

## PREVALENSI *Tubifex* sp. YANG TERINFEKSI PARASIT DAN BAKTERI DI BPBAT TATELU, SULAWESI UTARA

### *Prevalence of Tubifex sp. Infected with Parasite and Bacteria at BPBAT Tatelu, North Sulawesi*

Debby Dyanessa Saragih<sup>1</sup>, Ni Putu Dian Kusuma<sup>2\*</sup>, Lalu P. F. Suryadi<sup>3</sup>, Gani Asri Muharam<sup>4</sup>, Gilbert Turnip<sup>5</sup>, Aryok Nomleni<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Tatelu, <sup>2</sup>Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang, <sup>3</sup>Politeknik Kelautan dan Perikanan Bone, <sup>4</sup>Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan Bitung, <sup>5</sup>Politeknik Pertahanan-Universitas Pertahanan Indonesia

*Jl. Sungai Musi, Palette, Bone, 92719*

\*Korespondensi email : [ni.kusuma@kkp.go.id](mailto:ni.kusuma@kkp.go.id)

(Received 25 Oktober 2023; Accepted 11 Februari 2024)

#### ABSTRAK

Sumber makanan alami yang penting bagi perkembangan larva dan benih ikan pada pembenihan ikan air tawar adalah cacing tubifex. Biasanya cacing tubifex dipelihara pada media yang kaya akan lumpur halus, sedikit pergerakan air, dan banyak bahan organik. Jika terdapat banyak sisa organik, tubifex sering kali menjadi inang utama bagi banyak bakteri dan parasit. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Balai Perikanan Air Tawar Tatelu pada bulan April dan Mei 2022 di Sulawesi Utara. Tujuan penelitian untuk mengetahui bakteri dan parasit pada cacing Tubifex serta media pemeliharaan (air budidaya). Sebanyak 16 sampel (cacing Tubifex dan air media) diambil dari 8 bak pemeliharaan secara acak (*purposive sampling*), lalu dilakukan identifikasi parasit dan bakteri *Aeromonas hydrophila*. Dilakukan pemeriksaan parasit pada sampel dan bakteri dengan uji pewarnaan Gram, Oksidase, Katalase, Triple Sugar Iron Agar (TSIA), Urea, Motil, Indol, Sitrat dan O/F (Oksidatif-Fermentatif). Penelitian menunjukkan hasil bahwa tidak ditemukan keberadaan parasit pada seluruh sampel, namun bakteri ditemukan pada sampel Air Media (B1), Tubifex (B2), Air Media (B2), Tubifex (B3), Air Media (B3), Tubifex (B4), Air Media (B4), Tubifex (B5), Air Media (B5), Tubifex (B6), Air Media (B6), Tubifex (B7), Air Media (B7), dan Tubifex (B8).

Kata Kunci: *Aeromonas hydrophila*, Bakteri, Cacing Tubifex, Parasit, Prevalensi

#### ABSTRACT

Tubifex worms are a vital natural food supply for the growth and maturation of fish larvae and fry in freshwater fish hatcheries. Tubifex worms are typically housed in a substrate that contains abundant silt, minimal water flow, and a high concentration of organic matter. When there is a substantial amount of organic matter, tubifex frequently serves as the primary host for numerous bacteria and parasites. The study was conducted at the Health and Environmental

Laboratory of the Tatelu Freshwater Fisheries Center in North Sulawesi during the months of April and May 2022. The study aimed to identify the bacterial and parasitic organisms present in Tubifex worms and the culture medium used for their maintenance. Eight rearing tank was randomly sampled, with 16 samples collected, consisting of Tubifex worms and media water. Subsequently, the parasites and *A. hydrophila* bacteria were identified. Several tests were used to look for parasites and bacteria in the samples. These included urea, motility, indole, citrate, oxidase, catalase, triple sugar iron agar (TSIA), oxidase, and catalase. The results indicated the absence of parasites in all samples. However, bacteria were detected in the samples of Air Media (B1), Tubifex (B2), Air Media (B2), Tubifex (B3), Air Media (B3), Tubifex (B4), Air Media (B4), Tubifex (B5), Air Media (B5), Tubifex (B6), Air Media (B6), Tubifex (B7), Air Media (B7), and Tubifex (B8).

Key words: *Aeromonas hydrophila*, Bacteria, Tubifex Worms, Parasites, Prevalence

## PENDAHULUAN

*Aeromonas hydrophila* diketahui sebagai bakteri gram negatif yang menyebabkan timbulnya penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada komoditas perikanan budidaya di perairan tropis, terutama pada jenis ikan air tawar (Brinkhurst, 1996; Wahjuningrum, 2013; Yazdanpanah-Goharrizi et al., 2020; Hidayaturohman et al., 2021). Bakteri ini berkembang pesat pada kondisi media perairan dengan tingkat bahan organik tinggi (Anlauf & Neumann, 1997; Rahman et al., 2021). Inang definitif bakteri *Aeromonas hydrophila* adalah cacing Oligochaete jenis *Tubifex* sp. atau biasa dikenal oleh pembudidaya ikan dengan nama cacing sutera, yang mampu bertahan dalam kondisi lingkungan yang bervariasi dan ekstrim (El-Matbouli et al., 1999; Beauchamp et al., 2006). Kondisi tersebut memungkinkan spesies ini untuk menghuni perairan dimana spesies lain sulit berkembang, sehingga dengan mudah menyebar ke seluruh ekosistem sebagai invertebrata air. Cacing *Tubifex* biasanya ditemukan di lingkungan dengan bahan organik melimpah, aliran air kecil dan penuh sedimen halus. Spesies ini toleran terhadap oksigen terlarut rendah, suhu yang bervariasi dan kondisi hampir kering sehingga populasinya ditemukan di lingkungan yang miskin hara hingga perairan dengan organik tinggi. Cacing *Tubifex* berperan dalam menguraikan bahan organik dan mencerna sedimen (Hadiroseyani, 2003; Iwanowicz, 2014).

Menurut Hendriana et al., (2022), cacing *Tubifex* banyak digunakan sebagai pakan alami benih karena memiliki komponen gizi yang tinggi seperti 57% protein, 13,3% lemak, 2,04% serat kasar, 3,6 % kadar abu, dan 87,7% air. Meskipun demikian, spesies ini juga memiliki kekurangan sebagai pakan alami yaitu tersedia dalam jumlah kecil dan tidak kontinyu (Syarifuddin et al., 2022). Selain itu cacing *Tubifex* dikenal sebagai inang definitif bagi beberapa patogen sehingga berperan sebagai carrier atau pembawa penyakit dan kontaminan bagi benih ikan (Ray et al., 2015; Suryadin et al., 2017; Baxa & Nehring, 2022).

Balai Perikanan Air Tawar (BPBAT) Tatelu adalah salah satu balai produksi benih ikan air tawar di wilayah Indonesia Timur. Salah satu kegiatan utama adalah budidaya cacing *Tubifex* sebagai suplai pakan alami bagi larva dan benih ikan gurami, patin, grasscarp, dan ikan mas. Pengamatan terhadap kualitas cacing *Tubifex* dilakukan rutin untuk menjamin bahwa cacing *Tubifex* yang diberikan tidak menimbulkan penyakit pada larva dan benih ikan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parasit dan bakteri yang terdapat pada cacing *Tubifex* serta media pemeliharaan air budidaya.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan pada bulan April-Mei 2022 di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Tatelu, Sulawesi Utara. BPBAT Tatelu terletak pada 1°30'52"N dan

125°00'45"E, mencapai ketinggian 303 mdpl dari permukaan laut.



Gambar 1. Denah lokasi penelitian

## Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan bahan berupa cacing Tubifex dan larutan fisiologis. Alat yang digunakan yaitu mikroskop, pipet, pinset, kaca preparat, cover glass, skop net, dan toples plastik. Metode yang digunakan adalah metode survei. Identifikasi parasit dan bakteri *A. hydrophila* dilakukan setiap minggu dengan mengambil sampel cacing Tubifex dan media pemeliharaan sebanyak 16 sampel secara acak (*purposive sampling*) dari 8 bak pemeliharaan.

## Prosedur Penelitian

### 1. Identifikasi Parasit

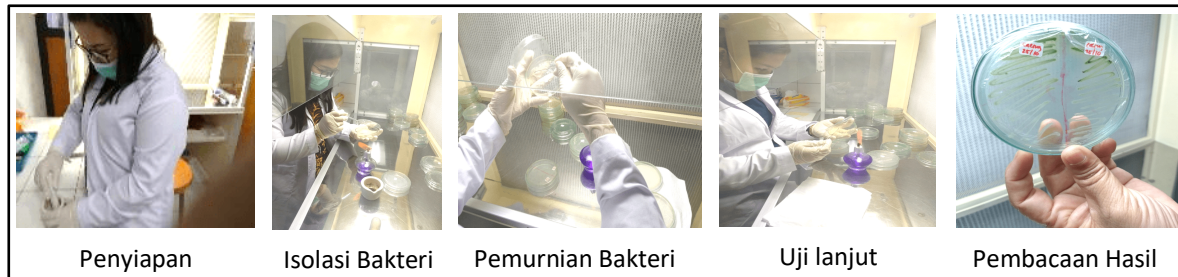


Gambar 2. Kegiatan identifikasi parasite

Tahapan yang dilakukan untuk mendeteksi parasit yaitu sebagai berikut:

1. Mengambil lendir dari tubuh cacing Tubifex, lalu memotong insang dengan gunting,
2. Lendir/insang dicampur dengan setetes akuades pada kaca preparat, lalu ditutup dengan *cover glass*,
3. Lendir/insang tersebut diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 4-400 kali.

## 2. Identifikasi Bakteri



Gambar 3. Kegiatan identifikasi bakteri

Pemeriksaan bakteri *A. hydrophila* pada cacing Tubifex dan media pemeliharaan dilakukan dengan uji pewarnaan Gram, uji Oksidase, uji Katalase, uji Triple Sugar Iron Agar (TSIA), uji Urea, uji Motil, uji Indol, uji Sitrat dan uji O/F (Oksidatif-Fermentatif). Bakteri yang ditemukan pada cacing Tubifex dan air media pemeliharaan lalu diidentifikasi dan dihitung. Prevalensi *A. hydrophila* pada cacing Tubifex dihitung berdasarkan rumus Helmiati (2005) dalam Assanthi (2014), yaitu:

$$\text{Prevalensi} = \frac{\text{Jumlah Tubifex yang terinfeksi}}{\text{Jumlah Tubifex yang diamati}} \times 100$$

### Analisis Data

Hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dan data disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

## HASIL

### Identifikasi Parasit pada *Tubifex* sp.

Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak ditemukan keberadaan parasit pada seluruh sampel cacing Tubifex dan air media pemeliharaan.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Parasit

Sumber Sampel	Nama Sampel	Jenis Sampel	Hasil
Bak 1 (B1)	Sampel 1	Tubifex	Negatif
	Sampel 2	Air Media	Negatif
Bak 2 (B2)	Sampel 3	Tubifex	Negatif
	Sampel 4	Air Media	Negatif
Bak 3 (B3)	Sampel 5	Tubifex	Negatif
	Sampel 6	Air Media	Negatif
Bak 4 (B4)	Sampel 7	Tubifex	Negatif
	Sampel 8	Air Media	Negatif
Bak 5 (B5)	Sampel 9	Tubifex	Negatif
	Sampel 10	Air Media	Negatif
Bak 6 (B6)	Sampel 11	Tubifex	Negatif
	Sampel 12	Air Media	Negatif
Bak 7 (B7)	Sampel 13	Tubifex	Negatif
	Sampel 14	Air Media	Negatif
Bak 8 (B8)	Sampel 15	Tubifex	Negatif
	Sampel 16	Air Media	Negatif

Sumber: Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan BPBAT Tatelu, 2020

### Identifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada *Tubifex* sp.

Keberadaan bakteri *A. hydrophila* negatif pada seluruh sampel. Untuk mengetahui infeksi bakteri *A. hydrophila* pada sampel, maka dilakukan analisis yang dimulai dari isolasi awal, pemurnian bakteri, uji biokimia dan identifikasi. Hasil pengamatan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Bakteri *A. hydrophila*

Jenis Sampel	Pewarnaan Gram	Hasil Uji							
		Oks	Katalase	TSIA	Urea	Mot	Indol	Sitrat	O/F
Tubifex (B1)	(-) Batang Pendek	-	+	K/A	-	-	-	-	O
Air Media (B1)	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil
Tubifex (B2)	(-) Batang Pendek	-	+	K/A	-	-	-	-	F
Air Media (B2)	(-) Batang Pendek	-	+	A/A	-	-	-	+	F
Tubifex (B3)	(-) Batang Pendek	+	+	A/A	-	-	-	-	F
Air Media (B3)	(-) Batang Pendek	-	+	K/A	-	-	-	-	-
Tubifex (B4)	(-) Batang Pendek	-	+	K/A	+	-	-	-	F
Air Media (B4)	(-) Batang Pendek	-	+	A/A	-	-	-	-	F
Tubifex (B5)	(-) Batang Pendek	-	+	K/K	-	-	-	+	F
Air Media (B5)	(-) Batang Pendek	-	+	K/A	-	-	-	-	-
Tubifex (B6)	(-) Batang Pendek	-	+	K/K	-	+	-	+	O
Air Media (B6)	(-) Batang Pendek	+	+	A/A	-	+	-	-	O
Tubifex (B7)	(-) Batang Pendek	-	+	K/K	-	+	-	-	F
Air Media (B7)	(-) Batang Pendek	-	+	K/A	-	+	-	+	F
Tubifex (B8)	(-) Batang Pendek	+	+	K/K	+	+	+	-	F
Air Media (B8)	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil

Sumber: Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan BPBAT Tatelu, 2020

### PEMBAHASAN

Hasil pengujian pewarnaan gram, semua sampel menunjukkan keberadaan bakteri gram negatif yang berbentuk batang dan berukuran pendek. Sampel Air Media (B1) dan Air Media (B8) tidak menunjukkan pertumbuhan bakteri (nihil). Metode pewarnaan gram digunakan untuk mengidentifikasi sifat bakteri. Sel-sel bakteri yang berwarna ungu menunjukkan bahwa bakteri tersebut bersifat gram positif, sedangkan sel-sel bakteri yang berwarna merah/pink menunjukkan bakteri tersebut bersifat gram negatif. *Aeromonas hydrophila* adalah bakteri berbentuk batang gram negatif (Standar Nasional Indonesia, 2015). Bakteri gram negatif memiliki dinding sel yang penuh dengan lipid. Zat berwarna ungu yang kompleks pada dinding sel bakteri tidak dapat bertahan karena pengaruh larut dalam alkohol, sehingga mengikat zat warna merah selama pewarnaan. Bakteri Gram negatif ditunjukkan oleh warna merah safranin yang tetap dipertahankan (Varghese & Joy, 2014; Pardamean et al., 2021).

Hasil uji sampel oksidase Tubifex (B3), Air Media (B6), dan Tubifex (B8) menunjukkan reaksi positif. Pengujian oksidase bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat enzim oksidase pada bakteri atau tidak. Menurut Hayes (2000), golongan bakteri *Aeromonas* ada dimana-mana, seperti golongan oksidase positif, anaerobik fakultatif, fermentasi glukosa, dan bakteri gram negatif. Selain itu golongan bakteri ini juga ditemukan di air payau, air tawar, muara, laut, air dengan kandungan klorin dan yang tidak mengandung klorin, dan populasi tertinggi ditemukan pada saat musim panas. Munculnya warna biru keunguan pada goresan menunjukkan reaksi positif (Standar Nasional Indonesia, 2015). Enzim oksidase bertanggung jawab atas transfer elektron dalam respirasi aerobik. Dengan bantuan oksigen, sitokrom

oksidase mengkatalis sitokrom menjadi hidrogen oksida atau hidrogen oksida. Bakteri fakultatif anaerob, mikroaerobik, aerobik biasanya adalah bakteri dengan hasil positif pada uji oksidase (Varghese & Joy, 2014; Nisaa, 2020; Pardamean *et al.*, 2021). Dengan memberikan tetesan reagen tetramethyl-phenylenediamine dihydrochloride pada kumpulan sel bakteri, maka hasilnya akan positif (Standar Nasional Indonesia, 2009; Muslikha *et al.*, 2016).

Tidak ditemukan bakteri yang berkembang pada sampel Air Media (B1) dan Air Media (B8). Oleh karena itu, semua sampel menunjukkan hasil uji katalase yang positif. Pengujian katalase bertujuan untuk mengetahui keberadaan enzim katalase pada sel-sel bakteri. Gelembung udara yang muncul merupakan tanda dari reaksi positif.

Menurut hasil uji TSIA, gas H<sub>2</sub>S dihasilkan pada sampel Tubifex (B1), Tubifex (B2), Tubifex (B3), Air Media (B3), Tubifex (B4), Air Media (B5), Air Media (B6), dan Air Media (B7). Pengujian TSIA bertujuan untuk menentukan bakteri yang mampu menghasilkan gas H<sub>2</sub>S dan memanfaatkan beberapa jenis karbohidrat (Tantu *et al.*, 2013).

Uji urea menunjukkan reaksi positif pada sampel Tubifex (B4) dan Tubifex (B8). Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan optimal bakteri untuk menguraikan urea menjadi bentuk ion amonia. *Aeromonas hydrophila* adalah salah satu bakteri yang tidak mampu menyederhanakan urea menjadi ion amonia (Austin *et al.*, 1998). Perubahan warna menjadi merah jambu merupakan pertanda terjadinya reaksi positif.

Sampel Tubifex (B6), Air Media (B7), Tubifex (B8), dan Air Media (B1) menunjukkan hasil positif dari uji motilitas. Sampel Air Media (B1) dan Air Media (B8) menunjukkan hasil nihil, atau bakteri tidak berkembang pada keduanya. Pengujian motility bertujuan untuk melihat pergerakan pada bakteri. Muslikha *et al.*, (2016), menyatakan bahwa pertumbuhan bakteri yang menyebar di permukaan media kultur menunjukkan sifat motilitasnya. Beberapa bakteri "motil", atau dapat bergerak. Setelah diinokulasikan ke dalam medium semi padat, bakteri motil biasanya dapat menyebar. Bakteri nonmotil, di sisi lain, hanya dapat berkembang di area tusukan (Varghese & Joy, 2014; Pardamean *et al.*, 2021)).

Uji Indol bertujuan untuk mengetahui produksi indol, dan sampel Tubifex (B8) menunjukkan reaksi positif. Sampel Tubifex (B1), Tubifex (B2), Tubifex (B3), Media Udara (B4), Air Media (B5), Air Media (B6), Tubifex (B7), dan Tubifex (B8). Hasil uji sitrat menunjukkan reaksi negatif. Pengujian Sitrat bertujuan untuk melihat kemampuan bakteri melakukan metabolisme dengan cara menguraikan Sitrat sebagai sumber energi dan karbon. Menurut Austin *et al.*, (1998), *Aeromonas hydrophila* adalah satu-satunya bakteri yang tidak dapat menggunakan Sitrat sebagai sumber energi dan karbon.

Sampel Tubifex (B2), Air Media (B2), Tubifex (B3), Tubifex (B4), Air Media (B5), Tubifex (B7), Air Media (B7), dan Tubifex (B8) menunjukkan reaksi +F dalam uji O/F. Sampel Air Media (B1) dan Air Media (B8) menunjukkan hasil negatif, sedangkan sampel Air Media (B1) dan Air Media (B8) menunjukkan hasil nihil atau tidak ada pertumbuhan bakteri pada keduanya. Uji O/F menentukan kemampuan bakteri untuk memfermentasikan karbohidrat. *Aeromonas hydrophila* merupakan salah satu bakteri yang melakukan proses fermentasi (+F) pada kondisi anaerob dengan menggunakan karbohidrat (Austin *et al.*, 1998). Pengujian oksidatif-fermentatif menentukan apakah bakteri yang diuji memiliki kemampuan untuk oksidasi atau fermentasi. Glukosa adalah nutrisi medium oksidatif-fermentatif. Kandungan bromo-phenol blue membuat medium berwarna hijau. Setelah inkubasi, warna kuning menunjukkan hasil positif. Uji fermentasi menggunakan parafin cair sebagai cairan cover, yang mempertahankan kondisi tetap dalam keadaan tanpa oksigen. Pengujian oksidasi tidak menggunakan parafin cair, sehingga membuat tabung tetap berada dalam kondisi adanya oksigen. Uji oksidatif-fermentatif tetap menggunakan kedua cara tersebut saat menjalankan analisis pengujian (Saputra & Indaryanto, 2018; Muslikha *et al.*, 2016).

Austin *et al.*, (1998) dalam buku panduan Bacterial Fish Pathogens telah menggambarkan karakteristik dari bakteri *Aeromonas hydrophila*. Pengujian biokimia melalui uji pewarnaan Gram menunjukkan *Aeromonas hydrophila* adalah jenis bakteri gram negatif dengan bentuk batang. Uji Oksidase dan Katalase juga menunjukkan reaksi yang positif, sementara pengujian TSIA telah menghasilkan gas belerang (H<sub>2</sub>S), uji Urea menunjukkan reaksi negatif, uji Indol menunjukkan reaksi positif, uji mobilitas menunjukkan reaksi positif, uji O/F menunjukkan bakteri fermentatif, dan uji Sitrat menunjukkan reaksi negatif.

BPBAT Tatelu sebagai salah satu UPT milik Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan, telah membudidayakan cacing Tubifex sebagai pakan alami yang menunjang keberhasilan kegiatan pembenihan ikan air tawar. Kegiatan produksi cacing Tubifex ini juga sebagai solusi karena ketersediaan pakan alami di alam biasanya terbatas dan tidak kontinyu. Namun cacing Tubifex dari alam banyak hidup di perairan tinggi bahan organik sehingga rentan membawa kontaminan atau patogen penyebab penyakit. Sesuai dengan pernyataan Suryadin *et al.*, (2017), bahan kontaminan atau patogen dari media hidup dengan bahan organik melimpah biasanya akan terakumulasi dalam tubuh cacing Tubifex.

Organisme patogen yang sering terakumulasi dalam tubuh cacing Tubifex adalah parasit *Myxobolus* sp dan bakteri *Aeromonas hydrophila*. Parasit *Myxobolus* sp dapat menyebabkan peningkatan angka kematian dan penurunan hasil reproduksi dari cacing Tubifex (Elwell *et al.*, 2006). Cacing Tubifex juga menunjukkan variabilitas yang cukup besar dalam kerentanan terhadap parasit *Myxobolus* sp melalui konsumsi myxospora (Lodh *et al.*, 2011; Richey *et al.*, 2018). Perkembangan dan penggandaan parasit terjadi di antara sel-sel epitel usus cacing Tubifex dan biasanya memakan waktu sekitar 2–3 bulan (Kusdarwati *et al.*, 2017; Mandal *et al.*, 2018; Tooba *et al.*, 2024) sehingga spora triactinomyxon yang ditularkan melalui air (TAMs) dilepaskan ke air bersama kotoran cacing Tubifex. Infeksi pada cacing Tubifex dapat bertahan selama masa hidup cacing Tubifex dan pelepasan TAM dapat terjadi secara berkala selama rentang waktu setidaknya beberapa tahun.

Sedangkan bakteri *Aeromonas hydrophila* telah ditemukan dari berbagai spesies ikan air tawar dan ikan laut dan menjadi patogen utama ikan air tawar Nugraha *et al.*, 2014; Pattipeiluhu, 2022). Dengan berkembangnya kegiatan budidaya perikanan, berbagai alternatif pakan dengan biaya rendah terus diupayakan. Cacing Tubifex yang diproduksi oleh BPBAT Tatelu juga dibeli oleh pembudidaya ikan air tawar sekitar untuk diberikan ke larva dan benih ikan mas dan ikan lele. Cacing Tubifex sangat disukai oleh benih ikan sehingga dimanfaatkan oleh pembudidaya sebagai makanan hidup bagi benih. Hal ini karena larva dan benih ikan secara naluriah lebih suka makanan yang mudah dideteksi dan ditangkap saat berenang, bergerak, atau bergerak di badan air (Budianto *et al.*, 2019).

Cacing Tubifex merupakan makanan penting bagi air tawar budidaya perikanan intensif di seluruh dunia karena memiliki nilai gizi yang tinggi. Secara signifikan, pemberian pakan alami tubifex memberikan tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi dan pertumbuhan tambahan sepuluh kali lebih tinggi pada larva ikan lele dibandingkan dengan pakan benih yang diformulasikan (Syakir, 2020). Dalam keadaan seperti ini, diperlukan upaya yang sungguh-sungguh untuk mengembangkan teknik yang sesuai untuk mendapatkan pasokan cacing Tubifex yang dapat diandalkan.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian berdasarkan pengamatan menunjukkan bahwa tidak ditemukan parasit, namun bakteri *Aeromonas hydrophila* ditemukan pada beberapa sampel cacing Tubifex dan Air Media Pemeliharaannya. Budidaya cacing Tubifex di BPBAT Tatelu perlu memperhatikan

prinsip cara budidaya ikan yang baik, dengan memperhatikan biosekuriti dalam setiap tahap produksi cacing *Tubifex*.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Tatelu yang telah membantu mendanai kegiatan perekayasaan komoditas *Tubifex* sp. tahun 2020 dan seluruh pihak yang membantu kegiatan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Wahjuningrum, D., Astrini, R., & Setiawati, M. (2013). Pencegahan *Aeromonas hydrophila* pada benih Ikan Lele Menggunakan Bawang Putih dan Meniran. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(1), 86–94.
- Standar Nasional Indonesia. (2009). Metode Identifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila* Secara Biokimia. Badan Standardisasi Nasional. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id).
- Anlauf, A., & Neumann, D. (1997). The Genetic Variability of *Tubifex tubifex* (Muller) in 20 Populations and its Relation to Habitat Type. *Archiv Fur Hydrobiologie*, 139(2), 145–162. <https://doi.org/10.1127/archiv-hydrobiol/139/1997/145>
- Austin, B., Austin, D. A., Dalsgaard, I., Gudmundsdóttir, B. K., Høie, S., Thornton, J. M., Larsen, J. L., O'Hici, B., & Powell, R. (1998). Characterization of Atypical *Aeromonas salmonicida* by Different Methods. *Systematic and Applied Microbiology*, 21(1), 50–64. [https://doi.org/10.1016/S0723-2020\(98\)80008-8](https://doi.org/10.1016/S0723-2020(98)80008-8)
- Baxa, D. V., & Nehring, R. B. (2022). Effect of substrate on the proliferation of *Myxobolus cerebralis* in the mitochondrial lineages of the *Tubifex tubifex* host. *Parasitology Research*, 121(9), 2503–2516. <https://doi.org/10.1007/s00436-022-07587-4>
- Beauchamp, K. A., El-Matbouli, M., Gay, M., Georgiadis, M. P., Nehring, R. B., & Hedrick, R. P. (2006). The effect of cohabitation of *Tubifex tubifex* (Oligochaeta: Tubificidae) populations on infections to *Myxobolus cerebralis* (Myxozoa: Myxobolidae). *Journal of Invertebrate Pathology*, 91(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2005.08.006>
- Brinkhurst, R. O. (1996). On the Role of Tubificid Oligochaetes in Relation to Fish Disease With Special Reference to the Myxozoa. *Annual Review of Fish Diseases*, 6, 29–40.
- El-Matbouli, M., McDowell, T. S., Antonio, D. B., Andree, K. B., & Hedrick, R. P. (1999). Effect of Water Temperature on the Development, Release and Survival of the Triactinomyxon Stage of *Myxobolus cerebralis* in its Oligochaete Host. In *International Journal for Parasitology*, 29, 627–641.
- Hayes, J. (2000). *Aeromonas hydrophila*. Disease of Fish. Spring Term Project. Oregon State University.
- Hendriana, A., Ramadhani, D. E., Indriastuti, C. E., Iskandar, A., Putri Endrassanto, N., & Rejcky, M. F. (2022). Evaluasi Penanganan Cacing Sutera *Tubifex* sp. Dalam Meningkatkan Kinerja Pembenihan Ikan. *Jurnal Mina Sains*, 8(1), 19–26.
- Nisaa, A. A. (2020). Identifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila* serta Pengaruhnya Terhadap Histologi Organ Ginjal pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Skripsi. Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin. Pp. 21
- Syagir, A. A. S. A. P. (2020). Identifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila* serta Pengaruhnya Terhadap Histologi Organ Ginjal pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Skripsi. Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin. Pp. 25



- Iwanowicz, D. D. (2011). Overview on the Effects of Parasites on Fish Health. Conference Paper. Pp. 9.
- Syarifuddin, H., Devitriano, D., Ramadan, F., & Yani, A (2022). Pelatihan Sistem Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex sp.*). Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Lancang Kuning. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 155–162.
- Tantu, W., Tumbol, R. A., & Longdong, S. N. J. (2013). Deteksi Keberadaan Bakteri *Aeromonas sp* pada Ikan Nila yang Dibudidayakan di Karamba Jaring Apung Danau Tondano. *Jurnal Budidaya Perairan*, 1(3), 74–80.
- Hadiroseyani, Y. (2003). Potensi Oligochaeta Sebagai Inang Antara Parasit Myxosporea pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linnaeus). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 2(1), 37–39. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jai>.
- Nugraha, F. P., Siregar, Y. I., & Lukistyowati, I. (2014). Telaah Kualitas Air dengan Teknologi Berbeda dan Analisis Bakteri Patogen (*Aeromonas salmonicida*) pada Ikan Patin. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, (8)1, 18–26.
- Kusdarwati, R., Kismiyati, Sudarno, Kurniawan, H., & Prayogi, Y. T. (2017). Isolation and Identification of *Aeromonas hydrophila* and *Saprolegnia sp.* on Catfish (*Clarias gariepinus*) in Floating cages in Bozem Moro Krembangan Surabaya. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
- Hidayaturohman, F., Widyorini, N., & Jati, O. E. (2021). Analisis Kelimpahan Bakteri *Aeromonas Hydrophila* di Perairan Rawa Pening Desa Kebondowo, Semarang. *Jurnal Pasir Laut*, 5(1), 1–8.
- Suryadin, D., Helmiati, S., & Rustadi, R. (2017). Pengaruh Ketebalan Media Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex sp.*) menggunakan Lumpur Limbah Budidaya Lele. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 19(2), 97–105.
- Lodh, N., Stevens, L., & Kerans, B. (2011). Prevalence of *Myxobolus cerebralis* Infections Among Genetic Lineages of *Tubifex tubifex* at Three Locations in the Madison River, Montana. *Journal of Parasitology*, 97(3), 531–534.
- Standar Nasional Indonesia. (2015). Identifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan-Bagian 1: Metode konvensional Badan Standardisasi Nasional. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id).
- Budianto, Nuswantoro, S., Suprastyani, H., Wilujeng Ekawati (2019). Pengaruh Pemberian Pakan Alami Cacing *Tubifex sp.* Terhadap Panjang dan Berat Ikan Ramirez (*Mikrogeophagus ramirezi*). *Journal of Fisheries and Marine Research* 3(1). <http://jfmr.ub.ac.id>
- of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, N. (2018). *Production of tubifex-new dimension of aquaculture in feeding juvenile fish*. <https://www.researchgate.net/publication/327110968>
- Assanthi, A. N. (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. Pp 54.
- Pattipeiluhu, S., Laimeheriwa, B. M., & Lekatompessy, A. A. P. (2022). Infeksi *Aeromonas hydrophila* dan Dampaknya pada Gejala Klinis dan Parameter Darah Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 6(3), 6–13. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2022.006.03.2>

- Saputra, I., & Indaryanto, F. R. (2018). Identifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Komoditas Ikan yang Dilalulintaskan Menuju Pulau Sumatera Melalui Pelabuhan Penyeberangan Merak-Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8(2), 155–162.
- Helmiati, S., Triyanto, & H. N. Kamiso. (2005). Prevalensi dan Derajat Infeksi *Myxobolus* sp pada Insang Benih Karper (*Cyprinus carpio*) di Kabupaten Sleman. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)*, 7(1), 47–53.
- Muslikha, Pujiyanto, S., Jannah, S. N., & Novita, H. (2016). Isolasi, Karakterisasi *Aeromonas hydrophila* dan Deteksi Gen Penyebab Penyakit Motile Aeromonas Septicemia (MAS) Dengan 16S Rrna dan Aerolysin Pada Ikan Lele (*Clarias* sp.). *Jurnal Biologi*, 5(4), 1–7.
- Rahman, M. Z., Hossain, A., Rahman, M. M., Nasren, S., Al Mamun, M. A., Khalil, S. M. I., & Alam, M. M. M. (2021). Molecular Identification of *Aeromonas hydrophila* Isolate with Sensitivity and Resistance to Antibiotics For its Different Strains. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 9(12), 2062–2068. <https://doi.org/10.17582/journal.aavs/2021/9.12.2062.2068>
- Ray, S. D., Ghosh, R., & Homechaudhuri, S. (2015). Potentiality of Bacterial Pathogens Including Invasive Exotic Species as Threat to Indigenous Fish Species. *Proceedings of the Zoological Society*, 68(1), 84–90. <https://doi.org/10.1007/s12595-013-0090-3>
- Richey, C. A., Kenelty, K. V., Van Stone Hopkins, K., Stevens, B. N., Martínez-López, B., Barnum, S. M., Hallett, S. L., Atkinson, S. D., Bartholomew, J. L., & Soto, E. (2018). Distribution and Prevalence of *Myxobolus cerebralis* in Postfire Areas of Plumas National Forest: Utility of Environmental DNA Sampling. *Journal of Aquatic Animal Health*, 30(2), 130–143. <https://doi.org/10.1002/aah.10014>
- Pardamean, E. S., Syawal, H., & Riauwaty, M. (2021). Identifikasi Bakteri Patogen pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Dipelihara dalam Keramba Jaring Apung. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 26(1), 26–32.
- Elwell, L. C. S., Keransl, B. L., Rasmussen, C., & Winton, J. R. (2006). Interaction Among Two Strains of *Tubifex tubifex* (Oligochaeta: Tubificidae) and *Myxobolus cerebralis* (Myxozoa). *Disease of Aquatic Organism Dis Aquat Org*, 68, 131–139.
- Tooba, L., Shahzad, A., Zahid, M., Muhammad, R., Anam, I., Abdur, R. A., Mohammed, A. A., & Mater, H. M. (2024). Molecular characterization of *Aeromonas hydrophila* Isolates from Diseased Fishes in District Kasur, Punjab, Pakistan. *Brazilian Journal of Biology*, 84. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.254816>
- Varghese, N., & Joy, P. P. (2014). *Microbiology Laboratory Manual*. Pineapple Research Station. Kerala Agricultural University.
- Yazdanpanah-Goharrizi, L., Rokhbakhsh-Zamin, F., Zorriehzahra, M. J., Kazemipour, N., & Kheirkhah, B. (2020). Isolation, biochemical and molecular detection of *Aeromonas hydrophila* from cultured *Oncorhynchus mykiss*. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 19(5), 2422–2436. <https://doi.org/10.22092/ijfs.2020.122060>