkatkan kandungan protein dan lemak. (Fajri et al., 2014) bahwa proses fermentasi dengan menggunakan mikroba yang terdapat dalam EM4 dapat meningkatkan kandungan nutrisi bahan (protein dan lemak). Rasio C/N pada media fermentasi limbah ampas tahu dan kotoran ayam sebesar 1.86, bahwa ampas tahu dan kotoran ayam yang difermentasi layak digunakan sebagai media tumbuh daripada tubifex. Pupuk organik dapat digunakan apabila rasio C/N < 20 (Trivana & Pradhana, 2017).

Menurut pendapat Febrianti (2004), Peningkatan ketersediaan nutrisi dalam media tumbuh tubifex berasal dari bahan organik yang mampu meningkatkan jumlah bakteri serta partikel organik untuk pertumbuhan populasi dan biomassa tubifex. Bakteri ini digunakan sebagai sumber makanan oleh cacing sutera, maka pengkayaan media kultur dengan ampas tahu dapat meningkatkan jumlah bakteri sebagai sumber makanan. Menurut Bintaryanto dan Titik (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. Selain jumlah makanan, suhu dan kandungan bahan C-organik dalam bahan makanannya dapat mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi Tubifex tubifex (Findy, 2011).

### B. Monitoring Kualias Air

Parameter kualitas air yang diukur dalam kegiatan budidaya tubifex ini meliputi suhu, pH, DO. Pengukuran dilakukan setiap seminggu sekali.

Selama Pemeliharaan diperoleh rata-rata suhu berkisar 25-27°C. Suhu dapat mempengaruhi sifat fisika dan kimia air serta dapat mempercepat proses biokimia Menurut Nella (2017) untuk pertumbuhan tubifex yang optimal pada kisaran suhu 25-28°C. Kisaran pH pada setiap wadah masih dalam kisaran mormal yaitu sebesar 7,0-8,5 ppm. Pada kondisi pH netral, bakteri akan dapat memecah bahan organik dengan normal menjadi lebih sederhana sehingga siap untuk dimanfaatkan oleh Tubifex sp. Menurut Alfin (2014) pH yang layak untuk media hidup cacing (*Tubifex*) yaitu 5,5-10 ppm.

Oksigen terlarut merupakan faktor terpenting di dalam proses kultur cacing sutera karena dibutuhkan untuk proses respirasi dan dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik (Salmin, 2005). Kisaran normal DO pada setiap perlakuan yaitu 5,3-5,8 mg/L berdasarkan nilai DO tersebut pada media kultur masih dalam kisaran optimum bagi pertumbuhan cacing (*Tubifex* sp.) (Adlan, 2014).



Gambar 5. Pengukuran Kualitas Air

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan ini adalah dapat menambah pengetahuan mitra tentang pemanfaatan limbah ampas tahu dan kotoran ayam yang berpotensi sebagai media tumbuh dari tubifex untuk meningkatkan pertumbuhan dan biomassa tubifex.

Ketersediaan tubifex secara berkesinambungan dapat membantu dari permasalahan UPR baik dari kualitas maupun kuantitas. Dengan diampingi dengan kegiatan penyuluhan oleh tim PKM-PI.

### SARAN

Dengan adanya kegiatan ini diharapkan mitra sasaran mampu budidaya tubifex secara mandiri dan berkepanjangan guna menunjang biaya produksi pakan jadi lebih murah.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Simbelmawa dan Universitas Asahan yang telah memberikan bantuan dana dalam kegiatan PKM-PI sampai dengan selesai.

### DAFTAR PUSTAKA

Adlan, M. A. (2014). Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutura (*Tubifex sp.*) pada Media Kombinasi Pupuk Kotoran Ayam dan Ampas Tahu. Skripsi tidak diterbitkan. Yogyakarta: Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada.

Alfin, N. A. (2014). Prevalensi Cacing Sutura *Tubifex* yang Terinfeksi *Myxobolus* di Sentra Budidaya Ikan Koi (*Cyprinus Carpio*) di Desa Ngelegok Kabupaten Blitar-Jawa Timur. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya:

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.

Batubara, J. P., Sinaga, P., Lucky, M., & Syahreva, R. (2022). *Pemanfaatan Limbah Fermentasi Kotoran Sapi Menjadi Media Tumbuh Kutu Air Untuk Meningkatkan Produksi Benih Ikan Gurami*. 4(3), 364–371.

Bintaryanto BW & Taufikurohmah T. 2013. Pemanfaatan campuran limbah padat (sludge) pabrik kertas dan kompos sebagai media budidaya cacing sutera (*Tubifex sp.*).

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.)*.

Efendi, Mahmud, and Agus Tiyoso. *Panen Cacing Sutra Setiap 6 Hari*. AgroMedia, 2017.

Fachri, M., Fitriani, M., & Yulisman. (2016). *PERTUMBUHAN CACING SUTERA PADA MEDIA KOTORAN PUYUH DAN AMPAS TAHU TERFERMENTASI SERTA TEPUNG TAPIOKA DENGAN KOMPOSISI BERBEDA*. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4((1)), 53–66. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jari/article/view/4426>

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).

Findy, S. 2011. Pengaruh Tingkat Pemberian Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutura (*Tubificidae*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 33 hlm.

Hamron, N., Johan, Y., & Brata, B. (2018). *ANALISIS PERTUMBUHAN*

- POPULASI CACING SUTERA (Tubifex sp) SEBAGAI SUMBER PAKAN ALAMI IKAN. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 7(2). <https://doi.org/10.31186/naturalis.7.2.6026>
- Mandila, S. P., and N. Hidajati. "Identifikasi asam amino pada cacing sutra (Tubifex sp.) yang diekstrak dengan pelarut asam asetat dan asam laktat." *Journal of Chemistry* 2.1 (2013): 103-108.
- Masrurotun, Suminto, & Hutabarat, J. (2014). PENGARUH PENAMBAHAN KOTORAN AYAM, SILASE IKAN RUCAH 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.
- Nella, Anggraini. (2017). Penggunaan Media Kultur Hasil Fermentasi Berbeda terhadap Pertumbuhan Populasi Cacing Sutera. Dinas Perikanan Kota Palembang. *Jurnal Ilmu Ilmu Perikanan dan Budidaya perairan*
- Ngatung, J. E. E., Pangkey, H., & Mokolensang, J. F. (2017). Budi daya cacing sutra (Tubifex sp.) dengan sistim air mengalir di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Tatelu (BPBAT), Propinsi Sulawesi Utara. *E-Journal BUDIDAYA PERAIRAN*, 5(3). <https://doi.org/10.35800/bdp.5.3.2017.17610>
- Salmin. (2005). Oksigen terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Jurnal Oseana*, 30(3), 21-26.
- Sari, R., Santoso, H., & Achyani, A. (2021). PENGARUH VARIASI CAMPURAN PAKAN (KOTORAN AYAM DAN AMPAS TAHU) DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP BIOMASSA CACING SUTRA (Tubifex sp). *BIOLOVA*, 2(1). <https://doi.org/10.24127/biolova.v2i1.493>
- Solang, J., Pangkey, H., Wullur, S., & Lantu, S. (2014). Ratio of C:N in culture media of silk worm, Tubifex sp. *AQUATIC SCIENCE & MANAGEMENT*, 2(1). <https://doi.org/10.35800/jasm.2.1.2014.12391>
- Syahputra, N. A., Rosmaiti, & Isma, M. F. (2020). PENGARUH PEMBERIAN PAKAN ALAMI YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN CACING SUTRA (TUBIFEX SP.) DENGAN SISTEM RESIRKULASI. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 4(2), 42–49. <https://www.ejurnalunsam.id/index.php/jisa/article/view/3065>
- 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, U., Rahardjo, S., Ilham, I., & Mulyono, M. (2020). Identifikasi Salmonella sp. Pada Cacing Sutra (Tubifex sp.) Tangkapan Dari Alam dan Hasil Budidaya. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9(2). <https://doi.org/10.20473/jafh.v9i2.16139>
- Vivi Endar Herawati, Ristiawan Agung Nugroho, Darmanto, & Johannes Hutabarat. (2016). ANALISIS PEMBERIAN PAKAN Tubifex sp. HASIL KULTUR MASSAL MENGGUNAKAN FERMENTASI KOTORAN AYAM, ROTI AFKIR DAN AMPAS TAHU TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN LARVA LELE (C. gariepenus). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan*, 188–198.
- WATHONI, A. S. (2021). ANALISA PERBANDINGAN BUDIDAYA CACING SUTRA (Tubifex sp.) DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA AIR BERSIH DAN

*LUMPUR (TANAH, AMPAS  
TAHU, KOTORAN TERNAK, DAN  
PASIR) DI BBIP LABUHAN HAJI  
KABUPATEN LOMBOK TIMUR.  
UNIVERSITAS GUNUNG  
RINJANI.*

---