

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Cacing Tanah

Cacing tanah termasuk hewan tingkat rendah karena tidak mempunyai tulang belakang (*invertebrata*). Cacing tanah termasuk kelas *Oligochaeta*. Famili terpenting dari kelas ini *Eudrilus eugeniae*. Cacing tanah bukanlah hewan yang asing bagi masyarakat kita, terutama bagi masyarakat pedesaan. Namun hewan ini mempunyai potensi yang sangat menakjubkan bagi kehidupan dan kesejahteraan manusia. Kebanyakan orang akan jijik ketika dihadapkan langsung dengan cacing. Sebenarnya hewan ini mempunyai banyak potensi yang berguna bagi kehidupan manusia. Misalnya dalam bidang pertanian, cacing berfungsi menghancurkan bahan organik sehingga memperbaiki aerasi dan struktur tanah. Akibatnya lahan menjadi subur dan penyerapan nutrisi oleh tanaman menjadi baik karena cacing tanah akan meningkatkan populasi mikroba yang sangat menguntungkan tanaman. Cacing diklasifikasikan kedalam tiga phylum, yaitu *Platyhelminthes*, *Aschelminthes* (*Nemathelminthes*), dan *Annelida* (Listyawan, dkk., 1998).

Menurut Kingberg (1867) dan Manish Kumar Singh (2014) cacing *African Night Crawler* (ANC) atau dikenal *Eudrilus*

eugeniae. Cacing ini berasal dari dataran tropis hangat benua Afrika yang telah banyak dikembangkan untuk keperluan ternak diberbagai penjuru dunia. Di Indonesia cacing *Eudrilus eugeniae* adalah cacing lokal yang biasa digunakan untuk campuran pakan ikan karena kandungan proteinnya yang tinggi.

Cacing tanah tidak mempunyai organ khusus pernafasan, oleh karena itu cacing tanah bernafas dengan pembuluh kapiler di seluruh jaringan kutikula dengan menghisap oksigen dan mengeluarkan karbondioksida. Jika kulit kering akan mengakibatkan kematian. Jika oksigen berlebihan tidak akan berbahaya dan cacing tanah akan membentuk asam asetat, namun bila kekurangan oksigen, maka cacing tanah tidak aktif atau lemah dan kulitnya menjadi gelap (Mubarok & Zalizar, n.d.2003).

2.1.1 Cacing Tanah Afrika Nightcrawler (*Eudrilus eugeniae*)

African Night Crawler (ANC) yang berasal daripada kawasan panas Afrika Barat. Spesies ini diperoleh daripada pembekal komersial. ANC mempunyai badan yang berwarna ungu kekelabuan dan mempunyai segmen yang berwarna merah jingga. Cacing ANC dewasa dapat membesar 24 – 28 mm panjang dan beratnya boleh mencecah 2.5 g dan sesuai untuk dibesarkan dalam lingkungan suhu persekitaran 24 – 30 °C. Tempoh matang cacing ANC adalah selama 5 minggu, tetapi cacing ANC dapat menghasilkan kokun dalam tempoh seminggu. Penetasan setiap kokun akan menghasilkan dua ekor anak cacing (Masri, Haslizawati, & Bakar, 2016).

Kedudukan *Eudriluseugeniae* dalam taksonomi adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Annelida
Class : Clitellata
Subclass : Oligochaeta
Ordo : Haplotaxida

Family : Eudrilidae

Genus : *Eudrilus*

Spcies : *Eudrilus eugeniae*
(Blakemore, 2015)

2.1.2 Manfaat Cacing Tanah

Cacing tanah merupakan hewan heterotrof golongan invertebrata yang berperan sebagai dekomposer bahan organik. Dekomposer adalah mikroorganisme yang dapat menguraikan tubuh makhluk hidup lain yang mati atau sampah. Cacing tanah hidup di tempat yang banyak humusnya(Sucipta *dkk.*, 2015).

Menurut Mubarak dan Zalizar (2003) cacing tanah memiliki keunggulan dan potensi kegunaan yang besar di antaranya adalah untuk menjaga keseimbangan lingkungan karena cacing tanah mempunyai kemampuan untuk mengubah bahan organik limbah ternak atau limbah rumah tangga menjadi bahan organik yang berguna untuk meningkatkan kesuburan tanah.

Selain itu cacing tanah mengandung kadar protein yang sangat tinggi yaitu sekitar 76% kandungan karbohidrat sebanyak 17%, kandungan lemak sebanyak 4.5% dan kandungan abu sebanyak 1,5%. Tepung cacing juga memiliki Indeks Asam Amino Essensial (EAAI) sebesar 58,67% yang lebih tinggi di banding dengan nilai Indeks Asam Amino Essensial (EAAI) dari cacing segar itu sendiri (Istiqommah *dkk.*,2019). Menurut Sunarjo dan Yuniarti (2017), hasil budidaya cacing banyak dimanfaatkan karena mengandung protein yang tinggi. Hasil budidaya cacing tersebut dapat dijual dalam bentuk cacing yang bisa digunakan sebagai bahan pembuat pellet, bahan dasar pembuatan kosmetik dan obat obatan. Sedangkan kotoran cacing

(kascing) bisa digunakan untuk pupuk organik berkualitas tinggi terutama untuk tanaman seperti buah dan buah.

2.1.3 Faktor Yang Mempengaruhi Perkembangan Cacing Tanah

1 Suhu Tanah

Menurut Rukmana (1999) dalam Maftu'ah dan Susan (2009), aktivitas, metabolisme, respirasi serta reproduksi cacing tanah dipengaruhi oleh suhu yang ideal untuk pertumbuhan cacing tanah di daerah tropik antara 15-25°C. Suhu di atas 25°C masih cocok untuk cacing tanah tetapi harus diimbangi dengan kelembapan yang memadai.

2 Kadar Air Tanah

Kadar air tanah berperan penting dalam menjaga aktivitas cacing tanah. Cacing tanah mengandung 75-90% air dari berat tubuhnya. Kadar air yang terlalu rendah atau terlalu tinggi tidak disukai oleh cacing tanah. Cacing tanah adalah fauna aerobik sehingga jika kondisi tanah jenuh air (kadar air >100%) maka aktivitas cacing tanah akan terganggu (Maftu'ah dan Susan, 2009).

3 PH Tanah

PH tanah sangat menentukan populasi dan jenis cacing tanah. PH yang terlalu masam (< 4) kurang disukai cacing tanah. PH yang ideal untuk perkembangan cacing tanah pada PH netral atau sedikit basah (6-7,2) pada PH rendah, ketersediaan unsur-unsur hara juga rendah, serta aktivitas mikrobia umumnya terhambat (Maftu'ah dan Susan, 2009).

2.2 Eceng Gondok(*Eichornia crassipes*)

Eceng gondok termasuk dalam famili Pontederiaceae. Tanaman ini memiliki bunga yang indah berwarna ungu muda (lila). Daunnya berbentuk bulat telur dan berwarna hijau segar serta mengkilat bila diterpa sinar matahari. Daun-daun tersebut ditopang oleh tangkai berbentuk silinder memanjang yang kadang- kadang sampai mencapai 1 meter dengan diameter 1-2 cm. Tangkai daunnya berisi serat yang kuat dan lemas serta mengandung banyak air. Eceng gondok tumbuh mengapung di atas permukaan air, tumbuh dengan menghisap air dan menguapkannya kembali melalui tanaman yang tertimpa sinar matahari melalui proses evaporasi. Oleh karenanya, selama hidupnya senantiasa diperlukan sinar matahari(Ii & Pustaka, 2008)

Eceng gondok memiliki lubang stomata yang besar, yaitu dua kali lebih besar dibandingkan dengan kebanyakan tumbuhan lain dan jarak antar stomata adalah delapan kali besarnya lubang. Kemampuan eceng gondok dalam penyerapan adalah karena adanya vakuola dalam struktur sel. Mekanisme penyerapan yang terjadi yaitu dengan adanya bahan-bahan yang diserap menyebabkan vakuola menggelembung, maka sitoplasma terdorong ke pinggiran sel sehingga protoplasma dekat dengan permukaan sel. Hal ini menyebabkan pertukaran atau penyerapan bahan antara sebuah sel dengan sekelilingnya menjadi lebih efisien.(Bruno, 2019)

Eceng gondok memiliki daya adaptasi yang besar terhadap berbagai macam hal yang ada di sekelilingnya dan dapat berkembang biak dengan cepat. Eceng gondok dapat hidup ditanah yang selalu tertutup oleh air yang banyak mengandung makanan. Selain itu daya tahan eceng gondok juga dapat hidup di tanah asam dan tanah yang

basah. Hasil analisa dari eceng gondok dalam keadaan segar diperoleh bahan organik 36,59%, c-organik 21,23%, N total 0,28%, P total 0,00011% dan K total 0,0016%. Eceng gondok juga ternyata berperan penting dalam mengurangi kadar logam berat di perairan waduk dan perairan danau seperti Fe, Zn, Cu, Mn, Cd dan Hg. Selain itu, eceng gondok dapat menyerap logam berat. Eceng gondok merupakan salah satu gulma tanaman pangan yang potensial dimanfaatkan sebagai pakan ternak, Menurut rochayati (1998) kandungan kimia pada tangkai eceng gondok segar adalah air 92.6% , abu 0.44%, serat kasar, 2,09%, karbohidrat 0,17%, lemak 0,35% protein 0,16% fosfor 0,05%, kalium 0,42 % klorida 0,26% alkanoid 2,22%.

2.3 Sayur Sawi (*Brassica juncea* L.)

Tanaman Sawi (*Brassica juncea*) merupakan salah satu jenis sayuran famili kubis-kubisan (*Brassicaceae*) yang diduga berasal dari negeri China. Sawi masuk ke Indonesia sekitar abad ke -17, namun sayuran ini sudah cukup populer dan diminati di kalangan masyarakat (Darmawan, 2009). Menurut (Cahyo 2003) Tanaman sawi hijau merupakan herba atau terna semusim (annual) berakar serabut yang tumbuh dan menyebar ke semua arah di sekitar permukaan tanah, tidak membentuk krops. Perakarannya sangat dangkal pada kedalaman sekitar 5 cm. Tanaman sawi hijau memiliki batang sejati pendek dan tegap terletak pada bagian dasar yang berada di dalam tanah.

Daun tanaman sawi hijau berbentuk bulat dan lonjong, lebar dan sempit, ada yang berkerut-kerut (keriting), tidak berbulu, berwarna hijau muda, hijau keputih-putihan sampai hijau tua. Pelepah daun tersusun saling membungkus dengan pelepah-

pelepeh daun yang lebih muda tetapi tetap membuka. Daun memiliki tulang-tulang daun yang menyirip dan bercabang-cabang. Tanaman sawi hijau umumnya mudah berbunga dan berbiji secara alami, baik didataran tinggi maupun dataran rendah. Struktur bunga sawi hijau tersusun dalam tangkai bunga yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga sawi hijau terdiri atas empat helai daun kelopak, empat helai daun mahkota bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari dan satu buah putik yang berongga dua (Rukmana 2002).

Buah sawi hijau termasuk tipe buah polong, yakni bentuknya memanjang dan berongga. Tiap buah (polong) berisi 2-8 butir biji yang berbentuk bulat dengan permukaan yang licin, mengkilap, agak keras dan berwarna coklat kehitaman, per 100 gr sawi hijau mengandung energi 20 kkal, protein 1,7 gr, lemak 0,4 gr, kalsium 123 mg, fosfor 40 mg, zat besi 1,9 mg, vitamin A 0 IU, vitamin B1 0,04 mg, vitamin C 3 mg. (Cahyono 2003) .

Menurut Rukmana (2002) tanaman sawi hijau dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisio : Spermatophyta

Classis : Angiospermae

Ordo : Brassicales

Familia : Brassicaceae

Genus : *Brassica*

Species : *Brassica rapa L. var. Parachinensis L. H Bailey*

2.4 Media Cacing

Pengembangan budidaya cacing tanah perlu ditunjang dengan penyediaan kualitas dan kuantitas media dan pakan yang sesuai dengan kebutuhan cacing tersebut. Beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa perbedaan media dan pakan yang di berikan pada cacing tanah dapat mempengaruhi reproduksi dan kandungan zat nutrisinya. Media pertumbuhan yang sesuai untuk budidaya cacing tanah adalah media yang mengandung protein, karbohidrat, lemak dan beberapa bahan organik (Winda dkk, 2016). Pada penelitian ini media yang di gunakan adalah baglog jamur.

Baglog adalah media tanam jamur tiram. Baglog terbuat dari berbagai campuran bahan seperti tepung jagung, dedak padi, kapur sirih serbuk kayu karet dan air. Baglog dalam budidaya jamur tiram digunakan beberapa kali samapai daya tumbuh jamur di baglog tidak produktif(Tanjung,2013). Baklog terkontaminasi disebabkan karena sebelum baklog di tumbuh jamur baklog mengalami masa inkubasi, yaitu masa penumbuhan mycellium hingga baklog *full grown*. Pada masa inkubasi terdapat baglog yang terkontaminasi atau gagal tumbuh. Baglog yang terkontaminasi di keluarkan dari bedeng dan menjadi limbah(Maonah, 2010 *dalam* Sulaeman, 2011).

Kandungan mineral limbah media tanam jamur meningkat setelah panen, terutama mineral mineral pada masa panen pertama dan kedua walaupun pada fosfor hanya sedikit saja peningkatanya. Keadaan ini menggambarkan bahwa limbah media tanam jamur mengandung Ca dan P cukup tinggi. Hal ini di sebabkan karena pada proses pembuatan kompos media tanam jamur di lakukan 2 penambahan kapur(CaCO_3). Keuntungan yang diperoleh dari limbah media tanam jamur ini adalah

terjadinya peningkatan unsur organik (Yuliasuti dan Adhi, 2003 dalam Iskandar 2017). Berdasarkan deskripsi karakteristik maka dapat disimpulkan bahwa bagog jamur dapat di gunakan sebagai media budidaya cacing tanah.

Menurut Rahmawati *dkk* (2011), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan cacing *Eudrilus eugeniae* di antaranya adalah media hidup. Cacing pada alamianya hidup di tanah yang lembab dan banyak mengandung unsur senyawa organik seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral yang di butuhkan untuk pertumbuhan. Bahan organik yang bisa dijadikan media hidup cacing tanah antara lain kotoran hewan ternak, ampas tahu, ampas singkong, ampas sagu, sebuk gerjaji, kompos, jerami padi, sekam padi, kulit pisang dan sebagainya.

2.5 Limbah Air Cucian Beras

Beras menempati urutan pertama dalam konsumsi pangan sehari-hari bagi sebagian besar penduduk Indonesia, maka bangsa Indonesia sangat potensial untuk dapat memanfaatkan beras, terutama limbahnya yang berupa air cucian beras yang jumlahnya sangat melimpah, mudah didapat serta masih mengandung zat yang bermanfaat bagi manusia dan limbah ini belum banyak dimanfaatkan. Komponen yang terkandung dalam air cucian beras berupa karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral lainnya. Dari kandungan karbohidrat dalam air cucian beras, maka dapat dihidrolisa untuk menghasilkan glukosa. Glukosa kemudian difermentasi secara anaerob menjadi bioetanol menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* dan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Istianah (2011) bioetanol yang dihasilkan oleh air cucian beras mempunyai kadar sebesar 42%. Kadar ini merupakan kadar bioetanol

setelah destilasi Berdasarkan kandungan yang di miliki oleh limbah air cucian beras maka dapat di ketahui bahwa limbah air cucian beras tersebut memiliki potensi untuk digunakan bagi peneliti untuk dimanfaatkan sebagai bahan fermentasi pembuatan pakan dari limbah sayur untuk pakan cacing tanah.

2.6 Molasses

Molasses pada awalnya adalah istilah yang digunakan untuk berbagai produk samping yang berasal dari tanaman dengan kandungan gula yang tinggi, berbentuk cairan kental serta berwarna coklat gelap. Akan tetapi istilah tersebut saat ini lebih banyak digunakan sebagai produk samping dari tanaman tebu atau bit (Perez, 1983). Di Indonesia, Molasses hasil pengolahan gula tebu tersebut dikenal dengan nama tetes tebu. Molasses mengandung sukrosa, glukosa, fruktosa dan rafinosa dalam jumlah yang besar serta sejumlah bahan organik non gula (Baker, 1981; Valli et al., 2012). Molasses memiliki kandungan mineral kalsium (Ca), kalium (K), magnesium (Mg), natrium (Na), klor (Cl), dan sulfur (S) yang tinggi tetapi fosfor (P) serta protein kasar sangat rendah (Chapman et al., 1965; Curtin, 1973, Senthilkumar et al., 2016). Dengan demikian, meskipun kekurangan P, molasses tetap merupakan sumber energi dan mineral yang baik jika digunakan sebagai suplemen pakan ternak.

2.7 Teknologi Fermentasi

Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan melibatkan mikroorganisme. Menurut ganjar (1983), fermentasi adalah suatu proses perubahan kimiawi dari senyawa-senyawa organik

(karbohidrat, lemak, protein, dan bahan organik lain) baik dalam keadaan aerob maupun anaerob, melalui kerja enzim yang dihasilkan oleh mikroba. Fermentasi bahan pakan mampu mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga siap digunakan larva. Selain itu, sejumlah mikroorganisme diketahui mampu mensintesis vitamin dan asam-asam amino tertentu yang dibutuhkan oleh larva hewan akuatik.

Pada proses fermentasi diperlukan substrat sebagai media tumbuh mikroba yang mengandung zat-zat nutrisi yang dibutuhkan selama proses fermentasi berlangsung (Fardiaz, 1988). Lebih lanjut dinyatakan bahwa substrat dapat berupa substrat sumber karbon dan substrat sumber nitrogen. Selulosa sebagai salah satu sumber karbon dalam proses fermentasi telah banyak digunakan karena mudah didapat. Produk fermentasi umumnya mudah diurai secara biologis dan mempunyai nilai nutrisi yang lebih tinggi dari bahan (winarno et., *al* 1980). Hal tersebut selain disebabkan oleh sifat mikroba yang katabolik atau memecah komponen-komponen yang kompleks menjadi lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna, tetapi juga dapat mensintesis beberapa vitamin yang kompleks.

Manfaat fermentasi antara lain dapat mengubah bahan organik kompleks seperti proprotein, karbohidrat, dan lemak menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana dan mudah dicerna, mengubah rasa dan aroma yang tidak disukai menjadi disukai dan mensintesis protein.

Manfaat lain dari fermentasi adalah bahan makanan lebih tahan disimpan dan dapat mengurangi senyawa racun yang dikandungnya, sehingga nilai ekonomis bahan dasarnya menjadi jauh lebih baik.