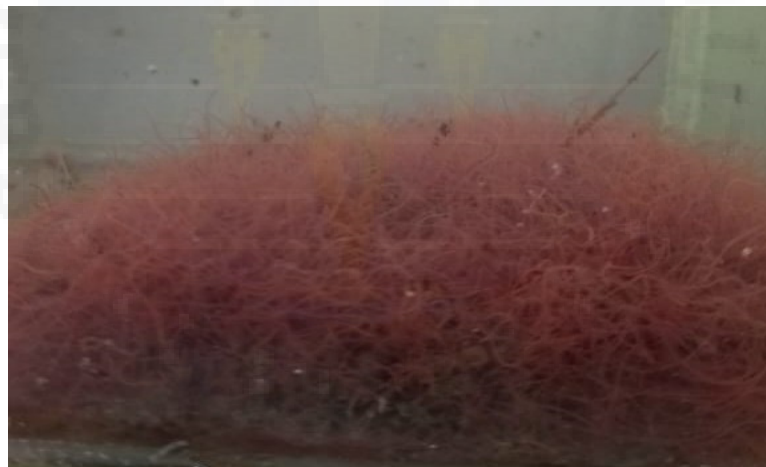


II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Cacing Sutra (*Tubifex sp*)

Cacing Sutra memiliki warna tubuh yang dominan kemerah-merahan. Ukuran tubuhnya sangat ramping, beruas-ruas dan halus dengan Panjang individu berkisar antara 2-4 cm (Syafriadiman *et al.*, 2013). Cacing Sutra ini sangat senang hidup berkelompok atau bergerombolan karena masing-masing individu berkumpul menjadi koloni yang sulit diurai, dan saling berkaitan satu sama lain (Khairuman *et al.*, 2008). Cacing Sutra memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi yaitu protein (57%), lemak (13,3%), serat kasar (2,04%), kadar abu (3,6%) (Bintaryanto *et al.*, 2013). Klasifikasi Cacing Sutra menurut Gusrina (2008) adalah:

Filum : Annelida
Kelas : Oligochaeta
Ordo : Haplotaxida
Famili : Tubificidae
Genus : *Tubifex*
Spesies : *Tubifex sp*



Gambar 2. Cacing Sutra (*Tubifex sp*).

Famili Tubificidae membuat tabung pada lumpur untuk memperoleh oksigen melalui permukaan tubuhnya. Oksigen tersebut diperoleh dengan cara tubuh bagian posterior menonjol keluar dari tabung dan bergerak secara aktif mengikuti aliran air. Gerakan aktif bagian posterior dapat membantu fungsi pernafasan (Febrianti, 2004).

2.2 Ekologi dan Habitat Cacing Sutra (*Tubifex sp*)

Cacing Sutra hidup dengan membentuk koloni di perairan jernih yang kaya bahan organik. Kebiasaan Cacing Sutra yang berkoloni antara satu individu dan individu lain sehingga sulit untuk dipisahkan (Khairuman *et al.*, 2008). Keberadaan Cacing Sutra di alam diperoleh dari sungai yang memiliki dasar perairan yang berlumpur dengan aliran air yang tenang dan memiliki sumber bahan organik tinggi, oleh sebab itu media budidaya harus memiliki nutrisi yang cukup untuk pertumbuhannya. Habitat dan penyebaran Cacing Sutra umumnya berada di daerah tropis (Masrurotun, 2014).

Habitat Cacing Sutra di saluran air yang mengalir perlahan dan bersubstrat. Dasar perairan yang banyak mengandung bahan-bahan organik terlarut merupakan habitatnya. Membenamkan kepala merupakan kebiasaan cacing untuk mencari makanan dan ekornya yang mengarah ke permukaan air berfungsi untuk bernafas (Khairuman *et al.*, 2008). Kebiasaan makan cacing Sutra adalah memakan detritus, alga benang, diatom atau sisa-sisa tanaman yang terlarut di lumpur (Suharyadi, 2012). Cacing Sutra akan memilih bahan yang kecil serta lunak sebagai pakan (Febrianti, 2004). Cacing Sutra dapat berkembang biak pada media yang mempunyai kandungan oksigen terlarut berkisar antara 2,75-5 mg/l, kandungan Amoniak 5 mg dapat ditemui pada kedalaman 2- 4 cm (Marian, 1984). Pada kedalaman tersebut terdapat perbedaan ukuran partikel sumber nutrisi Cacing Sutra, partikel-partikel yang dimakan Cacing Sutra berukuran $< 63 \mu\text{m}$ (Rodriguez *et al.*, 2001).

2.3 Reproduksi Cacing Sutra (*Tubifex sp*)

Reproduksi Cacing Sutra termasuk famili Tubicidae. Di mana organisme ini yang bersifat hermaphrodite atau berkelamin ganda, yaitu kelamin jantan dan betina menyatu dalam satu tubuh tetapi diperlukan sperma dari cacing lain dalam proses pembuahan sel telur. Cacing Sutra mengeluarkan telur yang telah matang dan telur tersebut akan dibuahi oleh cacing lain (Johari, 2012).

Cacing Sutra menghasilkan kokon setelah berumur 40-45 hari. Di mana Cacing Sutra bertelur di dalam kokon, yaitu suatu bangunan berbentuk bulat telur panjang 1,0 mm dan garis tengahnya 0,7 mm. Kokon dibentuk oleh kelenjar

epidermis dari salah satu segmen tubuhnya yang disebut klitelum. Telur yang berada dalam kokon akan mengalami pembelahan menjadi morula. Yaitu suatu bangunan berbentuk bulat telur, panjang 1,0 mm dan garis tengahnya 0,7 mm. Kokon dibentuk oleh kelenjar epidermis dari salah satu segmen tubuhnya yang disebut klitelum. Telur yang berada dalam kokon akan mengalami pembelahan menjadi morula (Astutik, 2016). Selanjutnya embrio akan berkembang (pertama kali) menjadi 3 segmen, kemudian berkembang menjadi beberapa segmen. Setelah beberapa hari embrio akan keluar melalui ujung kokon secara enzimatik. Perkembangan embrio pada suhu 24°C dari telur hingga meninggalkan kokon lamanya 10-12 hari (Suharyadi, 2012). Jadi daur hidup Cacing Sutra dari telur hingga menetas membutuhkan waktu 50-57 hari (Suharyadi, 2012).



Gambar 3. Siklus Hidup Cacing Sutra (*Tubifex sp*)

2.4 Klasifikasi dan Morfologi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Eceng Gondok merupakan tanaman air yang hidup bebas di permukaan air, dapat berkembang dengan cepat dan dapat tumbuh sepanjang tahun (Utami, 2016). Eceng Gondok memiliki tinggi 0,4-0,8 m, batangnya berbuku pendek mempunyai diameter 1-2,5 cm dan memiliki panjang batang mencapai 30 cm. Eceng Gondok memiliki daun bergaris tengah mencapai 1,5 cm dengan bentuk lentur agak bulat, berwarna hijau. Kelopak dari bunganya berwarna ungu muda. Setiap bunga memiliki kepala putik yang dapat menghasilkan 500 bakal biji setiap tangkai (Sumarjono, 2009). Pertumbuhan Eceng Gondok terpengaruh oleh faktor lingkungannya seperti kandungan kualitas air, kedalaman air, dan intensitas cahaya. Suhu air yang paling cocok untuk pertumbuhan Eceng Gondok mencapai 28-30 C° dan pH 7. Selain itu, tumbuhan ini mengandung nutrisi yang tinggi. Eceng Gondok

(*Eichhornia crassipes*) mengandung 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).



Gambar 4. Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Klasifikasi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) menurut Moenandir (1990), adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledoneae

Famili : Pontederiaceae

Genus : *Eichhornia*

Spesies : *Eichhornia crassipes*

2.5 Pakan ikan

Pakan ikan merupakan faktor terpenting dalam keberhasilan budidaya. Pakan harus memenuhi kebutuhan nutrisi hewan akuatik. Pakan sebagai sumber energi utama pertumbuhan, dan perkembangbiakan. Pakan yang berkualitas adalah pakan yang memenuhi kandungan protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin yang seimbang. Pakan yang diberikan untuk ikan diharapkan dapat menghasilkan pertambahan berat, kadar protein tubuh tinggi, dan kelangsungan hidup ikan (Marzuqi *et al.*, 2012). Pakan ikan terdapat dua jenis pakan berupa pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami adalah pakan yang biasa sudah tersedia di alam, sedangkan pakan buatan adalah makanan ikan yang dibuat dari campuran bahan-bahan alami atau bahan olahan yang selanjutnya dilakukan proses

pengolahan serta dibuat dalam bentuk tertentu sehingga tercipta daya tarik ikan untuk memakannya (Anggraeni *et al.*, 2013).

2.6 Ampas Tahu

Ampas tahu merupakan hasil sisa dari pembuatan tahu. Ampas tahu juga sering digunakan untuk pakan kontrol Cacing Sutra. Karena memiliki nilai kandungan nutrisi. Ampas tahu mengandung zat gizi yaitu protein (26.6%), lemak (18.3%), karbohidrat (41.3%), fosfor (0.29%), kalsium (0.19%), besi (0.04%) dan air (0.09%) (Tifani *et al.*, 2010). Ampas tahu yang telah terfermentasi oleh EM-4 dengan waktu 12 jam yang menghasilkan kadar serat kasar sebesar 3,29%, kadar protein kasar sebesar 15,35%, kadar air sebesar 10,50% dan rendemen (Berat ekstrak) sebesar 21,65% (Tifani *et al.*, 2010).

2.7 Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu perubahan kimiawi, terhadap suatu senyawa kompleks menjadi suatu senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikrobia (Jay *et al.*, 2005). Pakan yang diberi perlakuan dengan penambahan mikroorganisme atau enzim sehingga terjadi perubahan biokimiawi dan selanjutnya akan mengakibatkan perubahan yang signifikan pada pakan (Chilton *et al.*, 2015). Fermentasi pakan mampu mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga siap digunakan ikan, dan sejumlah mikroorganisme mampu mensistesa vitamin dan asam-asam amino yang dibutuhkan oleh larva hewan akuatik (Irianto, 2007). Enzim yang dihasilkan dalam proses fermentasi dapat memperbaiki nilai nutrisi, pertumbuhan, serta meningkatkan daya cerna serat kasar, protein dan nutrisi pakan lainnya (Amarwati, 2015).

2.8 Media Substrat Lumpur

Substrat lumpur kaya akan bahan organik, dan akan menjadi bahan makanan bagi hewan makrobenthos (Taqwa *et al.*, 2014). Dasar perairan yang disukai cacing ini adalah berlumpur mengandung bahan organik, karena bahan-bahan organik yang telah terurai dan mengendap di dasar perairan merupakan makanan utamanya (Hamron *et al.*, 2018). Salah satu habitat hidup Cacing Sutra seperti media yang bersubstrat seperti lumpur sungai. Lumpur sungai habitatnya memiliki kandungan

bahan organik yang bermanfaat untuk pertumbuhan, dan sebagai substrat untuk media tempat tinggal Cacing Sutra. Kandungan tanah endapan perairan bertekstur lempungan dengan liat berkisar 89,87-92,14%, bahan organik berkisar 5,96-7,60%, N-total berkisar 0,09-0,13%, K₂O antara 0,88-1,12%, dan P₂O₅ antara 2,08-2,44% (Haryanta *et al.*, 2017).

2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Peneliti/ Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Safrina <i>et al.</i> (2015)	Pertumbuhan Cacing Sutra (<i>Tubifex sp</i>) Yang Dipelihara Pada Media Kulit Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca</i>) Dan Lumpur Sawah. In <i>Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian.</i>	Penelitian ini adalah penelitian pemanfaatan kulit pisang dan lumpur sawah untuk pertumbuhan <i>Tubifex sp</i> . Pemanfaatan kulit pisang terfermentasi mendapatkan peningkatan bakteri yang melimpah membuat senyawa kompleks berubah menjadi senyawa sederhana. Hasil perombakan bahan organik oleh bakteri menyebabkan menjadi detritus sehingga menjadi pakan alami oleh Cacing Sutra. Penelitian ini dengan perlakuan 100% kulit pisang dan 0% lumpur sawah mempunyai populasi dan biomassa <i>Tubifex sp</i> tertinggi. Parameter kualitas air seperti suhu, pH, oksigen terlarut, Amoniak, dan kepadatan bakteri berada dalam kisaran optimal untuk <i>Tubifex sp</i> pertumbuhan
2	Cahyono <i>et al.</i> (2015).	Pengaruh Pemberian Fermentasi Kotoran Burung	Penelitian ini adalah penelitian pengaruh pemberian perbedaan tingkat fermentasi kotoran puyuh dalam media budidaya terhadap kandungan nutrisi dan produksi

	Puyuh Yang Berbeda Media Kultur Terhadap Kandungan Nutrisi Dan Produksi Biomassa Cacing Sutra (<i>Tubifex sp.</i>)	Yang Berbeda Media Kultur Terhadap Kandungan Nutrisi Dan Produksi Biomassa Cacing Sutra (<i>Tubifex sp.</i>). Dalam Pemberian kotoran burung puyuh dilakukan dengan perlakuan. Perlakuan A = kotoran burung puyuh 0 g/L. Perlakuan B = kotoran burung puyuh 25 g/L. Perlakuan C = kotoran burung puyuh 50 g/L. Perlakuan D = kotoran burung puyuh 75 g/L. Pertumbuhan biomassa, populasi, dan kandungan protein tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian pupuk kandang puyuh 50 g/L. Hasil penelitian ini dengan penambahan kotoran burung puyuh, afkir roti, dan ampas tahu dapat meningkatkan produksi biomassa, populasi, dan kandungan protein Cacing Sutra.
3	Nainggo lan et al., (2018). Fermentasi Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>) Menggunakan Effective Microorganism 4 (EM-4). <i>Proceedings Of National Colloquium Research And Community Service</i> (Vol. 2).	Penelitian ini adalah penelitian untuk mengetahui kualitas Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>) hasil fermentasi menggunakan Effective Microorganism 4 (EM-4) melalui kandungan protein kasar dan karbohidrat kasar. Proses fermentasi dilakukan dengan variasi konsentrasi EM-4 (EM-4). In (25%, 50%, dan 75% v/b) dan lama fermentasi (4, 7, dan 10 hari). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein kasar meningkat seiring dengan lamanya waktu fermentasi, sedangkan kandungan karbohidrat kasar mengalami penurunan. Hasil terbaik diperoleh pada konsentrasi EM-4 25% dan lama fermentasi 10 hari.

4	<p>Syahputra <i>et al.</i>, (2020). Pengaruh Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Cacing Sutra (<i>Tubifex sp</i>) Dengan Sistem Resirkulasi. <i>Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika</i>, 4(2), 42-49.</p>	<p>Penelitian ini adalah penelitian pengaruh pemberian pakan alami yang berbeda terhadap pertumbuhan Cacing Sutra (<i>Tubifex sp</i>) dalam sistem resirkulasi. Penggunaan pakan alami, antara lain kotoran ayam, ampas tahu, dan bekatul. Pemberian kotoran ayam memberi pengaruh terbaik terhadap laju pertumbuhan harian dan pertumbuhan biomassa Cacing Sutra, namun tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang absolut. Pemberian pakan alami tidak berpengaruh pada parameter kualitas air, termasuk suhu, oksigen terlarut, dan pH, yang ditemukan berada dalam kisaran yang sesuai untuk budidaya Cacing Sutra.</p>
5	<p>Hayati <i>et al.</i>, (2021). Pengaruh Kombinasi Yang Berbeda Pemberian Lumpur Dan Campuran Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Bobot Mutlak Cacing Sutra (<i>Tubifex sp</i>). <i>TECHNO-FISH</i>, 5(2), 126-138.</p>	<p>Penelitian ini adalah penelitian pengaruh kombinasi campuran lumpur dan bahan organik terhadap pertumbuhan bobot mutlak Cacing Sutra. Bahan organik yang digunakan berupa batang pisang antara lain batang pisang, Eceng Gondok, dan kangkung menjadi satu. Hasil penelitian mendapatkan hasil terbaik pada perlakuan 50% lumpur dan 50% bahan organik dengan berat mutlak 1,94 gram. Pemberian bahan organik dan lumpur tidak berpengaruh untuk nilai pH, suhu, oksigen terlarut, Amoniak, dan kepadatan bakteri berada dalam kisaran yang optimal untuk <i>Tubifex sp</i>.</p>
