

Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terfermentasi Sebagai Pakan Untuk Pengembangan Produksi Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex sp*)

Utilization of Fermented Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) as Feed for the Development of *Tubifex* Worm Cultivation Production (*Tubifex sp*)

Yuwantoro^{1,*}, Robin², Endang Bidayani³.

Jurusan Akuakultur, Universitas Bangka Belitung, Indonesia.

*email : yuwantoro3006@gmail.com

Abstrak

Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah jenis tumbuhan air yang mengapung di permukaan perairan. *Eichhornia crassipes* mengandung nutrisi, yaitu bahan kering 8,05%, protein kasar 13,86%, serat kasar 21,10%, lemak kasar 0,98%, abu 1,65%, BETN 29,16%. Kandungan tersebut dapat digunakan untuk pakan Cacing Sutra (*Tubifex sp*). Penelitian ini untuk membudidayakan *Tubifex sp* dengan memanfaatkan potensi Eceng Gondok terfermentasi sebagai pakan untuk bobot mutlak *Tubifex sp*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan sidik ragam ANOVA. Data hasil sidik ragam akan dilakukan uji lanjut dengan BNT. Pemberian Eceng Gondok terfermentasi sebagai pakan *Tubifex sp* selama 50 hari pemeliharaan berpengaruh terhadap bobot mutlak, dan kualitas air Cacing Sutra. Perlakuan dengan pemberian Eceng Gondok terfermentasi terhadap bobot mutlak *Tubifex sp* menghasilkan bobot mutlak terbanyak pada perlakuan 1 dengan pemberian 25 gram Eceng Gondok terfermentasi menghasilkan 19.93 gram. Pengaruh perlakuan pemberian Eceng Gondok terfermentasi sebagai pakan *Tubifex sp* mendapatkan hasil kisaran kualitas air yang sama pada setiap perlakuan dengan nilai pH 5.57- 7.97, suhu 24.13- 33.4 °C, Amoniak 0 - 1.08 mg/L, dan DO 1.43 - 4.1 mg/L nilai kualitas air tersebut masuk kategori aman untuk kehidupan *Tubifex sp*.

Kata Kunci: Pertumbuhan, *Tubifex sp*, Eceng Gondok, Fermentasi, Pakan

Abstract

Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) is an aquatic plant that floats on the water's surface. *Eichhornia crassipes* contains nutrients, namely dry matter 8.05%, crude protein 13.86%, crude fiber 21.10%, crude fat 0.98%, ash 1.65%, extract material without nitrogen 29.16%. This content can be used to feed *Tubifex* worm (*Tubifex sp*). This research is to cultivate *Tubifex sp* by utilizing the potential of fermented water hyacinth as feed for the absolute weight of *Tubifex sp*. The method used in this research is an experimental method using a completely randomized design. The data obtained will be analyzed using ANOVA variance. Data from the results of variance will be tested further with BNT. Giving fermented water hyacinth as food for *Tubifex sp* for 50 days of maintenance affects the absolute weight, and water quality of *Tubifex sp*. Treatment with fermented *Eichhornia crassipes* on the absolute weight of *Tubifex sp* produced the most absolute weight in treatment 1 with 25 grams of fermented water hyacinth produced 19.93 grams. The effect of the treatment of fermented *Eichhornia crassipes* as food for *Tubifex sp* obtained the same range of water quality in each treatment with values pH of 5.57- 7.97, Temperature 24.13- 33.4 °C, Ammonia 0 - 1.08 mg/L, and DO 1.43 - 4.1 mg/L the value of water quality is in the safe category for the life of *Tubifex sp*.

Keywords: Growth, *Tubifex sp*, *Eichhornia crassipes*, Fermentation, Feed.

PENDAHULUAN

Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah jenis tumbuhan air yang mengapung di permukaan perairan. Pertumbuhan Eceng Gondok di suatu perairan dikatakan sangat cepat, dan sehingga menjadi gulma pada perairan.

Selain itu, Eceng Gondok belum dimanfaatkan secara maksimal potensinya. Di mana Eceng Gondok memiliki kandungan nutrisi cukup tinggi. Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) mengandung nutrisi, yaitu bahan kering 8,05%, protein kasar 13,86%, serat kasar 21,10%, lemak kasar 0,98%,

abu 1,65%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 29,16% (Murni *et al.*, 2008). Di mana kandungan senyawa kompleks Eceng Gondok perlu dilakukan fermentasi agar menjadi pakan.

Fermentasi merupakan suatu perubahan kimiawi, terhadap suatu senyawa kompleks menjadi suatu senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikrobia. Pakan yang diberi perlakuan fermentasi mampu mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga siap digunakan ikan, dan sejumlah mikroorganisme mampu mensintesa vitamin dan asam-asam amino yang dibutuhkan oleh larva hewan akuatik (Irianto, 2007). Perlakuan fermentasi pada Eceng Gondok dapat membuat kandungan senyawa menjadi lebih sederhana. Sehingga memiliki nilai produk yang dapat digunakan sebagai pakan untuk Cacing Sutra.

Pemberian pakan Eceng Gondok terfermentasi untuk Cacing Sutra dapat memiliki manfaat menyediakan pakan untuk budidaya perikanan. Cacing Sutra (*Tubifex sp.*) atau biasanya disebut cacing rambut adalah cacing yang memiliki ukuran yang kecil, berwarna merah, dan kebiasaan hidup berkoloni di dasar perairan yang mengandung banyak bahan organik. Habitat Cacing Sutra di alam sering terdapat di saluran air yang mengalir perlahan yang memiliki substrat berpasir, dan berlumpur yang mengandung bahan organik. Cacing Sutra ini memiliki kebiasaan memakan detritus, alga benang, diatom atau sisa-sisa tanaman yang terlarut di lumpur (Suharyadi, 2012). Cacing Sutra akan memilih makanan yang kecil serta lunak sebagai pakan. Cacing Sutra terdapat nilai kandungan nutrisi.

Cacing Sutra (*Tubifex sp.*) mempunyai kandungan nutrisi antara lain protein (57 %), lemak (13,3 %), serat kasar (2,04 %), kadar abu (3,6 %) dan air (87,7 %) (Bintaryanto *et al.*, 2013). Cacing sutera merupakan pakan alami yang keberadaannya penting untuk pembenihan ikan. Ketersediaan Cacing Sutra di alam tidak selalu tersedia sepanjang tahun, terutama pada saat musim penghujan, dan musim kemarau. Karena Cacing Sutra di alam mudah terbawa oleh arus deras akibat curah hujan yang cukup tinggi (Wahjuningrum & Hadiroseyani, 2007). Sehubungan dengan kendala itu maka dilakukan penelitian untuk membudidayakan Cacing Sutra dengan memanfaatkan potensi Eceng Gondok terfermentasi sebagai pakan untuk bobot mutlak Cacing Sutra.

Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dari penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pemberian Eceng

gondok terfermentasi sebagai pakan *Tubifex sp* terhadap kualitas air ?

2. Bagaimana perlakuan terbaik dengan pemberian Eceng gondok terfermentasi terhadap *Tubifex sp* ?

Tujuan Penelitian

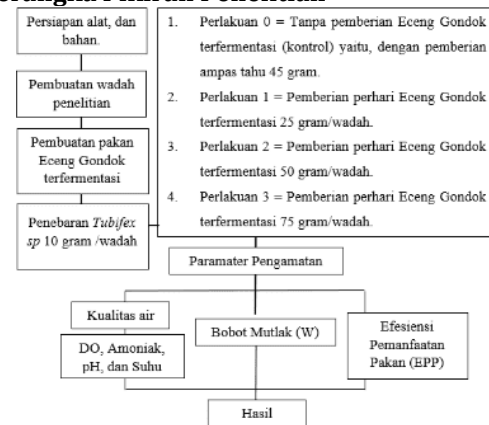
Tujuan Penelitian sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh Eceng gondok terfermentasi sebagai pakan *Tubifex sp* terhadap kualitas air.
2. Menganalisis perlakuan terbaik dengan pemberian Eceng gondok terfermentasi terhadap *Tubifex sp*.

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) terfermentasi sebagai pakan untuk pengembangan produksi budidaya Cacing Sutra (*Tubifex sp.*) untuk mendapatkan hasil pengaruh dari Eceng Gondok terfermentasi, dan sumber pengembangan ilmu pengetahuan *Tubifex sp.* Penelitian ini dapat menambah informasi untuk meningkatkan potensi budidaya *Tubifex sp.*

Kerangka Pikiran Penelitian



Gambar 1. Kerangka Pemikiran.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 50 hari pada bulan Mei – Juni tahun 2024. Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Selindung Baru, Kecamatan Gabek, Kota Pangkal Pinang. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, DO mater, ember, gayung, wadah plastik ukuran 20x20x12 cm², handphone, laptop, pH meter, plastik, pipa ½ inc, rak apartemen, selang air, serokan/skopnet, sikat, timbangan biasa, dan digital, thermometer, testkit NH₃/NH₄, dan water pump. Sedangkan bahan untuk penelitian ini adalah air, aquades, Ampas tahu, Eceng gondok, EM-4, gula/molase, substrat lumpur sungai, dan *Tubifex* sp.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan, dan 3 ulangan, sehingga menghasilkan 12 unit penelitian. Penelitian ini menggunakan Cacing Sutra seberat 10 gram/wadah, dan menggunakan media substrat lumpur sungai sesuai habitat hidup Cacing Sutra dengan penggunaan substrat sebanyak 1,25 kg per wadah pemeliharaan. Pemeliharaan menggunakan rak apartemen, dan wadah plastik. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan berbeda yaitu:

1. Perlakuan 0 = Tanpa pemberian Eceng Gondok terfermentasi (kontrol) yaitu, dengan pemberian ampas tahu 45 gram.
2. Perlakuan 1 = Pemberian Eceng Gondok terfermentasi 25 gram/wadah.
3. Perlakuan 2 = Pemberian Eceng Gondok terfermentasi 50 gram/wadah.
4. Perlakuan 3 = Pemberian Eceng Gondok terfermentasi 75 gram/wadah.

Hipotesis Penelitian ini adalah sebagai berikut:

H₀ = Pemberian Eceng Gondok terfermentasi tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup Cacing Sutra.

H₁ = Pemberian Eceng Gondok terfermentasi berpengaruh terhadap bobot mutlak Cacing Sutra.

Prosedur Penelitian

Persiapan Alat dan Bahan

Pertama persiapan alat yang digunakan seperti rak apartemen, wadah, serokan, baskom, dan sikat. Setelah itu, melakukan pencucian alat, lalu dikeringkan dibawah sinar matahari. Kemudian, pemasangan rak apartemen menggunakan pipa, selang, dan pompa air. Setelah itu, persiapan wadah pemeliharaan menggunakan wadah plastik ukuran 20x20x12 cm² dengan memiliki volume 4.800 cm³. Kemudian wadah pemeliharaan tersebut dilubangi di ketinggian 8 cm². Setelah itu, dilakukan pengisian air setinggi 8 cm². Rak apartemen pemeliharaan dapat dilihat di Gambar 2.

Pertama yang dilakukan persiapan bahan yang digunakan seperti substrat lumpur, dan Eceng Gondok yang diambil dari daerah

pinggiran sungai di Pangkal Pinang. Setelah itu dilakukan pembelian EM-4, dan molase/gula dari penjual, dan untuk Cacing Sutra diambil dari alam.



Gambar 2. Rak apartemen.

Persiapan Media Substrat Lumpur Sungai

Persiapan media substrat hidup Cacing Sutra menggunakan media lumpur yang diambil dari pinggiran Sungai Jeramba Gantung yang berlokasi sekitar Jembatan Jeramba Gantung di Pangkal Pinang. Kemudian dilakukan pembersihan substrat lumpur menggunakan serokan sehingga mendapatkan lumpur bersih. Setelah itu substrat ditaruh ke setiap wadah pemeliharaan dengan jumlah 1,25 kg dan mendapatkan ketinggian lumpur di wadah pemeliharaan setinggi 2 cm². Peta lokasi pengambilan substrat lumpur dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Pengambilan Lumpur

Pembuatan Eceng Gondok Terfermentasi

Pembuatan fermentasi Eceng gondok dengan dilakukan pembersihan Eceng Gondok (Gambar 4. A). Setelah itu Eceng Gondok itu dipotong kecil-kecil, dan dikeringkan di bawah sinar matahari selama ± 3 hari sampai Eceng gondok memiliki karakteristik berwarna coklat atau kering (Gambar 4. B). Fermentasi untuk 1 kg Eceng Gondok yang kering. Dilakukan dengan pencampuran EM-4 25%/250 gram dengan air bersih 10%/100 gram, dan gula/molase 2%/20 gram kemudian diaduk merata. Setelah campuran EM-4, molase, dan air dicampurkan dengan Eceng Gondok kemudian diaduk merata dalam wadah plastik. Bahan tersebut dimasukan ke kantong plastik kemudian ditutup. fermentasi Eceng Gondok kemudian disimpan selama ± 10 hari di ruang semi outdoor (Gambar 4. C). Pembuatan Eceng Gondok terfermentasi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Eceng Gondok A. Eceng Gondok, B. Eceng Gondok kering, dan C Eceng Gondok Terfermentasi.

Pembuatan Ampas Tahu Terfermentasi

Pembuatan ampas tahu fermentasi dimulai dengan pencampuran dengan probiotik EM-4 diaktifkan dengan campuran molase, dan air kemudian ampas tahu dimasukkan kedalam plastik, dan ditutup rapat. Aktivitas dilakukan dengan mencampurkan larutan EM-4, dan molase dengan perbandingan 1: 1 dan dicampur dengan air secukupnya (Ruslan *et al.*, 2009). Penyimpanan fermentasi dilakukan di ruang semi outdoor di tempat lembab. Waktu fermentasi dilakukan selama 12 jam.

Pengambilan, Pembersihan, dan Pengukuran Cacing Sutra

Pengambilan Cacing Sutra diambil di aliran air pembuangan di daerah Perumahan Legavista Kampak, Pangkal Pinang pada malam hari. Pengambilan dilakukan dengan alat serok. Penyerokan dengan cara menekan dan menarik alat pada tempat Cacing Sutra berkumpul. Setelah itu, dimasukkan ke wadah penampungan berisi air. Pembersihan Cacing Sutra dilakukan dengan mengisi wadah penampung dengan air secukupnya dan diaduk dengan cepat, kemudian dituangkan secara cepat ke serokan ukuran sedang, dilakukan pembersihan sampah yang di serokan sampai tersisa Cacing Sutra yang menempel dan dilakukan berulang-ulang sampai didapatkan Cacing Sutra bersih. Setelah itu, dilakukan penaruhan Cacing Sutra ke wadah penampungan. Pengukuran Cacing Sutra yang dilakukan dengan cara penimbangan berat. Penimbangan dilakukan dengan pengambilan Cacing Sutra dengan serokan kemudian, ditaruh ke timbangan digital. Setelah, itu dilakukan pencatatan sesuai berat pada timbangan.

Penebaran Cacing Sutra

Penebaran Cacing Sutra dilakukan pada penelitian ini dengan penebaran seberat 10 gram pada setiap wadah penelitian.

Pemberian Pakan

Pemberian pakan Cacing Sutra dilakukan 1 kali satu hari yang dilakukan pada sore hari. Pemberian pakan dicampurkan dengan substrat lumpur dari wadah penelitian agar tidak terurai oleh air. Pada proses pemberian pakan dilakukan dengan pemematikan pompa air selama 15-30

menit sampai pakan terendap di wadah kemudian dilakukan penghidupan pompa air.

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Menurut Tacon (1987), nilai efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$EPP = \frac{Wt - Wo}{F} \times 100\%$$

Keterangan :

EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)

Wt = Bobot total sampel pada akhir penelitian (gram)

Wo = Bobot total sampel pada awal penelitian (gram)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian (gram)

Pergantian Air

Pergantian air penelitian dilakukan sebanyak 1/3 dari air wadah tandon pemeliharaan yang dilakukan pada 1 minggu 1 kali. Pergantian air dilakukan pada waktu pagi atau sore hari pada suhu rendah. Air yang digunakan adalah air sumur bor yang telah diendapkan selama 1 hari.

Sampling *Tubifex sp*

Sampling adalah pengambilan sample penelitian dalam pemeliharaan. Sampling dilakukan secara total sample dalam penelitian. Sampling Cacing Sutra dilakukan 3 kali. Pengukuran di hari ke-1, 25, dan 50. Sampling dilakukan di sore hari pada suhu yang rendah. Sampling dilakukan secara total dengan cara pengambilan, pembersihan, dan pengukuran Cacing Sutra. Kemudian dilakukan pengukuran bobot mutlak *Tubifex sp* pada setiap perlakuan dilakukan penimbangan menggunakan timbangan digital. Hasil yang sudah dihitung dicatat, dan kemudian sample dikembalikan ke wadah penelitian.

Parameter Pengamatan

Bobot Mutlak *Tubifex sp*

Pada penelitian hanya dilakukan sampling bobot mutlak (W). Pertumbuhan biomassa mutlak adalah selisih antara berat basah pada akhir penelitian dengan berat basah pada awal penelitian (Effendie, 1979). Perhitungan rumus bobot mutlak sebagai berikut:

$$W = Wt - Wo.$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan mutlak (gram).

Wt = Bobot biomassa pada akhir penelitian (gram).

Wo = Bobot biomassa pada awal penelitian (gram).

Parameter kualitas Air

Parameter kualitas air yang dikaji dalam penelitian ini meliputi derajat keasaman (pH), suhu, oksigen terlarut (DO), dan Amoniak. Untuk pengukuran kualitas air selama 50 hari pemeliharaan dilakukan sebanyak 8 kali. Waktu pengukuran dilakukan pada hari ke 1, 7, 14, 25, 28, 35, 42, dan 50.

Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut (DO) adalah suatu kadar oksigen terlarut yang sangat dibutuhkan oleh biota perairan untuk melakukan proses kehidupan hewan akuatik. Pada penelitian ini pengukuran DO dilakukan dengan menggunakan DO meter. Proses pengukuran DO dilakukan pagi, dan sore hari. Pengukuran menggunakan alat DO meter. Hasil dari pengukuran kemudian langsung dicatat.

Amoniak

Amoniak adalah senyawa kimia dengan rumus $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ yang merupakan salah satu indikator pencemaran udara pada bentuk kebauan dalam air. Proses pengukuran Amoniak dilakukan pada pagi hari. Pengecekan Amoniak dilakukan menggunakan alat teskit $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$. Hasil data dari teskit $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ diperoleh langsung dicatat.

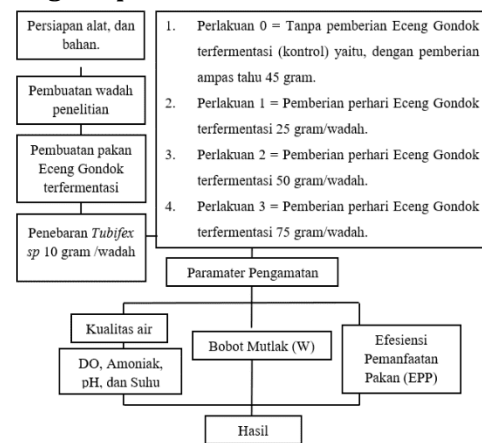
Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) adalah suatu ukuran yang menguraikan derajat tingkat kadar keasaman atau kadar alkali dari suatu larutan. Pada penelitian ini pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Hasil data dari alat pH meter yang diperoleh langsung dicatat. Proses pengukuran pH dilakukan pada pagi hari, dan sore hari.

Suhu

Suhu adalah derajat tingkat dingin atau panasnya suatu benda. Pada penelitian ini pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan alat thermometer. Hasil data dari alat thermometer kemudian langsung dicatat. Proses pengukuran suhu dilakukan pada pagi, dan sore hari.

Kerangka Operasional Penelitian



Gambar 5. Kerangka Operasional Penelitian.

Analisis Data

Data bobot mutlak penelitian ini akan diolah dengan Microsoft Excel 2019. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan sidik ragam Analysis of variance (ANOVA). Data hasil sidik ragam akan dilakukan uji lanjut dengan BNT dengan Tingkat kepercayaan 98% untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan tersebut. Data akan disajikan secara deskriptif dalam bentuk grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

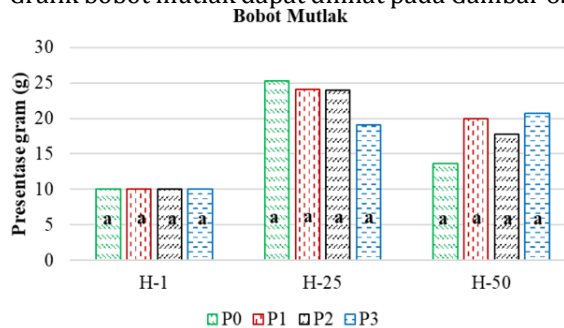
HASIL

Bobot Mutlak Cacing Sutra (*Tubifex sp*)

Bobot mutlak Cacing Sutra adalah berat akhir pemeliharaan dikurang dengan berat awal pemeliharaan. Selama penelitian 50 hari pada 4 perlakuan yang berbeda menghasilkan data bobot mutlak bervariasi. Hasil bobot mutlak tertinggi dihasilkan pada hari ke 25 pada perlakuan 1 dengan pemberian 25 gram Eceng Gondok terfermentasi dengan bobot mutlak 24.08 ± 2.65 gram. Berbeda dengan perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu 45 gram menghasilkan bobot mutlak 25.3 ± 4.19 gram. Hasil bobot mutlak terendah pemberian Eceng Gondok terfermentasi pada hari 25 pada perlakuan 3 dengan pemberian 75 gram menghasilkan bobot mutlak 19.03 ± 4.98 gram. Berbeda dengan perlakuan 0 (kontrol) pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram menghasilkan bobot mutlak 25.3 ± 4.19 gram.

Hasil bobot mutlak tertinggi dihasilkan pada hari ke 50 pada perlakuan 3 dengan pemberian Eceng Gondok terfermentasi 75 gram menghasilkan bobot mutlak 20.75 ± 2.75 gram, dan perlakuan terbaik pada perlakuan 1 dengan pemberian 25 gram menghasilkan bobot mutlak 19.93 ± 4.02 gram. Berbeda dengan perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu 45 gram menghasilkan bobot mutlak 13.67 ± 5.72 gram. Hasil bobot mutlak terendah pemberian Eceng Gondok terfermentasi pada hari 50 pada

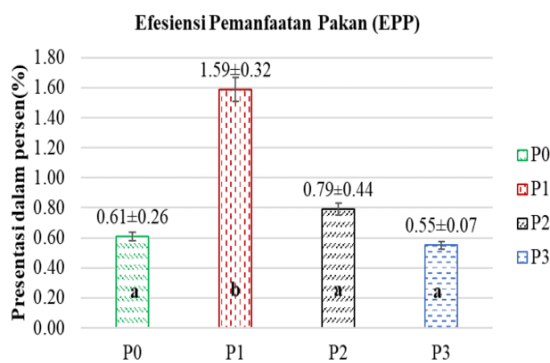
perlakuan 2 dengan pemberian 50 gram menghasilkan bobot mutlak 17.78 ± 11 gram. Berbeda dengan perlakuan 0 (kontrol) pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram menghasilkan bobot mutlak 13.67 ± 5.72 gram. Grafik bobot mutlak dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Bobot Mutlak Cacing Sutra.

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Efisiensi pemanfaatan pakan adalah pemanfaatan protein yang diberikan kepada Cacing Sutra untuk perkembangan Cacing Sutra. Selama penelitian pemberian pakan setiap hari selama 50 hari pada 4 perlakuan yang berbeda menghasilkan data EPP yang bervariasi. Hasil perlakuan EPP terbaik pemberian Eceng Gondok terfermentasi pada perlakuan 1 dengan pemberian 25 gram/wadah dengan nilai EPP 1.59 ± 0.32 %. Berbeda dengan hasil perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu 45 gram dengan nilai EPP 0.61 ± 0.26 %. Hasil EPP terendah pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 3 Pemberian 75 gram/wadah dengan nilai EPP 0.55 ± 0.07 % hampir sama dengan hasil perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu 45 gram dengan nilai EPP 0.61 ± 0.26 %. Grafik dilihat pada Gambar 7 data hasil EPP.



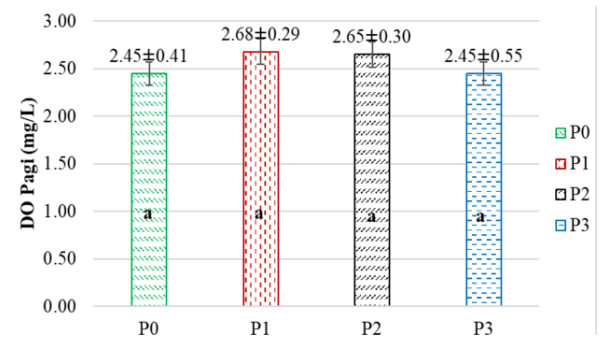
Gambar 7. Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP).

Parameter kualitas Air

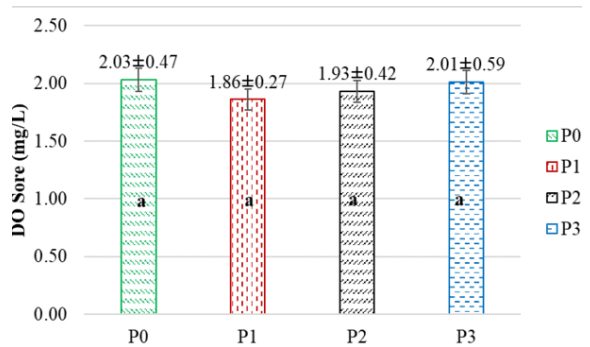
Parameter kualitas air yang dikaji dalam penelitian ini meliputi derajat keasaman (pH), suhu, oksigen terlarut (DO), dan Amoniak. Untuk pengukuran kualitas air selama 50 hari pemeliharaan dilakukan sebanyak 8 kali. Waktu pengukuran dilakukan pada hari ke 1, 7, 14, 25, 28, 35, 42, dan 50.

DO

Oksigen terlarut (DO) adalah kadar oksigen yang tersimpan di dalam air. Selama penelitian 50 hari pengukuran DO dalam satu kali pengukuran dilakukan 2 kali pada pagi, dan sore hari. Hasil DO tertinggi pada pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 1 pemberian 25 gram berada di kisaran 1.86 ± 0.27 – 2.68 ± 0.29 mg/L. Hampir sama dengan perlakuan 0 (kontrol) pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram berada di kisaran 2.45 ± 0.41 – 2.03 ± 0.47 mg/L. Do terendah pemberian Eceng Gondok terfermentasi pada perlakuan 3 pemberian pemberian 75 gram berada di kisaran 2.45 ± 0.55 – 2.01 ± 0.59 mg/L. Hampir sama dengan perlakuan 0 (kontrol) pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram berada di kisaran 2.45 ± 0.41 – 2.03 ± 0.47 mg/L. Grafik DO dapat dilihat pada Gambar 8, dan 9.



Gambar 8. DO Pagi.

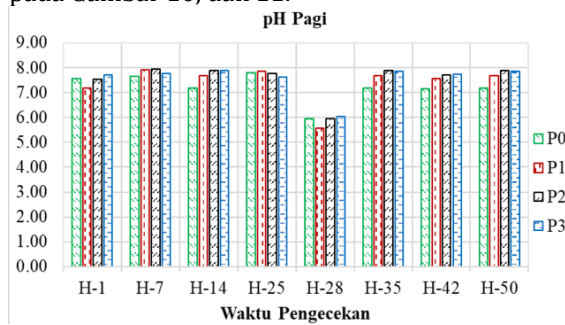


Gambar 9. DO Sore.

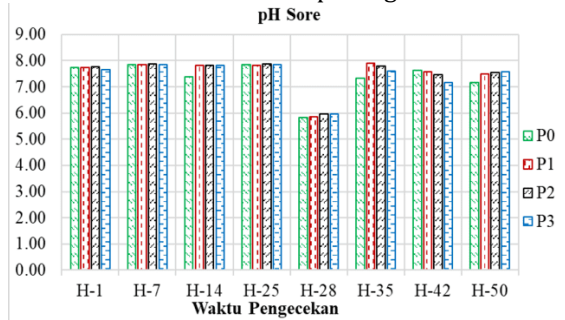
pH

Derajat keasaman (pH) adalah kadar Tingkat keasaman atau basa yang tersimpan dalam air. Selama penelitian 50 hari. Pengukuran pH dalam satu kali pengukuran dilakukan 2 kali pada pagi, dan sore hari. Hasil pH terbaik pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 1 dengan pemberian 25 gram berada di kisaran antara 5,57-7,97. Hampir sama dengan perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram berada di kisaran antara 5,82-7,85. Hasil pH terendah pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 2 dengan pemberian 50 gram berada di kisaran antara 5,95-7,93. Hampir sama dengan perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian

ampas tahu terfermentasi 45 gram berada di kisaran antara 5,82-7,85. Grafik pH dapat dilihat pada Gambar 10, dan 11.



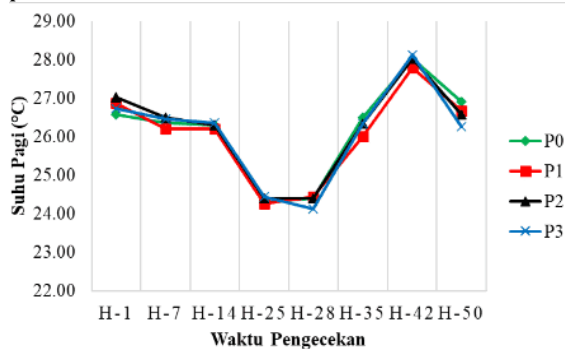
Gambar 10. pH Pagi



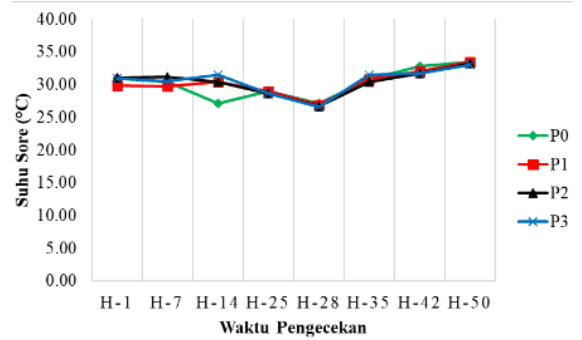
Gambar 11. pH Sore

Suhu

Suhu adalah kadar tingkat panas atau dingin suatu benda. Selama penelitian 50 hari. Pengukuran suhu dalam satu kali pengukuran dilakukan 2 kali pada pagi, dan sore hari. Hasil suhu tinggi pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 1 dengan pemberian 25 gram berada di kisaran antara 24.27-33.47°C. Sama dengan perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram berada di kisaran antara 24.30-33.47°C. Hasil suhu terendah pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 2 dengan pemberian 50 gram berada di kisaran antara 24.4 -33.23°C. Sama dengan perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram berada di kisaran antara 24.30-33.47°C. Grafik suhu dapat dilihat pada Gambar 12, dan 13.



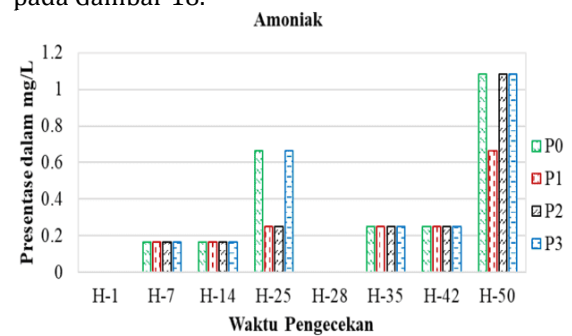
Gambar 12. Suhu Pagi



Gambar 13. Suhu Sore

Amoniak

Amoniak adalah kadar Tingkat gas beracun dalam air. Selama penelitian 50 hari. Pengukuran Amoniak dalam satu kali pengukuran dilakukan 1 kali pada pagi hari. Hasil Amoniak terbaik pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 1 dengan pemberian 25 gram berada di kisaran antara 0-0.67 mg/L. Hampir sama dengan perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram berada di kisaran antara 0-1.08 mg/L. Hasil Amoniak terendah pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 3 dengan pemberian 50 gram berada di kisaran antara 0-1.08 mg/L sama dengan perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram berada di kisaran antara 0-1.08 mg/L. Grafik Amoniak dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 14. Amoniak

Pembahasan

Bobot Mutlak

Kenaikan bobot mutlak pada hari ke 25, dan 50 karena penggunaan jenis pakan pada perlakuan tersebut termasuk ke dalam pakan jenis bahan organik terfermentasi membuat pakan mudah terurai dalam air maka dapat dimanfaatkan sebagai pakan budidaya Cacing Sutra. Sesuai dengan makanan Cacing Sutra menurut Suharyadi (2012) menyatakan kebiasaan makan Cacing Sutra adalah memakan detritus, alga benang, diatom atau sisa-sisa tanaman yang terlarut di lumpur. Dasar perairan yang disukai cacing ini adalah berlumpur mengandung bahan organik, karena bahan-bahan organik yang telah terurai dan mengendap didasar perairan merupakan makanan utamanya

(Hamron *et al.*, 2018).

Penurunan bobot mutlak hari ke 25 dan 50 Cacing Sutra dapat dipengaruhi oleh pemberian pakan fermentasi. Menurut Wigumi *et al.*, (2024) menyatakan meningkatnya jumlah bakteri asam laktat (BAL) akan membuat produksi asam laktat meningkat sehingga mengakibatkan kondisi pakan hasil fermentasi (Silase) menjadi asam yang ditandai dengan penurunan pH pada pakan. Membuat pakan tersebut tidak dimakan oleh Cacing Sutra. Selain jenis pakan, media pemeliharaan dapat mendukung peningkatan bobot mutlak Cacing Sutra.

EPP

EPP terbaik dengan pemberian Eceng Gondok terfermentasi pada perlakuan 1 dengan pemberian Eceng Gondok terfermentasi 25 gram/wadah dengan nilai 1.59 %. Berbeda dengan hasil perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu 45 gram dengan nilai 0.61%. Tingkat EPP disebabkan oleh kebiasaan makan Cacing Sutra yang memakan memakan detritus, alga benang, diatom atau sisa-sisa tanaman yang terlarut di lumpur (Suharyadi, 2012).

Nilai EPP perlakuan 1 lebih tinggi dari perlakuan 0 (kontrol) disebabkan jenis pakan ampas tahu dapat menyerap lebih banyak bahan fermentasi dari Eceng Gondok yang membuat pakan asam. Pemberian pakan lebih tinggi dalam sehari menyebabkan penumpukan pakan, dan proses fermentasi jenis pakan ampas tahu yang lebih cepat dari Eceng Gondok menyebabkan pakan memiliki asam yang rendah membuat pakan tersebut tidak disukai Cacing Sutra. Meningkatnya jumlah bakteri asam laktat (BAL) akan membuat produksi asam laktat meningkat sehingga mengakibatkan kondisi pakan hasil fermentasi (Silase) menjadi asam yang ditandai dengan penurunan pH pada pakan (Wiguna *et al.*, 2024). Di mana kandungan asam pakan tersebut terlalu rendah dengan standar keasaman lingkungan Cacing Sutra. Selain jenis pakan, media pemeliharaan dapat mendukung peningkatan bobot mutlak Cacing Sutra.

EPP terendah pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 3 dengan pemberian Eceng Gondok terfermentasi 75 gram/wadah dengan nilai EPP 0.55% hampir sama dengan hasil perlakuan 0 (kontrol). Tingkat nilai EPP terendah disebabkan oleh penurunan bobot mutlak dan tingkat pemakanan pakan yang banyak, dan faktor umur Cacing Sutra. Cacing Sutra yang digunakan dalam penelitian berasal dari alam, dan tidak diketahui untuk umurnya. Cacing Sutra memiliki daur hidup dari telur hingga menetas membutuhkan waktu 50-57 hari

(Suharyadi, 2012). Setelah melebihi umur itu terjadi lah satu siklus baru.

Parameter Kualitas air

Parameter kualitas air adalah parameter air yang berpengaruh terhadap semua aktivitas kehidupan organisme. Parameter kualitas air ini meliputi derajat keasaman (pH), suhu, oksigen terlarut (DO), dan Amoniak. Pengukuran kualitas air selama 50 hari pemeliharaan dilakukan sebanyak 8 kali. Waktu pengukuran dilakukan pada hari ke 1, 7, 14, 25, 28, 35, 42, dan 50.

DO

DO terbaik pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 1 pemberian Eceng Gondok terfermentasi 25 gram berada di kisaran 1.86- 2.68 mg/L. DO terendah pemberian Eceng Gondok terfermentasi pada perlakuan 3 pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 3 pemberian Eceng Gondok terfermentasi 75 gram berada di kisaran 2.45-2.01 mg/L. Hampir sama perlakuan 0 (kontrol) pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram berada di kisaran 2.45-2.03 mg/L. Menurut Suharyadi (2012) menyatakan Cacing Sutra dapat bertahan hidup pada kisaran DO >1 mg/L kondisi oksigen terlarut yang rendah. Penurunan DO disebabkan oleh jumlah Cacing Sutra yang tinggi. Menurut Verawati (2015) menyatakan dengan bertambahnya waktu pemeliharaan, kebutuhan oksigen semakin meningkat seiring peningkatan padat populasi sehingga oksigen yang terlarut dalam wadah pemeliharaan semakin berkurang karena oksigen digunakan untuk respirasi dan metabolisme. Kadar oksigen terlarut yang rendah dapat memicu proses percepatan poses penguraian bahan organik sehingga meningkatkan Amonia dan pH (Suharyadi, 2012).

pH

Derajat keasaman (pH) adalah kadar Tingkat keasaman atau basa yang tersimpan dalam air. Selama penelitian 50 hari pengukuran pH dalam satu kali pengukuran dilakukan 2 kali pada pagi, dan sore hari. pH terbaik dengan pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 1 dengan pemberian Eceng Gondok terfermentasi 25 gram berada di kisaran antara 5,57-7,97 hampir sama dengan perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram berada di kisaran antara 5,82-7,85. Nilai pH tersebut dikategorikan cukup mendukung untuk kehidupan Cacing Sutra. Menurut Efendi (2017) pH optimal bagi kehidupan Cacing Sutra di alam antara 5,5-8,0.

pH terendah dengan pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 2 dengan pemberian Eceng Gondok terfermentasi 50 gram berada di kisaran antara 5,95-7,93

hampir sama dengan perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram berada di kisaran antara 5,82-7,85. Nilai pH tersebut masih aman dalam kehidupan Cacing Sutra. pH rendah disebabkan jenis pakan hasil fermentasi. Meningkatnya jumlah bakteri asam laktat (BAL) akan membuat produksi asam laktat meningkat sehingga mengakibatkan kondisi pakan hasil fermentasi (Silase) menjadi asam yang ditandai dengan penurunan pH pada pakan (Wiguna *et al.*, 2024). Di mana dalam pakan tersebut menyimpan asam yang terlalu rendah yang tidak sesuai standar keasaman lingkungan Cacing Sutra. Menurut Efendi (2017) menyatakan standar optimal pH lingkungan berkisar antara 5,5-8,0. Di mana kandungan asam dari pakan tersebut menyebabkan perubahan nilai pH air. Air dalam setiap perlakuan saling terhubung yang menggunakan sistem reskulasi air wadah air tandon yang saling terhubung kesetiap perlakuan menyebabkan semua perlakuan terjadi perubahan nilai pH hampir sama.

Selain itu, faktor penyebab penurunan pH menjadi rendah diakibatkan air hujan dan penggunaan air bor untuk pemeliharaan. Penggunaan air tersebut dapat menyebabkan tingkat pH air turun. Air hujan yang turun membawa kandungan bahan emisi industri sebagian besar mengandung senyawa sulfur dan nitrogen, zat-zat asam yang larut ini kemudian dapat memasuki lapisan tanah akuifer dan menurunkan pH air (Hrkal *et al.*, 2009). Salah satu faktor penyebab pH air stabil dalam setiap perlakuan berkaitan oleh media lumpur yang digunakan. Di mana tanah dalam lumpur dapat mengandung ion H⁺ ataupun OH⁻. Tanah yang menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen (H⁺) Makin tinggi kadar ion H⁺ di dalam tanah, semakin masam tanah tersebut. Di dalam tanah selain H⁺ dan ion-ion lain ditemukan pula ion OH⁻, yang jumlahnya berbanding terbalik dengan banyaknya H⁺ menyebabkan pH menjadi basa (Fahmi, 2019).

Suhu

Suhu adalah kadar tingkat panas atau dingin suatu benda. Selama penelitian 50 hari pengukuran suhu dalam satu kali pengukuran dilakukan 2 kali pada pagi, dan sore hari. Hasil suhu terbaik pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 1 dengan pemberian 25 gram berada di kisaran antara 24.27-33.47°C. Sama dengan perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram berada di kisaran antara 24.30-33.47°C. Kisaran suhu tersebut dikategorikan cukup mendukung untuk kehidupan Cacing Sutra. Menurut Adlan (2014) suhu yang baik untuk Cacing Sutra adalah 24- 32 °C. Hasil suhu terendah pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 2 dengan

pemberian 50 gram berada di kisaran antara 24.4 -33.23°C. Sama dengan perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram berada di kisaran antara 24.30-33.47°C. Suhu tersebut dikategorikan cukup aman untuk hidup Cacing Sutra. Perubahan suhu terjadi menurut Boyd (2015) radiasi matahari, suhu udara, cuaca, dan iklim akan mempengaruhi besarnya suhu perairan

Amoniak

Amoniak adalah kadar tingkat gas beracun yang terlarut dalam air. Selama penelitian 50 hari pengukuran Amoniak dalam satu kali pengukuran dilakukan 1 kali pada pagi hari. Selama penelitian Amoniak terbaik pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 1 dengan pemberian 25 gram berada di kisaran antara 0-0.67mg/L. Hampir sama dengan perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram berada di kisaran antara 0-1.08 mg/L. kadar Amoniak kedua perlakuan tersebut dikategorikan masih mendukung untuk kehidupan Cacing Sutra. Menurut Syafriadiman (2013) menyatakan kadar Amoniak <1 mg/L dapat mendukung hidup dan perkembangan Cacing Sutra.

Amoniak terendah penelitian pemberian Eceng Gondok terfermentasi terdapat pada perlakuan 3 dengan pemberian 50 gram berada di kisaran antara 0-1.08 mg/L sama dengan perlakuan 0 (kontrol) dengan pemberian ampas tahu terfermentasi 45 gram. Selama penelitian kadar Amoniak tersebut cukup aman kehidupan Cacing Sutra. Amoniak merupakan polutan yang sangat berbahaya karena dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan kematian organisme (Aka *et al.*, 2017). Kadar Amoniak yang rendah disebabkan pergantian air setiap seminggu sekali yang menyebabkan tidak terjadi penumpukan polutan Amoniak. Toksisitas Amoniak terhadap organisme akuatik akan meningkat jika terjadi penurunan DO, pH, dan suhu (Effendi, 2003)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh perlakuan dengan pemberian Eceng Gondok terfermentasi terhadap bobot mutlak *Tubifex* sp menghasilkan bobot mutlak terbanyak selama 50 hari pemeliharaan pada perlakuan 1 dengan pemberian 25 gram Eceng Gondok terfermentasi menghasilkan 19.93 gram.
2. Pengaruh perlakuan pemberian Eceng Gondok terfermentasi sebagai pakan *Tubifex* sp mendapatkan hasil kisaran kualitas air yang sama pada setiap perlakuan selama 50 hari pemeliharaan dengan nilai pH 5.57- 7.97,

suhu 24.13- 33.4 °C, Amoniak 0 - 1.08 mg/L, dan DO 1.43 - 4.1 mg/L nilai kualitas air tersebut masuk kategori aman untuk kehidupan *Tubifex* sp

TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan untuk pendukung penelitian ini sehingga penelitian dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aka, H. A., Suhendrayatna, & Syaubari. (2017). Penurunan Kadar Amonia Dalam Limbah Cair Oleh Tanaman Air *Typha Latifolia* (Tanaman Obor). *Jurnal Ilmu Kebencanaan (JIKA) Pascasarjana Universitas Syiah Kuala*, 4(3).
- Adlan MA. 2014. Pertumbuhan biomassa cacing sutera (*Tubifex* sp.) pada media kombinasi pupuk kotoran ayam dan ampas tahu. [Skripsi] Fakultas Peternakan. *Universitas Gadjah Mada*.
- Bintaryanto, B. W., & Taufikurohmah, T. (2013). Pemanfaatan campuran limbah padat (*sludge*) effect of temperature on the reproduction of *Limnodrilus hoffmeisteri* (*Oligochaeta: Tubificidae*). *Zoologia*, 26, 191-193.
- Boyd, C. E. (2015). pH, carbon dioxide, and alkalinity. *Water Quality: An Introduction*, 153-178.
- Cahyono, E. W., Hutabarat, J., & 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), 127-135.
- Chilton, S. N., Burton, J. P., & Reid, G. (2015). Inclusion of fermented foods in food guides around the world. *Nutrients*, 7(1), 390-404.
- Effendie, M. I. (1979). Metode Biologi Perikanan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Effendi, H. (2003). Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta.
- Efendi, Mahmud, Agus, T. (2017). Panen Cacing Sutra Setiap 6 Hari. Jakarta: Agromedia Pustaka. ISBN: 9789790065985.
- Fahmi, R. (2019). Analisis Buangan Lumpur Pada Proses Pengolahan Air Minum Di Pdam Tirta Mountala Cabang Siron. [Skripsi]. Fakultas Sains Dan Teknologi. *UIN Ar-Raniry Darussalam*. Banda Aceh,
- Hamron, N., Johan, Y., & Brata, B. (2018). Analisis pertumbuhan populasi cacing sutera (*Tubifex* sp) sebagai sumber pakan alami ikan. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 7(2), 79-90.
- Hrkal, Z., Fottová, D., & Rosendorf, P. (2009). The Relationship between Quality of Ground Waters and Forest Cover in Regions Affected by High Levels of Acid Atmospheric Deposition-a Case Study of the Krušné Hory Mts., Czech Republic. *Polish Journal of Environmental Studies*, 18(6).
- Irianto, A. (2007). Potensi Mikroorganisma: *Di Atas Langit Ada Langit*. Ringkasan Orasi Ilmiah Di Fakultas Biologi Universitas Jenderal Sudirman Tanggal, 12.
- Jay, J. M., Loessner, M. J., & Golden, D. A. (2005). Milk, fermentation, and fermented and nonfermented dairy products. *Modern food microbiology*, 149-173.
- Murni, R., Suparjo, A., & BL, G. (2008). Metode Pengolahan Limbah Untuk Pakan Ternak. *Universitas Jambi*. Jambi.
- Nainggolan AE, Situmeang CR, Silitonga A. 2018. Fermentasi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Menggunakan Effective Microorganisme 4. Institut Teknologi Del. Toba Samosir, Sumatera Utara.
- Ruslan, S. Linuih, Purhadi, S. Sunaryo & S. Nurhatika. (2009). Pembuatan Pupuk Bokashi dari Sampah Lingkungan Berdasarkan Racangan Percobaan Campuran yang Optimum pada Model Pembukaan Multirespon.
- Syafriadiman, M. (2013). Biomassa *Tubifex* dalam media kultur yang berbeda. *Pekanbaru. Universitas Riau*.
- Tacon, A. G. J. (1987). The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp—A Training Manual 1. The Essential Nutrients. *Food and Agriculture Organization of The United Nations*. FAO Brasilia, Brazil June 1987.
- Verawati, Y. (2015). Pengaruh perbedaan padat penebaran terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) pada sistem resirkulasi. *Jurnal Mina Sains*, 1(1), 6-12.
- Wiguna, I. A., Patty, C. W., & Fredriksz, S. (2024). Kualitas Fisik Silase Jerami Padi Dengan Penambahan Dosis EM4 Yang Berbeda Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 3(1), 127-133.
- Wahjuningrum, D., & Hadiroseyani, Y. (2007). Kelimpahan Bakteri Dalam Budidaya Cacing *Limnodrilus* sp. Yang Dipupuk Kotoran Ayam Hasil Fermentasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6(2007)1, 79-87.