

Pengaruh Pemberian Campuran Aktivator Em-4 Pada Ampas Tahu Terhadap Peningkatan Biomassa Cacing Sutera (*Tubifex* sp.)

The Effect of Adding an EM-4 Activator Mixture to Tofu Dregs on Increasing the Biomass of Silk Worms (Tubifex sp.)

Dubel Pituan Simamora¹, Suri Purnama Febri¹, Siti Komariyah¹, Pebry Aisyah Putri Batubara¹

¹ Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Kota Langsa, Aceh, Indonesia

✉Email: suripurnamafebri@unsam.ac.id

Abstrak: Cacing sutera (*Tubifex* sp.) merupakan pakan alami penting dalam kegiatan akuakultur karena mampu meningkatkan laju pertumbuhan ikan, terutama pada tahap pembenihan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian aktivator EM-4 pada ampas tahu terhadap peningkatan biomassa cacing sutera (*Tubifex* sp.). Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas lima perlakuan dan tiga ulangan, yaitu P1 (EM-4 0 ml/10 g ampas tahu), P2 (EM-4 1 ml/10 g ampas tahu), P3 (EM-4 2 ml/10 g ampas tahu), P4 (EM-4 3 ml/10 g ampas tahu), dan P5 (EM-4 4 ml/10 g ampas tahu). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian EM-4 pada ampas tahu berpengaruh nyata terhadap peningkatan biomassa cacing sutera. Perlakuan terbaik diperoleh pada P5 dengan nilai biomassa sebesar $10,28 \pm 0,80$. Temuan ini mengindikasikan bahwa ampas tahu yang diperkaya EM-4 berpotensi dimanfaatkan sebagai media kultur cacing sutera yang efektif, ekonomis, dan ramah lingkungan dalam mendukung ketersediaan pakan alami berkelanjutan bagi kegiatan pembenihan ikan.

Kata kunci: cacing sutera, biomassa, em-4, ampas tahu

Abstract: Silkworms (*Tubifex* sp.) is an important natural feed in aquaculture as a natural feed that can accelerate fish growth, particularly during the hatchery phase. This study aimed to analyze the effect of EM-4 activator supplementation in tofu waste on the biomass increase of *Tubifex* sp. The research was conducted using an experimental method with a Completely Randomized Design consisting of five treatments and three replications. The treatments were P1 (EM-4 0 ml/10 g tofu waste), P2 (EM-4 1 ml/10 g tofu waste), P3 (EM-4 2 ml/10 g tofu waste), P4 (EM-4 3 ml/10 g tofu waste), and P5 (EM-4 4 ml/10 g tofu waste). The results showed that EM-4 application in tofu waste had a significant effect on increasing the biomass of *Tubifex* sp. The highest biomass was obtained in treatment P5, reaching 10.28 ± 0.80 . These findings indicate that tofu waste enriched with EM-4 has strong potential as an effective, economical, and environmentally friendly culture medium for *Tubifex* sp., supporting the sustainable availability of natural feed for fish hatchery operations.

Keywords: Silkworms, Biomass, EM-4, Tofu dregs

I. PENDAHULUAN

Cacing sutera (*Tubifex* sp.) memiliki peranan penting dalam kegiatan akuakultur karena mampu memacu pertumbuhan ikan lebih cepat dibandingkan pakan alami lain seperti kutu air (*Daphnia* sp. dan *Moina* sp.). Keunggulan ini disebabkan oleh kandungan nutrisinya yang tinggi (Sumaryam, 2000). Cacing sutera diketahui memiliki kandungan gizi yang baik, meliputi protein sebesar 57%, lemak 13,3%, serat kasar 2,04%, kadar abu 3,6%,

dan kadar air 24,06% (Bintaryanto dan Taufikurohma, 2013).

Ketersediaan pakan alami merupakan faktor krusial dalam kegiatan budidaya perikanan, khususnya pada tahap pembenihan. Tahap pembenihan sangat menentukan keberhasilan produksi perikanan karena benih ikan mengalami pertumbuhan yang cepat dan membutuhkan pakan dengan kualitas serta kuantitas yang optimal. Namun, permasalahan yang sering dihadapi dalam usaha budidaya adalah tingginya tingkat mortalitas benih ikan.

Tingginya mortalitas tersebut disebabkan oleh kualitas dan kuantitas pakan yang kurang memadai (Hassan et al., 2011), serta keterbatasan ketersediaan pakan alami (DJPB, 2013).

Ampas tahu merupakan limbah organik yang memiliki kandungan protein cukup tinggi, yaitu mencapai 23,55% atau setara dengan 26,6 g per 100 g bahan. Selain protein, ampas tahu juga mengandung karbohidrat dan lemak, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi. Dengan kandungan gizi tersebut, ampas tahu berpeluang digunakan sebagai sumber pakan alternatif untuk mendukung pertumbuhan cacing sutera (Raharjo *et al.*, 2018). Oleh karena itu, pemanfaatan ampas tahu sebagai media atau suplai pakan dalam kultur cacing sutera diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan cacing sutera serta mendukung peningkatan biomassa secara optimal.

II. METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 30 hari dimulai pada tanggal 28 Februari hingga 20 Maret 2025 di Kolam Percobaan Prodi Akuakultur Fakultas Pertanian Universitas Samudra.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Thermometer, penggaris, styrofoam, aerator, pH meter, DO meter, timbangan digital, cacing sutera, EM-4, dan ampas tahu.

Metode Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas lima perlakuan dan tiga ulangan. Hewan uji yang

digunakan berupa cacing sutera (*Tubifex* sp.) dengan bobot awal sebanyak 10 gram pada setiap wadah pemeliharaan. Cacing sutera diperoleh dari toko ikan hias setempat.

Pengamatan dilakukan sejak hari pertama pemeliharaan dan selanjutnya setiap 10 hari sekali selama periode pemeliharaan 30 hari. Parameter utama yang diamati adalah biomassa cacing sutera, yang diukur dengan cara menimbang seluruh cacing sutera pada setiap wadah pemeliharaan. Data hasil penimbangan kemudian digunakan untuk menghitung rata-rata bobot cacing sutera (*Tubifex* sp.). Selain itu, dilakukan pengukuran parameter kualitas air yang meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO) sebagai parameter pendukung untuk memastikan kondisi lingkungan tetap optimal selama penelitian.

Susunan perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (P1) : Pemberian campuran aktivator EM-4 0 ml/10 g ampas tahu
- (P2) : Pemberian campuran aktivator EM-4 1 ml/10 g ampas tahu
- (P3) : Pemberian campuran aktivator EM-4 2 ml/10 g ampas tahu
- (P4) : Pemberian campuran aktivator EM-4 3 ml/10 g ampas tahu
- (P5) : Pemberian campuran aktivator EM-4 4 ml/10 g ampas tahu

Persiapan Pakan Ampas Tahu

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ampas tahu yang telah dikeringkan terlebih dahulu. Proses fermentasi ampas tahu diawali dengan menyiapkan ampas tahu kering yang diperoleh dari pabrik tahu di wilayah Kota Langsa sebanyak 150 gram. Fermentasi dilakukan menggunakan larutan probiotik EM-4 sebagai aktivator.

Pembuatan larutan aktivator dilakukan dengan melarutkan 3 gram gula pasir dan 5 ml EM-4 ke dalam 300 ml air bersih, kemudian diaduk hingga homogen. Larutan aktivator tersebut selanjutnya dicampurkan ke dalam ampas tahu sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan dan diaduk secara merata. Ampas tahu yang telah diberi larutan aktivator kemudian dimasukkan ke dalam plastik tertutup untuk selanjutnya difermentasi selama 5 hari pada kondisi anaerob.

Paramater Pengamatan

Pertumbuhan Biomassa Mutlak (PBM)

Pertumbuhan bobot mutlak diukur dengan menggunakan timbangan digital. Pertumbuhan mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (2011) sebagai berikut:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan

W: Biomassa mutlak (g)

W_t: Biomassa rata-rata individu pada waktu t (g)

W_o: Biomassa rata-rata individu pada awal percobaan (g)

Kualitas Air

Selama masa penelitian cacing sutera perlu di perhatikan kualitas air. Kualitas air

yang diamati adalah suhu, DO, dan pH diukur setiap 10 hari sekali.

Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan biomassa cacing sutera (*Tubifex sp.*). Apabila hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antarperlakuan, maka pengujian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Sementara itu, data kualitas air yang meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO) dianalisis secara deskriptif untuk mendukung interpretasi hasil penelitian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Biomassa Mutlak

Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pertumbuhan biomassa cacing sutera (*Tubifex sp.*) berpengaruh nyata. Pertumbuhan biomassa tertinggi terdapat pada P5 sebesar 10,28 g, diikuti P4 sebesar 8,56, diikuti P3 sebesar 7,33 g, diikuti P2 sebesar 6,23 g, dan terendah terdapat pada P1 sebesar 4,83 g (Tabel 1).

Tabel 1. Pertumbuhan biomassa mutlak cacing sutera menggunakan EM-4 pada ampas tahu dengan dosis yang berbeda.

Perlakuan	Pertumbuhan Berat (g)		Pertumbuhan Biomassa Mutlak (g)
	Awal	Akhir	
P1	10,0	14,83	4,83 ± 0,20 ^a
P2	10,0	16,23	6,23 ± 0,25 ^b
P3	10,0	17,33	7,33 ± 0,45 ^c
P4	10,0	18,56	8,56 ± 0,30 ^d
P5	10,0	20,26	10,28 ± 0,80 ^e

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama, menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0.05$). Data yang dicantumkan merupakan nilai rata-rata standart deviasi.

Peningkatan pertumbuhan biomassa cacing sutera tertinggi diperoleh pada perlakuan P5. Hal ini diduga karena tingginya dosis pakan yang diberikan mampu memenuhi kebutuhan nutrisi cacing sutera secara optimal sehingga mendukung peningkatan biomassa. Ampas tahu diketahui memiliki potensi besar sebagai sumber pakan cacing sutera karena mengandung asam amino esensial seperti lisin dan metionin, vitamin B kompleks, serta nutrisi lain yang dibutuhkan untuk pertumbuhan (Effendi, 2013; Febri et al., 2021). Selain itu, ampas tahu memiliki tekstur yang lunak dan mudah terurai, sehingga sangat sesuai digunakan sebagai media budidaya cacing sutera (Khairuman & Sihombing, 2008), terutama setelah melalui proses pengolahan dan fermentasi yang meningkatkan pencernaan pakan (Fajri et al., 2014).

Fermentasi ampas tahu dengan EM-4 berperan penting dalam meningkatkan kualitas nutrisi pakan. Menurut Chilmawati et al. (2014), proses fermentasi mampu menyederhanakan partikel bahan pakan, mengubah protein menjadi asam amino, serta menurunkan kadar serat kasar, sehingga nutrisi lebih mudah diserap oleh cacing sutera. Ampas tahu mengandung protein sebesar 21,91%, lemak 2,71%, dan karbohidrat 69,41% (Fajri et al., 2014), dengan kandungan nitrogen mencapai 3,71% yang berfungsi sebagai sumber nitrogen bagi mikroorganisme (Syam et al., 2011). Mikroorganisme tersebut selanjutnya dimanfaatkan sebagai sumber pakan oleh cacing sutera. Kandungan nitrogen organik berperan sebagai unsur pembentuk protein tubuh yang secara langsung memengaruhi pertumbuhan biomassa cacing sutera (Bintaryanto dan Titik, 2013).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P2, P3, P4, dan P5 memiliki nilai penambahan biomassa yang relatif serupa dan lebih tinggi dibandingkan P1. Rendahnya pertumbuhan biomassa pada P1 diduga disebabkan oleh ketersediaan probiotik EM-4 yang terbatas, sehingga proses fermentasi dan aktivitas mikroorganisme belum optimal. Hal ini sejalan dengan pendapat Findy (2011) yang menyatakan bahwa pertumbuhan dan reproduksi cacing sutera dipengaruhi oleh jumlah pakan, suhu, serta kandungan bahan organik dalam media. Penelitian Rahardjo Eka et al. (2018) juga melaporkan bahwa peningkatan dosis EM-4 pada ampas tahu mampu menyediakan nutrisi yang lebih baik sehingga meningkatkan biomassa mutlak cacing sutera.

EM-4 mengandung mikroorganisme menguntungkan seperti *Lactobacillus casei* dan *Saccharomyces cerevisiae* yang berperan dalam proses dekomposisi bahan organik dan meningkatkan ketersediaan nutrisi (Syam et al., 2011). Mikroorganisme tersebut membantu mempercepat perombakan bahan organik menjadi partikel halus dan bakteri yang menjadi sumber pakan utama cacing sutera Darmanto et al., 2012. Selain itu, probiotik EM-4 juga berfungsi dalam memperbaiki keseimbangan mikroba pada media budidaya dan berpotensi sebagai agen bioremediasi, sehingga mendukung pertumbuhan biomassa cacing sutera secara optimal (Simamora et al., 2021).

Kualitas Air

Air merupakan lingkungan sebagai media utama bagi cacing sutera sehingga kualitasnya sangat menentukan pertumbuhan dan perkembangannya. Kualitas air merupakan faktor eksternal yang harus dipertahankan dalam kondisi

optimum agar mendukung proses fisiologis cacing sutera. Pengukuran kualitas air pada media kultur dilakukan untuk menjaga kondisi lingkungan mendekati habitat alaminya sehingga pertumbuhan cacing sutera dapat berlangsung secara optimal. Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Pengukuran dilakukan setiap 10 hari sekali, dan hasil pengamatan kualitas air selama penelitian disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil penelitian, parameter kualitas air menunjukkan kondisi yang masih berada dalam kisaran layak untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan cacing sutera (*Tubifex* sp.). Suhu media pemeliharaan selama penelitian berkisar antara 27,4–28,1 °C. Kisaran suhu tersebut tergolong optimal bagi pertumbuhan cacing sutera. Mewekani dan Tampobulon (2019) melaporkan bahwa cacing sutera tumbuh dengan baik pada suhu 26,5–29 °C, sementara Efendi (2013) menyatakan bahwa suhu optimal bagi pertumbuhan cacing sutera berada pada kisaran 25–28 °C. Selain itu, Oplinger et al. (2011) menegaskan bahwa suhu merupakan faktor penting yang sangat memengaruhi kapasitas pertumbuhan dan reproduksi cacing sutera.

Nilai pH media kultur pada setiap perlakuan berkisar antara 6,4–7,3. Kisaran

pH tersebut masih sesuai untuk mendukung kehidupan dan reproduksi cacing sutera. Syafriadiman dan Masril (2013) menyatakan bahwa cacing sutera dapat berkembang biak dengan baik pada pH 6–8, sedangkan pH optimal di habitat alaminya berada pada kisaran 5,5–8,0. Pada kondisi pH mendekati netral, aktivitas bakteri pengurai bahan organik berlangsung optimal sehingga bahan organik dapat terdekomposisi menjadi partikel yang lebih sederhana dan mudah dimanfaatkan sebagai sumber pakan oleh cacing sutera. Hal ini sejalan dengan pendapat Shafrudin (2005) yang menyebutkan bahwa kisaran pH 6,02–7,7 merupakan kondisi optimal bagi kelangsungan hidup cacing sutera.

Kisaran oksigen terlarut (DO) selama penelitian berada pada rentang 4,5–5,1 ppm. Nilai tersebut masih dalam batas kelayakan untuk pertumbuhan dan reproduksi cacing sutera. Efendi (2010) menyatakan bahwa kisaran DO yang mendukung kehidupan cacing sutera berada pada rentang 2,5–7 ppm, sedangkan Febrianti (2004) melaporkan bahwa DO yang layak bagi media hidup cacing sutera berkisar antara 0,42–6,96 ppm. Oksigen terlarut berperan penting dalam proses respirasi dan metabolisme cacing sutera. Selama penelitian, terlihat adanya lubang-lubang kecil pada permukaan media

Tabel 2. Kisaran nilai parameter kualitas air pada media pemeliharaan cacing sutera (*Tubifex* sp.) selama masa penelitian

Perlakuan	Parameter Kualitas Air		
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)
P1	27,9-28,1	6,7-7,3	4,7-5,1
P2	27,6-27,8	6,3-6,8	4,7-5,1
P3	27,5-27,6	6,2-6,7	4,5-5,0
P4	27,4-27,6	6,5-6,7	4,6-4,9
P5	27,4-27,5	6,4-6,7	4,6-4,9

budidaya yang disertai dengan keluarnya gelembung udara. Menurut Febrianti (2004), cacing sutera membentuk tabung di dalam lumpur sebagai adaptasi untuk memperoleh oksigen, dengan cara bagian posterior tubuh menonjol keluar dari tabung dan bergerak aktif mengikuti aliran air, sehingga membantu proses pernapasan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian campuran aktivator EM-4 dengan dosis yang berbeda pada ampas tahu berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak cacing sutera (*Tubifex* sp.). Perlakuan terbaik diperoleh pada pemberian EM-4 dengan dosis 5 ml/10 g ampas tahu, yang mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan bobot cacing sutera secara optimal.

V. REKOMENDASI DAN SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan dosis EM-4 yang lebih tinggi pada ampas tahu untuk mengetahui ambang batas dosis dapat digunakan untuk mendukung pertumbuhan cacing sutera.

DAFTAR PUSTAKA

- Bintaryanto, B. W., & Taufikurohmah, T. (2013). Pemanfaatan campuran limbah padat (sludge) pabrik kertas dan kompos sebagai media budidaya cacing sutera (*Tubifex* sp.). *UNESA Journal of Chemistry*, 2(1), 1–7.
- Chilmawati, D., Suminto, & Yuniarti, T. (2014). Pemanfaatan fermentasi limbah organik ampas tahu, bekatul dan kotoran ayam untuk peningkatan produksi dan kualitas cacing sutera (*Tubifex* sp.). *Institutional Repository Universitas Diponegoro*.
- Darmanto, D., Satyani, A., Putra, A., Chumaiddi, & Rochjat, M. (2012). *Budidaya pakan alami untuk benih ikan air tawar*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- [DJPB] Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. (2013). *Profil perikanan budidaya Indonesia*. Jakarta: KKP.
- Efendi, M. (2013). *Beternak cacing sutera cara modern*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Effendi, I. (2010). *Pengantar akuakultur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Fajri, N. W., 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), 101–108.
- Febrianti, D. (2004). *Pengaruh pemupukan harian dengan kotoran ayam terhadap pertumbuhan populasi dan biomassa cacing sutera*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Febri, S. P., Haser, T. F., Persada, A. Y., Putri, K. A., & Sari, H. P. E. (2021). Pelatihan penerapan sistem “apartemen” pada budidaya cacing sutera. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 5(1), 443–448.
- Findy, S. (2011). *Pengaruh tingkat pemberian kotoran sapi terhadap pertumbuhan biomassa cacing sutera (Tubifex sp.)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

- Hassan, Z. H. (2006). Isolasi *Lactobacillus* bakteri asam laktat dari feses ayam. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.
- Khairuman, & Sihombing. (2008). *Peluang usaha budidaya cacing sutera*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Oplinger, R. W., Bartley, M., & Wagner, E. J. (2011). Culture of *Tubifex tubifex*: Effect of feed type, ration, temperature, and density. *North American Journal of Aquaculture*, 73, 68–75.
- Raharjo, E. I., Islami, Z., & Farida. (2018). Pemanfaatan lumpur kolam lele dan ampas tahu dalam media kultur cacing sutera. *Jurnal Ruaya*, 6(2), 56–62.
- Simamora, S. D., Febri, S. P., & Rosmaiti. (2021). Pengaruh dosis probiotik EM-4 terhadap pertumbuhan ikan patin. *Acta Aquatica*, 8(3), 131–137.
- Shafrudin, D., Efiyanti, W., & Widanarni. (2005). Pemanfaatan ulang limbah organik dari substrat *Tubifex sp.* *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4(2), 97–102.
- Sumaryam. (2000). *Pakan alami dalam pembenihan ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Syafriadiman, & Masril. (2013). *Biomassa Tubifex dalam media kultur yang berbeda*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Syam, F. S., Novia, G. M., & Kusumastuti, S. N. (2011). Efektivitas pemupukan kotoran ayam terhadap biomassa cacing sutera. *Fakultas Perikanan IPB*.