



Identifikasi *Salmonella* sp. Pada Cacing Sutra (*Tubifex* sp.) Tangkapan Dari Alam dan Hasil Budidaya

Identification of *Salmonella* sp. on Silk Worms (*Tubifex* sp.) Catch from Natural and Cultural Results

Umidayati¹, Sinung Rahardjo², Ilham² dan Mugi Mulyono^{2*}

¹Laboratorium Basah, Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta, Jl. Aup Bar. Jl. Raya Pasar Minggu, Jati Padang, Jakarta 12520, Indonesia

²Program Studi Teknologi Akuakultur, Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta, Jl. Aup Bar. Jl. Raya Pasar Minggu, Jati Padang, Jakarta 12520, Indonesia

*Correspondence :
mugi.mulyono@kkp.go.id

Received : 2019-11-15
Accepted : 2020-01-09

Kata Kunci :
Cacing Sutra, Tangkapan alam,
Budidaya, *Salmonella* sp.

Keywords :
Silk Worms, Natural catches,
Aquaculture, *Salmonella* sp.

Abstrak

Cacing sutra merupakan pakan alami yang sangat dibutuhkan pada pembenihan ikan air tawar namun ketersediaannya tidak kontinu dikarenakan kondisi alam yang terbawa arus pada musim hujan. Keberadaan cacing sutra di alam juga dipengaruhi oleh banyaknya bahan organik yang melimpah dari limbah rumah tangga yang cenderung terkontaminasi bakteri yang terdapat pada cacing sutra tangkapan dari alam. Untuk memenuhi kebutuhan kontinuitas cacing sutra dibudidayakan dengan media yang sering adalah kotoran ayam. Untuk penyediaan pakan alami larva ikan sebaiknya diidentifikasi bakteri pada cacing tangkapan dari alam dan hasil budidaya. Penelitian dilakukan di Laboratorium Basah Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta pada bulan Mei – Juli 2019 dengan tujuan mengidentifikasi bakteri *Salmonella* sp. pada media kotoran ayam dan cacing hasil tangkapan alam dan hasil budidaya. Metode identifikasi digunakan untuk penelitian ini dan hasilnya dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan pada cacing sutra dari alam positif mengandung *Salmonella* sp., sedangkan hasil budidaya negatif tidak mengandung *Salmonella* sp.

Abstract

Silkworm is a natural feed that is needed in a freshwater fish hatchery. Still, its availability is not continuous due to natural conditions that are carried by the currents in the rainy season. The presence of silkworms in nature is also influenced by the amount of organic material that fills from household waste, which tends to be contaminated with bacteria. To meet the continuous needs of silkworms cultivated with media that often is chicken manure. For the provision of natural food, fish larvae should be identified by bacteria in catching worms from nature and cultivation. The study was conducted at the Wet Laboratory of the State College of Fisheries Jakarta in May - July 2019 to identify the *Salmonella* sp. in the media of

chicken manure and worms, which are natural catch and aquaculture. The identification method was used for this study, and the results were analyzed descriptively. The results showed that silkworms from nature positively contained *Salmonella* sp. and whereas for cultivation results in negative *Salmonella* sp.

PENDAHULUAN

Target produksi pembenihan pada ikan air tawar konsumsi dan ikan hias sangat tinggi. Dengan demikian, harus disiapkan pakan terutama pakan alami yang sesuai dengan bukaan mulut larva ikan. Ketersediaan pakan hasil tangkapan di alam sangat rendah, karena cacing sutra hidup di air yang tergenang pada selokan atau parit (Suryadin *et al.*, 2017; Supriyono *et al.*, 2015).

Tubifex sp merupakan pakan yang sangat cocok untuk pertumbuhan ikan. Benih sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan dan jenis pakan yang diberikan dapat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan, baik bobot maupun panjangnya. Pakan alami yang banyak dimanfaatkan oleh para pembudidaya adalah cacing sutra *Tubifex* sp. (Chilmawati *et al.*, 2015; Fajri dan Hutabarat, 2014).

Cacing sutra memiliki kandungan gizi yang cukup baik bagi ikan yaitu protein 57 %, lemak 13,3 %, serat kasar 2,04 %, kadar abu 3,6 % dan air (87,7%) (Prihatini dan Bahrudin, 2016; Bintaryanto dan Taufikurohmah, 2013; Pursetyo *et al.*, 2019; Mandila dan Hidajati, 2013; Nurhidayah, 2018; Wijayanti, 2018).

Untuk memenuhi kebutuhan cacing sutra yang kontinu dilakukan budidaya cacing sutra terkontrol. Keberhasilan budidaya sangat ditentukan oleh nutrisi pada media, pupuk, pakan, dan bahan organik sebagai sumber makanan cacing (Cahyono *et al.*, 2015; Herawati *et al.*, 2016); Suryadin *et al.*, 2017).

Upaya untuk mengoptimalkan produksi cacing sutra yang bebas bakteri *Salmonella* penting dilakukan karena dapat berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Berdasarkan hasil uji

mikrobiologi, sampel cacing sutra hasil tangkapan dari alam dan kotoran ayam terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella*.

Bakteri *Salmonella* menyerang sistem pencernaan, sangat dominan pada media yang kadar air dan proteinnya tinggi seperti ikan. Selain itu *Salmonella* dapat menyebabkan infeksi pada manusia serta penolakan produk perikanan Indonesia (Sartika *et al.*, 2016). Oleh karena itu, produktivitas budidaya perikanan dapat ditingkatkan dengan menerapkan cara pembenihan ikan yang baik (CPIB).

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei – Juli 2019 di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Basah Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta.

Materi Penelitian

Alat yang digunakan meliputi inkubator, oven, *autoclave*, neraca analitik, *laminar flow*, tabung reaksi, cawan petri, bunsen, *stomacher*, erlemeyer, dan jarum ose. Sampel diambil dari hasil tangkapan dan hasil budidaya.

Bahan yang digunakan adalah kotoran ayam, larutan garam fisiologis 0,85%, media SSA (*Salmonella-Shigella* Agar), SCA (*Simmons' Ctrate* Agar), SIM (*Suflide Indole Motility*), APW (*Alkaline Peptone Water*), LIA (*Lysine Iron* Agar), RV (*Rappaport-Vassiliadis*), HE (*Hektoen Enteric*) agar, TSI (*Triple Sugar Iron*) agar, XLD (*Xylose Lysine Deoxycholate*) agar, BSA (*Bovine Serum Albumin*), BPW (*Buffered Peptone Water*), LB (*Lactose Broth*), *Muller-Kauffmann Tetrathionate-Novobiocin Broth* (MKTn), *nutrient* agar,

pereaksi pewarnaan gram, *methyl red*, glukosa, sukrosa, kertas oksidase, dan akuades.

Rancangan Penelitian

Sampel cacing sutra berasal dari Sungai Kota Bogor dan hasil budidaya dari Laboratorium Basah Sekolah Tinggi Perikanan. Sampel yang digunakan masing – masing sampel 100 gram dengan 3 ulangan. Sampel dimasukkan ke dalam plastik steril kemudian dibawa ke laboratorium untuk diamati.

Prosedur Kerja Isolasi, Seleksi, dan Identifikasi Bakteri *Salmonella* sp.

Metode kerja dilakukan sesuai metode BSN (2006a; 2006b). 25 gram sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam botol yang berisi 225 ml BPW. Sampel dihomogenkan dengan *stomacher* selama 1 menit kemudian diinkubasi pada suhu $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam.

Selanjutnya 0,1 ml BPW dimasukkan ke dalam 10 ml media RV. Proses inkubasi pada media RV dilakukan dalam *waterbath* bersuhu $42^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam \pm 2 jam mengikuti metode Fatiqin *et al.* (2019).

Seleksi pada Media Selektif

Sebanyak 1 ose bakteri dari media RV diinokulasikan pada media XLD dan BSA dengan metode *streak plate*. Proses inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam \pm 2 jam. Bakteri yang tumbuh dan diduga *Salmonella* sp. pada media XLD memiliki ciri-ciri koloni berwarna merah muda dengan atau tanpa titik hitam atau terlihat hampir seluruh koloni hitam. Sedangkan pada media BSA, bakteri terduga *Salmonella* sp. berwarna ungu.

Jumlah Angka Lempeng Total (ALT) Bakteri

10 gram sampel dihaluskan dalam plastik steril kemudian dilarutkan dalam 90 ml larutan garam fisiologis 0,85% dinyatakan sebagai pengenceran 10^{-1} . Kemudian sampel diambil sebanyak 1 ml

menggunakan pipet steril dari pengenceran 10^{-1} dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan garam fisiologis 0,85% untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} sampai 10^{-7} . Tiap-tiap pengenceran diambil 0,1 ml dan dipindahkan pada media *Total Plate Count* (TPC) kemudian diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 37°C dan dihitung jumlah koloni yang tumbuh.

Uji Kualitatif *Salmonella* sp.

25 gram sampel kotoran ayam dan cacing sutra yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi 225 ml media LB kemudian dihomogenkan selama 2 menit (pengenceran 10^1). Sampel kemudian digoreskan pada media SSA kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C . Koloni terpisah diamati morfologinya (bentuk, diameter, elevasi, tepian, warna, dan konsistensi) dan dilanjutkan dengan morfologi sel dengan pewarnaan Gram (bentuk dan ukuran sel). Koloni yang telah diamati secara mikroskopis ditanam pada *nutrient agar* untuk uji biokimia (BSN, 2006b).

Uji Biokimia *Salmonella* sp.

Hasil isolasi bakteri *Salmonella* sp. kemudian diuji lanjut dengan uji biokimia meliputi oksidasi, katalase, *motility*, fakultatif, *methyl red*, *voges proskauer*, indol, produksi H_2S , O/F (oksidasi/fermentasi), dan glukosa. Kemudian diidentifikasi berdasarkan *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*.

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif.

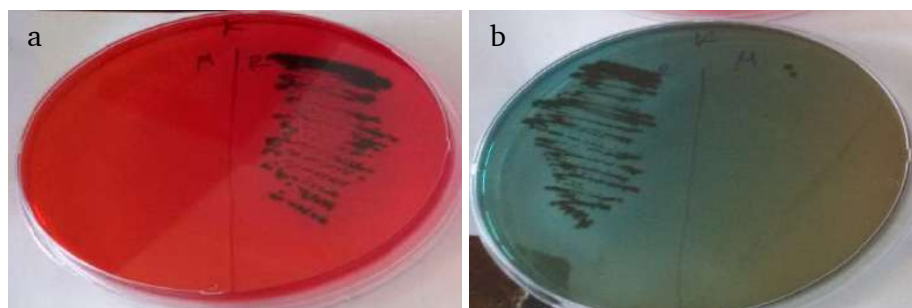
HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi Bakteri *Salmonella* sp. Pada Cacing Sutra Hasil Tangkapan

Pada isolasi untuk identifikasi, penggoresan dilakukan dari media pengkayaan ke media XLD dan HE sebagai media selektif lalu diinkubasi

selama 24 jam dengan suhu 37 °C. Pada media HE dan XLD terdapat bintik hitam di tengah koloni. Terlihat zona transparan karena perubahan indikator dalam media koloni hijau kebiruan dengan inti hitam

positif *Salmonella* sp. Pada hasil pengujian media XLD terdapat koloni pink yang menandakan positif bakteri *Salmonella* pada cacing hasil tangkapan dari alam.



Gambar 1. Biakan *Salmonella* sp. yang tumbuh pada berbagai media. a : XLD (*Xylose Lysine Deoxycholate*) agar; b : HE (*Hektoen Enteric*) agar.

Pengujian Biokimia

Pada identifikasi selanjutnya digunakan LIA, dengan tusuk ungu pada pengujian, dan TSI + dengan tusukan kuning pada hasil pengujian. Perubahan warna hitam pada pengujian TSI dan LIA,

merah menyala pada *methyl red*, serta biru pada SCA menandakan positif *Salmonella* sp. Pengujian positif ditemukan dari cacing sutra hasil tangkapan alam positif. Selain itu pertumbuhan ditandai dengan kekeruhan dan bau yang khas (Yuliani *et al.*, 2009).



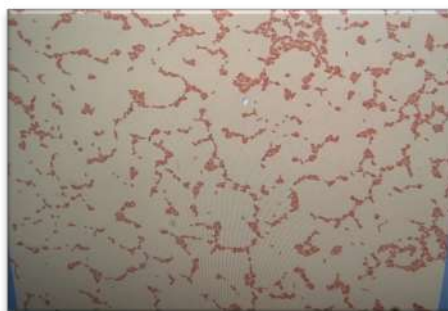
Gambar 2. Pengujian biokimia. a : HE/TTB pada uji biokimia merah menjadi kuning tusuk hitam positif; b : XLD/TTB perubahan merah menjadi ungu terdapat H₂S positif; c : HE/TTB TSI merah kekuningan tusuk hitam positif.

Hasil pengujian biokimia seperti TSI A dapat dibagi menjadi 3 bagian, yaitu glukosa, laktosa, dan sukrosa. Pembentukan gas dari fermentasi H₂S dan CO₂ dapat dilihat dari media agar pada tabung yang terangkat. Pengendapan hitam yang terjadi pada pembentukan H₂S positif disebabkan karena bakteri mampu mendesulfurisasi asam amino dan metionin yang dapat menghasilkan H₂S.

Reaksi Fe dan H₂S akan menghasilkan endapan hitam yang disebabkan oleh proses oksidasi asam oleh udara dan pemecahan protein pada media agar miring.

Pertumbuhan *Salmonella* sp. pada media XLD dan HE ditandai dengan terbentuknya koloni berwarna kehitaman. Pada pengamatan secara mikroskopis, *Salmonella* memiliki sifat gram negatif

yang ditandai dengan isolat berwarna merah muda seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Mikroskopis *Salmonella* sp. bakteri gram negatif berwarna merah muda dengan besaran 1000 lux.

Sampel cacing sutra tangkapan dari alam positif terinfeksi bakteri *Salmonella*. Bakteri ini menyebabkan penyakit enterik yang umum dan tersebar di dunia sebagai penyebab diare akut dan kronis, serta menyebabkan kematian pada manusia

tetapi tidak untuk ikan (Yuliani *et al.*, 2009). Cacing sutra yang digunakan pada unit pembenihan sebagai pakan alami untuk larva ikan yang mengandung *Salmonella* tidak direkomendasikan untuk usaha budidaya.

Tabel 1. Hasil identifikasi biokimia pada cacing sutra tangkapan dari alam yang positif mengandung *Salmonella* sp.

Pengujian	Hasil	<i>Salmonella</i> sp.
a. <i>Hectoen Enteric</i> (HE)	✓ Koloni hijau kebiruan dengan inti hitam	+
b. <i>Xylose Lysine Deoxycholate</i> (XLD) agar	✓ Koloni pink	+
c. <i>Triple Sugar Iron</i> (TSI) agar	✓ Tusukan kuning	+
d. <i>Lysine Iron Agar</i> (LIA)	✓ Tusukan ungu	+
e. H ₂ S (TSI dan LIA)	✓ Hitam	+
f. Urease	✓ Tidak ada perubahan warna	-
g. Uji <i>Voges Proskauer</i>	✓ Tidak ada perubahan warna	-
h. Uji Indol	✓ Warna kuning pada permukaan	-
i. Uji <i>Methyl Red</i>	✓ Warna merah menyebar	+
j. <i>Simmons' Citrate</i>	✓ Ada pertumbuhan warna biru	+

Isolasi Bakteri *Salmonella* sp. Pada Cacing Sutra Hasil Budidaya

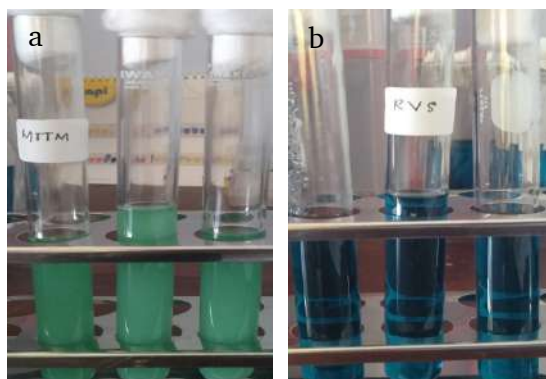
Identifikasi dilakukan pada cacing sutra hasil budidaya yang menggunakan media kotoran ayam, dedak, ampas tahu, dan lumpur dengan sistem sirkulasi air pemeliharaan selama 21 hari dengan perlakuan fermentasi. Bakteri *Salmonella* sangat cepat berkembang pada kondisi lingkungan yang buruk dan tercemar. Dengan budidaya yang baik dan

penanganan yang bersih, bakteri *Salmonella* akan hilang.

25 gram sampel cacing sutra hasil budidaya dan 250 ml larutan BPW diinkubasi pada suhu 37 °C dengan perbandingan sampel 1:10 selama 18 jam. Kemudian 0,1 ml sampel dimasukkan ke dalam 10 ml RVS dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 41,5 °C. Selanjutnya 1 ml sampel dimasukkan ke dalam 10 ml MKTTn dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C.



Gambar 4. Sampel cacing sutra hasil budidaya.



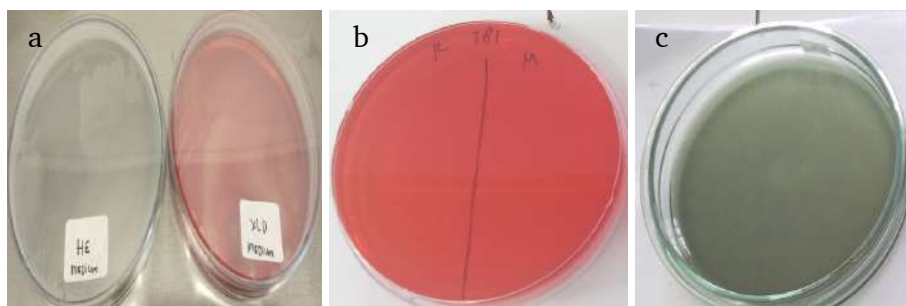
Gambar 5. a : MKTn warna hijau; b: RVS warna biru.

Preparasi Untuk Identifikasi

Media XLD dan HE disiapkan, kemudian dilakukan penggosokan dari hasil inkubasi RVS dan MKTn selama 24 jam dengan suhu 37 °C. Tidak terdapat perubahan dan bintik hitam sehingga disimpulkan bahwa hasil identifikasi

koloni *Salmonella* negatif. Identifikasi tidak dilanjutkan dengan uji biokimia karena sudah dapat disimpulkan bahwa cacing budidaya negatif *Salmonella*.

Pada HE dan XLD tidak ada perubahan warna dan tidak ada pertumbuhan, dapat dilihat pada Gambar 5 dan Tabel 2 berikut.



Gambar 6. Preparasi pra-identifikasi dan proses identifikasi. a : media agar HE dan XLD sebelum digores; b : tidak ada perubahan warna pada media XLD setelah digores dan inkubasi negatif; c : tidak ada perubahan warna pada media HE setelah digores dan inkubasi negatif.

Tabel 2. Hasil identifikasi pada cacing sutra budidaya.

Pengujian	Hasil	<i>Salmonella</i> sp.
a. Hectoen Enteric (HE) ✓	Tidak ada perubahan warna dan tidak ada koloni tumbuh	-
b. Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) ✓	Tidak ada perubahan warna dan tidak ada koloni tumbuh	-

Hasil penelitian Nurfitriani *et al.* (2014) pada budidaya cacing sutra dengan pemupukan fermentasi kotoran ayam berpengaruh terhadap populasi dan biomassa cacing serta mengurangi kontaminasi mikroba *Salmonella* sp. Hasil budidaya cacing dapat dikontrol dari proses awal budidaya hingga panen yang dilakukan secara teliti sehingga dapat di pastikan bahwa cacing yang akan di berikan pada benih ikan adalah cacing yang sehat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dari kedua sampel, cacing sutra yang berasal dari tangkapan alam terkontaminasi oleh bakteri gram negatif *Salmonella* sp. Sedangkan cacing sutra hasil budidaya tidak tercemar oleh bakteri *Salmonella* sp. Pembudidaya sebaiknya memberikan cacing hasil budidaya pada benih ikan dengan rekomendasi sistem fermentasi pupuk hewani atau bahan organik lainnya sehingga dapat dipastikan cacing bebas *Salmonella* sp.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta dan semua pihak yang membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional. 2006a. SNI 01-2332.1-2006, Cara Uji Mikrobiologi – Bagian1: Penentuan Coliform dan *Eschericia coli* pada Produk Perikanan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. 21 hlm.

Badan Standarisasi Nasional. 2006b. SNI 01-2332.2-2006, Cara Uji Mikrobiologi – Bagian 2: Penentuan *Salmonella* pada Produk Perikanan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. 29 hlm.

Bintaryanto, B.W. dan Taufikurohmah, T., 2013. Pemanfaatan Campuran Limbah Padat (Sludge) Pabrik Kertas dan Kompos sebagai Media

Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex*. sp). *UNESA Journal of Chemistry*, 2(1), pp.1-7. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/unesa-journal-of-chemistry/article/download/1256/914>

- Cahyono, E.W., Hutabarat, J. dan Herawati, V.E., 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*, 4(4), pp.127-135. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/download/10071/9778>
- Chilmawati, D., Suminto, S. dan Yuniarti, T., 2015. Pemanfaatan Fermentasi Limbah Organik Ampas Tahu, Bekatul dan Kotoran Ayam Untuk Peningkatan Produksi dan Kualitas Kultur Cacing Sutera (*Tubifex* sp). *PENA*, 28(2), pp.186-201. http://eprints.undip.ac.id/51060/2/Artike%20PENA%2C_Maret_2015.pdf
- Fajri, W.N. dan 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), pp.101-108. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/6646/6414>
- Fatiqin, A., Novita, R. dan Apriani, I., 2019. Pengujian *Salmonella* Dengan Menggunakan Media SSA dan E. *Coli* Menggunakan Media EMBA Pada Bahan Pangan. *Indobiosains*, 1(1),pp.22-29. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/biosains/article/viewFile/2206/2105>
- Herawati, V.E, Nugroho, R.A., Darmanto, Y.S. dan Hutabarat, J., 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 (*Clarias gariepinus*). Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V 2015 Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNDIP, pp. 188-198. [http://eprints.undip.ac.id/51066/1/B2_02\(22\).pdf](http://eprints.undip.ac.id/51066/1/B2_02(22).pdf)
- Mandila, S.P. dan Hidajati, N., 2013. Identifikasi Asam Amino Pada Cacing Sutra (*Tubifex* sp.) yang Diekstrak dengan Pelarut asam Asetat dan Asam Laktat. *UNESA Journal of Chemistry*. *UNESA Journal of Chemistry*, 2(1), pp.103-108. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/unesa-journal-of-chemistry/article/view/1155/848>
- Nurfitriani, L., Suminto dan Hutabarat, J., 2014. Pengaruh penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan rucah dalam media kultur terhadap biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), pp.109-117. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/6647/6443>
- Nurhidayah, W., 2018. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi dan Jenis Pupuk Organik Cair Terhadap Biomassa Mutlak Cacing Sutra (*Tubifex* Sp) Dalam Sistem Resirkulasi. *Jurnal Prodi Biologi*, 7(4), pp.246-254. <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/biologi/article/download/12759/12294>
- Prihatini, E.S. dan Bahrudin, B., 2016. Pemanfaatan Cacing Sutra *Tubifex* sp Untuk Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Sangkuriang *Clarias gariepinus* var sangkuriang. *Grouper*, 7(1), pp.5-9. <https://doi.org/10.30736/grouper.v7i1.43>
- Pursetyo, K.T., Satyantini, W.H. dan Mubarak, A.S., 2011. Pengaruh Pemupukan Ulang Kotoran Ayam Kering Terhadap Populasi Cacing *Tubifex tubifex* [The Effect Of Remanuring Dry Chicken Manure In *Tubifex tubifex* Population]. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3(2), pp.177-182. <https://doi.org/10.20473/jipk.v3i2.11604>
- Sartika, D., Susilawati, S. dan Anjung, M.U.K., 2016. Kajian Cemaran *Salmonella* sp. pada Pasca Panen Udang *Vannamei* Hasil Budidaya di Wonosobo, Kota Agung, Hanura dan Rawajitu Timur. *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan*, 4(03), pp.244-252. <http://repository.lppm.unila.ac.id/1891/1/JURNAL%20DEWI%20SARTIKA.pdf>
- Supriyono, E., Pardiansyah, D., Putri, D.S. dan Djokosetianto, D., 2015. Perbandingan jumlah bak budidaya cacing sutera (*tubificidae*) dengan memanfaatkan limbah budidaya ikan lele (*clarias* sp) sistem intensif terhadap kualitas air ikan lele dan produksi cacing sutera. *DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 4(1). <https://doi.org/10.13170/depik.1.1.2279>
- Suryadin, D., Helmiati, S. dan Rustadi, R., 2017. The Effect of Thickness of Medium for Silkworm (*Tubifex* sp.) Culture using Waste Sludge of Catfish Cultivation. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 19(2), pp.97-105. <https://doi.org/10.22146/jfs.26015>
- Wijayanti, D., 2018. Pengaruh Presentase Pemberian Pakan Alami Cacing Sutra (*Tubifex* Sp) Dan Pakan Buatan Terhadap Frekuensi Moulting Dan Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) STADIA V (PhD Thesis). University of Muhammadiyah Malang. <http://eprints.umm.ac.id/id/eprint/43779>
- Yuliani, N.S., Wera, E. dan Bulu, P.M., 2009. Identifikasi bakteri *Salmonella* sp dan jumlah total kontaminan bakteri Coliform pada ikan kembung (*Scomber* sp) yang dijual di pasar Inpres dan Oeba.

Partner, 16(1), pp.16-20. <http://jurnal.politanikoe.ac.id/index.php/jp/article/view/49/46>