



OPTIMALISASI BUDIDAYA TUBIFEX MEMANFAATKAN LIMBAH AMPAS TAHU DAN KOTORAN AYAM DI UPR SD MINA JAYA KECAMATAN SEI DADAP KABUPATEN ASAHAN

**Juliwati P Batubara¹, Puspita Dewi Rani², Ade Corrie Yoanda², Ma'arif
Arya Panca², Juan Ringgo Sihotang²**

¹Dosen Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Asahan

²Mahasiswa Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Asahan

Email: juliwati Putri@gmail.com

ABSTRAK

Tubifex merupakan pakan alami yang diberikan pada larva lele di UPR SD Mina Jaya. Permasalahan yang dihadapi oleh mitra sasaran antara lain tubifex diperoleh dari parit-parit yang tidak diketahui kualitasnya dan apabila parit banjir tubifex hilang. Kondisi ini mempengaruhi kelulushidupan larva lele yang dipelihara. Kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) bertujuan agar mitra sasaran yaitu UPR SD Mina Jaya dapat membudidayakan tubifex secara mandiri sehingga pakan ini tersedia secara kualitas, kuantitas dan berkesinambungan. Kegiatan budidaya tubifex yang dilakukan memanfaatkan limbah ampas tahu dan kotoran ayam dengan teknologi fermentasi sehingga hasil budidaya mampu meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan larva lele yang dibudidayakan. Kegiatan dilakukan dari bulan Juni sampai September 2022 di UPR SD Mina Jaya Kecamatan Sei Dadap Kabupaten Asahan. Metode yang digunakan antara lain Pelatihan, Pendampingan, Penyuluhan. Hasil dari Kegiatan Program Kreatifitas Mahasiswa tentang Penerapan Iptek (PKM-PI) antara lain adanya peningkatan pengetahuan mitra sasaran mengenai proses budidaya tubifex dengan memanfaatkan limbah ampas tahu dan kotoran ayam sebesar 70%, produksi hasil budidaya tubifex secara mandiri dari 200 gram menjadi 400 gram, hasil uji proksimat dari tubifex yaitu kadar protein sebesar 62,36%, kadar lemak 23,36 %, serat kasar 3,78 %, kadar abu 7,61 % dan BETN 2,89 % dan adanya peningkatan pertumbuhan panjang mutlak larva lele sebesar 2,1 cm dan berat mutlak sebesar 1,26 gram serta peningkatan kelulushidupan sebesar 82%.

Kata kunci: fermentasi, pertumbuhan, kelulushidupan

ABSTRACT

Tubifex is a natural food given to catfish larvae in UPR SD Mina Jaya. The problems faced by the target partners include tubifex being obtained from ditches whose quality is unknown and if the tubifex flooded ditches are lost. This condition affects the survival of catfish larvae that are kept. Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) activities aim that target partner that is UPR SD Mina Jaya could independently cultivate tubifex so that this feed is available in quality, quantity and sustainable. The tubifex cultivation activities carried out using tofu dregs and chicken manure with fermentation technology so that the results of mable to increase growth and survival of cultured catfish larvae. Activities are carried out from June to September 2022 at the UPR SD Mina Jaya, Sei Dadap District, Asahan Regency. Method used among others Training, Mentoring, Counseling. The results of the Program Kreativitas Mahasiswa tentang Penerapan Iptek (PKM-PI) include an increase in the knowledge of target partners regarding the tubifex cultivation process by utilizing tofu waste and chicken manure by 70%, the production of tubifex cultivation independently from 200 grams to 400 grams, The results of the proximate test of tubifex are



protein content of 62.36%, fat content of 23.36%, crude fiber 3.78%, ash content of 7.61% and BETN 2.89% and an increase in absolute length growth of catfish larvae by 2 .1 cm and an absolute weight of 1.26 grams and an increase in survival rate of 82%.

Keywords: *fermentation, growth, survival rate*

I. PENDAHULUAN

SD Mina Jaya adalah Unit Pembenihan Rakyat (UPR) yang melakukan kegiatan pembenihan dengan komoditi ikan yang dibenihkan adalah ikan lele. Pakan alami merupakan faktor yang berperan penting dalam kegiatan budidaya khususnya pada fase larva setelah habis kuning telur. Tubifex atau cacing sutera adalah pakan alami yang diberikan kepada larva di UPR SD Mina Jaya.

Tubifex atau cacing sutera adalah salah satu pakan alami yang mengandung nutrisi berupa protein sebesar 57%, lemak 13,3%, serat kasar 2,04%, kadar abu 3,6% dan air 87,7% selain itu cacing sutera juga mengandung 13 macam asam amino, yakni 7 asam amino esensial dan 6 asam amino non esensial (Mandila dan Hidajati 2013). Cacing sutera mudah dicerna dan ukurannya sesuai dengan bukaan mulut ikan dan kandungan gizi tinggi dapat dipakai untuk menyuplai asupan gizi bagi larva ikan (Vivi Endar Herawati et al., 2016).

Tubifex didapatkan dari parit-parit sekitaran kolam UPR. Tubifex yang diperoleh dari parit-parit belum diketahui kualitasnya dapat menyebabkan kematian larva yang dibudidayakan kaena tubifex ini bisa menjadi vector pembawa penyakit kepada larva selain itu perubahan lingkungan seperti hujan dapat

menyebabkan luapan pada parit sehingga menyebabkan keberadaan tubifex hilang. Kondisi ini berpengaruh terhadap ketersediaan tubifex yang menjadi permasalahan di UPR karena tubifex tidak tersedia secara kualitas, kuantitas dan berkesinambungan terhadap kelulushidupan larva yang dipelihara.

Limbah ampas tahu dan kotoran ayam berlimpah di sekitar lokasi UPR namun belum dimanfaatkan secara optimal, karena belum adanya pengetahuan dan teknologi dari UPR untuk mengelola bahan tersebut sebagai media tumbuh tubifex.

Limbah ampas tahu dan kotoran ayam dapat dijadikan media tumbuh budidaya tubifex karena kandungan nurtisi yang dimiliki kedua bahan tersebut. Ampas tahu mengandung protein yang cukup tinggi yaitu 21,91%, lemak 2,71% dan karbohidrat 69,41% (Fajri,et al.,2014).

Kotoran ayam mengandung protein 12,27%, +lemak 0,35% dan karbohidrat 29,84% (Masrurrotun et al., 2014). Kedua bahan ini memiliki protein yang tinggi dan dijadikan sebagai sumber nitrogen yang akan dimanfaatkan mikroorganismenya. Tubifex akan memakan bahan organik dan mengkonsumsi mikroorganismenya perombak substrat Ngatung et al. (2017). Tujuan dari kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) ini bagi warga/mitra sasaran adalah



pembudidaya ikan lele di Kabupaten Asahan bisa membudidayakan tubifex secara mandiri sehingga pakan ini tersedia kuantitas (jumlah) secara berkesinambungan tanpa kuatir karena adanya perubahan dari hasil tangkapan di alam (parit) dengan memanfaatkan limbah ampas tahu dan kotoran ayam sebagai media tumbuh tubifex yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan larva lele yang dibudidayakan.

Manfaat yang diperoleh bagi warga/mitra sasaran adalah memberikan informasi dan pengetahuan dalam mengolah limbah ampas tahu dan kotoran ayam sebagai media tumbuh tubifex untuk mendukung keberhasilan usaha budidaya ikan lele yang ditandai dengan adanya peningkatan pertumbuhan dan kelulushidupan larva lele.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Kegiatan ini dilakukan di UPR SD Mina Jaya Kecamatan Sei Dadap Kabupaten Asahan, dimulai dari bulan Juni sampai September 2022. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah Pelatihan, Pendampingan, Penyuluhan. Tahapan-tahapan yang dilakukan tim PKM-PI diawali dengan survei lokasi ke mitra sasaran dan memberikan edukasi kepada UPR SD Mina Jaya mengenai penerapan teknologi dalam pemanfaatan limbah ampas tahu dan kotoran ayam sebagai media tumbuh tubifex.

Pelatihan dan Pendampingan oleh tim PKM-PI yang dilakukan di lokasi UPR SD Mina Jaya. Pelatihan dan pendampingan dilakukan tim PKM-PI kepada mitra sasaran diawali

dengan pengolahan fermentasi limbah ampas tahu dan kotoran ayam. Adapun langkah-langkah proses pembuatan fermentasi sebagai berikut. (1) limbah ampas tahu dan kotoran ayam dikumpulkan kemudian dikeringkan; (2) setelah kering, timbang ampas tahu dan kotoran ayam; (3) pembuatan cairan aktivator dengan perbandingan bahan 1:1. Proses fermentasi diawali dengan mengaktivasi EM4 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; (4) Kotoran ayam dan ampas tahu ditimbang masing masing sebanyak 10 kg selanjutnya dicampurkan dengan aktivasi EM4 secara merata. Media yang sudah tercampur ditutup rapat dan dibiarkan selama 7 (tujuh) hari; (5) Hasil fermentasi setelah 7 (tujuh) hari diuji secara laboratorium.

Pelatihan dan pendampingan mengenai proses budidaya tubifex guna menambah pengetahuan dan keterampilan mitra sasaran. (1) Proses budidaya tubifex diawali dengan pembuatan dan perakitan wadah budidaya tubifex yang dibuat dengan cara bertingkat; (2) Media fermentasi dimasukkan kedalam baskom selanjutnya dialiri air yang dipompa dari kolam pembesaran. Wadah tumbuh dibiarkan selama satu minggu agar terjadi proses dekomposisi media sehingga sumber makanan tubifex tersedia pada media; (3) Penanaman/inokulasi Tubifex dilakukan dengan memasukkan tubifex kedalam media tumbuh



sebanyak 200 gram per baskom dan dibiarkan selama dua minggu agar tubifex tumbuh. Selama masa pemeliharaan, diamati pertumbuhan biomassa tubifex dan pengamatan kualitas air di media tumbuh kemudian pemanenan yang akan diberikan kepada larva lele.

Tim PKM-PI memberikan pengetahuan dan keterampilan dalam pertumbuhan larva lele yang dipelihara oleh UPR melalui monitoring pertumbuhan dan kualitas air dari kolam pemeliharaan larva dan penyortiran untuk mengetahui kelulushidupan larva.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan dan Pendampingan

A. Fermentasi Ampas Tahu dan Kotoran Ayam

Fermentasi limbah ampas tahu dan kotoran ayam diawali dari pengumpulan ampas tahu dan kotoran ayam yang didapat dari sekiratan UPR, kemudian pengeringan, pembuatan cairan aktivator, dan proses fermentasi. Hasil dari fermentasi ampas tahu dan kotoran ayam kemudian di uji secara 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.

Hasil Uji Laboratorium	
Media Fermentasi dari Kotoran Ayam dan Ampas Tahu	
Kadar Protein (%)	0.38
Kadar Lemak (%)	8.89
Kadar Karbohidrat (%)	0.00

Kadar C-Organik (%)	3.86
Kadar N-Total (%)	2.07

Sumber: Laboratorium Biokimia/Kimia Bahan Makanan, Universitas Sumatera Utara Dan Laboratorium Penguji Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara.

Berdasarkan hasil Uji Laboratorium diatas dapat dilihat bahwa proses fermentasi pada media tumbuh tubifex dapat meningkatkan kandungan protein sebesar 0,38% dan lemak sebesar 8.89%. Hal ini disebabkan karena kandungan protein, lemak dan nutrisi pada media tumbuh yang dibutuhkan tubifex sebagai sumber makanannya dapat ditingkatkan melalui proses fermentasi (Batubara et all, 2022).

Fermentasi dapat meningkatkan jumlah bakteri dan partikel organik hasil dekomposisi oleh bakteri aktif sehingga dapat menghasilkan sumber protein yang dimanfaatkan tubifex sebagai sumber makanan yang berprotein tinggi. Keseimbangan energy dan protein didalam media tumbuh berperan dalam menunjang pertumbuhan tubifex.

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).



Gambar 1. Pengumpulan Bahan



Gambar 2. Pembuatan Fermentasi

B. Pertumbuhan panjang dan berat larva lele yang dipelihara.

Tubifex hasil budidaya di UPR SD Mina Jaya diberikan kepada larva lele secara ad libitum. Nutrisi yang terkandung pada tubifex akan berpengaruh pada pertumbuhan dan panjang dari larva yang dipelihara. Dari hasil uji proksimat, kandungan nutrisi dari tubifex dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Hasil uji proksimat tubifex dalam bobot kering.

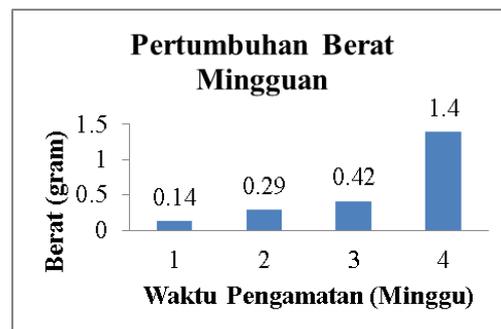
Hasil Uji Laboratorium Sampel Tubifex	
Kadar Air (%)	0.00
Kadar Abu (%)	7.61
Kadar Protein (%)	62.36
Kadar Lemak (%)	23.36
Serat Kasar (%)	3.78
BETN (%)	2.89

Sumber : Laboratorium Nutrisi Ikan, Institut Pertanian Bogor

Hasil dari analisa laboratorium, bahwa mitra sasaran lebih mengetahui bahwa potensi limbah ampas tahu dan kotoran ayam bisa digunakan sebagai media tumbuh tubifex. Dan media tumbuh akan berpengaruh terhadap kandungan nutrisi dari tubifex tersebut. Penggunaan ampas tahu dan kotoran ayam sebagai media tumbuh tubifex memberikan efek nyata terhadap pertumbuhan dan kandungan nutrisi dari tubifex (Herawati, 2012).

Kandungan nutrisi yang dimiliki cacing sutera sangat tinggi yaitu protein sebesar 62.36 %, lemak 23.36%, serat kasar 3.78%, BETN 2.89% dan kadar abu 7.61. Makanan diperlukan oleh cacing sutera untuk tumbuh dan berkembang, sehingga apabila terjadi kurangnya supan makanan pada cacing sutera maka dapat menyebabkan rendahnya biomassa dan kandungan nutrisi yang dimiliki cacing sutera.

Pelatihan dan pendampingan tim PKM-PI selanjutnya yaitu monitoring pertumbuhan panjang dan kelulushidupan larva lele yang diberikan pakan tubifex dari hasil budidaya pada setiap minggunya. Perubahan panjang dan berat larva lele dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2 sebagai berikut.



Gambar 1. Pertumbuhan Berat Larva



Gambar 2. Pertumbuhan Panjang Larva

Dari gambar diatas bahwa larva mengalami pertambahan pertumbuhan berat dan panjang. Pertumbuhan berat mutlak larva lele sebesar 1.26 gr dan pertumbuhan panjang mutlak larva lele sebesar 2.1 cm. Pertumbuhan berat dan panjang dari larva lele dipengaruhi oleh media kultur yang difementasi meningkatkan unsur hara yang menjadi sumber makanan tubifex. Pemberian tubifex menunjukkan pertumbuhan dimana semakin lama masa pemeliharaan benih gurami memperlihatkan pertumbuhan benih gurami yang semakin baik (Fahrullah et al., 2017).

Kandungan nutrisi yang ada di dalam pakan berpengaruh pada tumbuh kembangnya. Pakan berprotein tinggi akan mempercepat perkembangan tubuhnya. Subandiyono (2009) menyatakan bahwa dalam pakan ikan, protein yang berasal dari kombinasi berbagai sumber menghasilkan nilai nilai nutrient yang lebih baik daripada sumber tunggal apapun asalnya. Kualitas suatu pakan ditentukan oleh kandungan nutrient didalamnya karena ikan akan memanfaatkan pakan untuk mendapatkan energi sesuai dengan kebutuhannya.

Kelulushidupan larva yang telah dilakukan analisa pada setiap minggunya yaitu pengukuran dan penimbangan. Ternyata mendapatkan data yang baik dimana pertumbuhan larva pada setiap minggunya selalu meningkat dan kelulushidupan ikan mencapai 82% dimana jumlah ikan yang hidup setelah kegiatan dilakukan sebanyak 820 ekor sementara jumlah larva yang ditebarkan sebanyak 1000 ekor dengan demikian nilai SR adalah: $820 : 1000 \times 100 = 82 \%$

C. Monitoring Kualitas Air wadah pemeliharaan Larva Lele

Parameter kualitas air yang diukur selama kegiatan adalah Suhu, pH, dan DO, pengukuran kualitas air dilakukan pada setiap minggunya. Monitoring kualitas air bertujuan untuk mengetahui untuk mengetahui parameter fisika dan kimia yang mendukung pertumbuhan larva yang dibudidayakan di UPR SD Mina Jaya. Adapun hasil monitoring kualitas air dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Kualitas Air Wadah pemeliharaan larva

Wadah Pemeliharaan Larva	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)
Minggu 1	28	7.1	4.98
Minggu 2	30	7.3	2.45
Minggu 3	27	7.1	3.28
Minggu 4	25	7.4	4.49

Sumber: Hasil Pengukuran Kualitas Air dilapangan

Berdasarkan tabel diatas bahwa hasil kualitas air yang di ukur baik suhu, pH, dan DO masih



mendukung untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva lele yang dipelihara. Kisaran suhu rata-rata 25-30°C, pH 7.1-7.4, DO 2.45 - 4.98. Khairuman dan Amri (2011) menyatakan suhu yang cocok untuk memelihara lele adalah 20 – 30 °C, kandungan oksigen terlarut dalam air minimal sebanyak 3 ppm (milligram per liter), dan derajat keasaman (pH) yang ditoleransi larva lele adalah 6 – 8. Dari pernyataan diatas bahwa kualitas air dalam lingkungan yang terkontrol mampu mendukung keberlanjutan pertumbuhan dan kelulushidupan larva yang dipelihara.

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

Penyuluhan mengenai sosialisasi program kegiatan PKM-PI dilakukan di UPR SD Mina Jaya, Desa Tanjung Alam dusun V Kecamatan Sei Dadap Kabupaten Asahan. Kegiatan sosialisasi ini ditujukan kepada mitra sasaran maupun UPR lain yang dijelaskan mengenai proses pengolahan limbah ampas tahu dan kotoran ayam sebagai media tumbuh tubifex, proses budidaya tubifex, dan pengamatan panjang pertumbuhan dan kelulushidupan larva lele yang dibudidaya. Kegiatan penyuluhan ini diukur dari angket yang diberikan oleh tim pkm-pi kepada peserta.

Indikator keberhasilan dari kegiatan PKM-PI yang dilakukan oleh tim di UPR SD Mina Jaya, dapat diukur dari hasil angket yang dibagikan kepada peserta pelatihan. Hasil kegiatan ini menunjukkan adanya perubahan pengetahuan tentang proses budidaya tubifex dengan memanfaatkan limbah ampas tahu dan kotoran ayam dan memiliki perubahan

mental/kesadaran dari warga yang mengikuti kegiatan PKM-PI tersebut.

Hasil dari perubahan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah mengenai pemaparan proses kegiatan 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 meningkat menjadi 75%. Perubahan pola fikir/ pengetahuan peserta terhadap proses budidaya tubifex dengan memanfaatkan limbah ampas tahu dan kotoran ayam meningkat.



Gambar 3. Pemaparan Materi Oleh Tim PKM-PI



Gambar 3. Foto Bersama dengan Peserta Pelatihan dan Tim PKM-PI



IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Program Kreatifitas Mahasiswa tentang Penerapan Iptek (PKM-PI) yang dilakukan di mitra sasaran UPR SD Mina Jaya memberikan perubahan pengetahuan tentang proses budidaya tubifex dengan memanfaatkan limbah ampas tahu dan kotoran ayam dan peningkatan produksi budidaya tubifex yang awalnya 200 gram menjadi 400 gram dan memiliki tingkat kelulushidupan sebesar 82%.

Kualitas air dalam wadah pemeliharaan digolongkan cukup baik untuk mendukung pertumbuhan dan kelulushidupan dari tubifex ini. Tubifex yang diproduksi dengan memanfaatkan limbah ampas tahu dan kotoran ayam memiliki kandungan yang cocok untuk pertumbuhan dari tubifex ini. Pertumbuhan meningkat dengan baik setiap minggunya.

Saran dari 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 Kemendikbudristek melalui Simbelmawa yang telah mendanai kegiatan PKM-PI dan kepada Universitas Asahan yang telah mendukung penuh atas kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

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.

Fahrullah, H., IlmuKelautan, F. P. dan, Riau, U., De.haey.haeri@gmail.com, 2, 2Aryani, N., & Sukendi. (n.d.). *PENGARUH PERBEDAAN LAMA WAKTU PEMBERIAN PAKAN ALAMI ARTEMIA sp. DENGAN KUTU AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN LARVA IKAN GURAMI (Osphronemus gouramy, Lac).* 345–362. https://jom.unri.ac.id/index.php/JOM_FAPERIKA/article/viewFile/13195/12760

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).

Herawati. V. E., J. Hutabarat., S. B. Prayitno. 2012. Effect of Using Guillard and Walne Technical Culture Media on Growth and Fatty Acid Profiles of Microalgae *Skeletonema sp.* In Mass Culture. *J. Coast. Dev.* 16:(1).48-54.

Khairuman dan Amri, Khairul, 2011. *Buku Pintar Budidaya 15 Ikan konsumsi.* Agromedia Pustaka, Jakarta



- 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.
- 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>
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2010. *Nutrisi Ikan*. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan. Universitas Diponegoro. Semarang. 233 hlm.
- 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>
- 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.