

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) adalah tumbuhan air yang memiliki daun yang tebal dan gelembung sehingga dapat mengapung di perairan (Samsudin & Husnussalam, 2017). Lingkungan perairan mengandung fosfat, potasium, dan nitrogen yang tinggi. Hal ini menyebabkan tanaman eceng gondok memiliki kecepatan tumbuh yang tinggi (Kusumaningtyas dkk., 2022). Dalam kurun waktu dua bulan, satu batang eceng gondok mampu menghasilkan tumbuhan baru seluas 1 m² (Yuliyanto dkk., 2016). Dampak negatif dari pertumbuhan eceng gondok di perairan adalah jumlah cahaya yang masuk ke perairan menurun sehingga kelarutan oksigen dalam air menurun, terjadinya eutrofikasi, dan mempercepat proses pendangkalan pada perairan. Oleh karena itu, diperlukan pemanfaatan tumbuhan eceng gondok sehingga tidak menumpuk dan berdampak buruk terhadap lingkungan (Kusumaningtyas dkk., 2022).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi limbah eceng gondok yaitu dengan melakukan pemanfaatan limbah eceng gondok yang merupakan limbah biomassa sebagai sumber energi (Zikri dkk., 2019). Tumbuhan eceng gondok mengandung kadar selulosa yang tinggi mencapai 60% sehingga dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar terbarukan (Kusumaningtyas dkk., 2022). Pemerintah Indonesia saat ini telah mengeluarkan SNI 8966:2021 guna mempercepat pemanfaatan limbah biomassa sebagai bahan baku pembuatan bahan bakar jumptan padat atau RDF di pembangkit listrik (BSN, 2021). Pemanfaatan limbah eceng gondok sebagai bahan bakar jumptan padat telah dilakukan di Indonesia. Berdasarkan data Kementerian ESDM RI (2021) sejak tahun 2020 hingga April 2021 sebanyak 35 lokasi dari total 52 lokasi PLTU telah melakukan uji coba *co-firing* dengan berbagai sumber biomassa seperti *sawdust*, *wood pellet*, cangkang sawit, batok kelapa, sekam sawit, dan eceng gondok. Pelaksanaan *co-firing* biomassa sebesar 5% diseluruh PLTU dapat mengurangi penggunaan batu bara mencapai 4 juta ton/tahun.

Salah satu metode pengolahan limbah eceng gondok menjadi bahan bakar jumptan padat yaitu Teknologi Olah Sampah di Sumbernya (TOSS), metode ini

dipopulerkan oleh Comestoarra Bentarra Noesantarra sebuah perusahaan rintisan (*start up company*). Metode tersebut memiliki tiga proses utama yaitu *biodrying*, pencacahan, dan peletisasi. Proses *biodrying* dilakukan dengan penambahan cairan bioaktivator AR124 yang dikembangkan oleh perusahaan Comestoarra Bentarra Noesantarra. Selain bioaktivator AR124, cairan bioaktivator yang dipakai dapat diperoleh di pasaran seperti EM4 atau *Eco-enzyme* (Brunner dkk., 2021).

Bioaktivator AR124 adalah cairan yang berasal dari buah nanas segar, molase, ragi, air kelapa, dedak atau bekatul, dan air yang diendapkan selama satu minggu. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan bioaktivator ini mengandung mikroorganisme *Bacillus* sp., *Lactobacillus* sp., *Azotobacter* sp., serta fungi bersel tunggal yang berperan dalam melakukan proses penguraian bahan organik (Brunner dkk., 2021). Menurut Penelitian Putri (2023) selama proses *biodrying* menggunakan bioaktivator AR124, limbah biomassa berupa ranting dan daun mengalami penurunan kadar air dari $21\pm 0\%$ menjadi $14\pm 0\%$ pada hari kelima.

Penelitian terdahulu mengenai pemanfaatan limbah eceng gondok menjadi pelet biomassa menggunakan metode TOSS telah dilakukan oleh Brunner dkk. (2021). Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa kadar air dan kadar zat mudah menguap dari hasil pengukuran uji kualitas pelet biomassa eceng gondok telah memenuhi baku mutu kelas 1 yang terdapat dalam SNI 8966:2021 tentang Bahan Bakar Jumptan Padat. Akan tetapi, kadar karbon tetap dan kadar abu pada pelet biomassa tersebut hanya memenuhi baku mutu kelas 2, sementara nilai kalor yang dihasilkan sebesar 3.300 kkal/kg hanya memenuhi baku mutu kelas 3. Oleh karena itu diperlukan upaya lain untuk meningkatkan nilai kalor pelet biomassa dari eceng gondok.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu penambahan sekam padi pada pembuatan pelet biomassa eceng gondok. Menurut Brunner dkk. (2021), dalam pembuatan pelet biomassa menggunakan metode TOSS, sekam padi berfungsi untuk meningkatkan kepadatan pelet. Sekam padi memiliki kandungan selulosa yang tinggi dan nilai kalor hingga 4.177 kkal/kg, sehingga menjadi salah satu alternatif untuk bahan bakar yang stabil (Brand dkk., 2021). Berdasarkan penelitian Akbari dkk. (2018) briket dengan kombinasi eceng gondok dan sekam padi yang

lebih banyak akan menghasilkan nilai kalor yang lebih tinggi. Nilai kalor meningkat 73% dengan kombinasi komposisi sekam padi tiga kali lebih banyak dibanding eceng gondok.

Penelitian ini perlu dilakukan untuk menganalisis pengaruh penambahan sekam padi pada pembuatan pelet biomassa eceng gondok menggunakan metode Teknologi Olah Sampah di Sumbernya (TOSS) sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar fosil. Hasil yang diharapkan adalah pengolahan sampah dengan metode TOSS diharapkan dapat menjadi solusi dalam mengurangi timbulan sampah di sumbernya termasuk sampah organik.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.2.1 Maksud Penelitian

Maksud penelitian ini adalah menganalisis pengaruh penambahan sekam padi pada pembuatan pelet biomassa eceng gondok menggunakan metode TOSS sehingga dapat dilakukan pertimbangan pemilihan bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar fosil.

1.2.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengukur dan menganalisis kadar air, pH, suhu, penyusutan, bau, dan lama proses *biodrying* pada proses *biodrying* limbah eceng gondok dengan penambahan bioaktivator AR124;
2. Menganalisis dan mengevaluasi kualitas pelet biomassa eceng gondok tanpa penambahan dan dengan kombinasi penambahan sekam padi menggunakan perbandingan 1:1, 1:2, dan 1:3 berupa analisis proksimat dan nilai kalor berdasarkan baku mutu pada SNI 8966:2021 tentang Bahan Bakar Jumptan Padat untuk Pembangkit Listrik;
3. Membandingkan hasil pengukuran kualitas pelet biomassa eceng gondok tanpa penambahan dan dengan penambahan sekam padi serta penelitian terdahulu oleh Brunner dkk. (2021) menggunakan metode skoring.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini untuk membuat pelet biomassa berbahan dasar eceng gondok, serta memberikan informasi mengenai pengaruh penambahan sekam padi pada pembuatan pelet biomassa eceng gondok menggunakan bioaktivator AR124 dalam proses *biodrying* pada pengolahan sampah menggunakan metode TOSS sehingga dapat dilakukan pertimbangan pemilihan bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar fosil.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini lebih terarah dan terfokus sesuai dengan penelitian yang ingin dicapai, maka penulis menetapkan batasan permasalahannya mengenai:

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Buangan Padat, Departemen Teknik Lingkungan dan Laboratorium Batu Bara, Universitas Negeri Padang;
2. Sampah yang digunakan sebagai bahan baku pengolahan sampah dengan metode TOSS yaitu eceng gondok meliputi bagian batang dan daun;
3. Bioaktivator yang digunakan pada proses *biodrying* adalah AR124;
4. Proses *biodrying* dilakukan selama 4-10 hari;
5. Uji pada proses *biodrying* diamati setiap hari meliputi pengamatan kadar air, suhu, pH, bau, penyusutan, dan lama *biodrying*;
6. Penambahan sekam padi dalam keadaan kering pada proses peletisasi pembuatan biopelet eceng gondok. Variasi perbandingan eceng gondok dan sekam padi yang diuji dalam penelitian terdiri atas 4 variasi, yaitu:
 - a. Eceng gondok tanpa penambahan sekam padi
 - b. 1:1
 - c. 1:2
 - d. 1:3
7. Pencetakan pelet biomassa dilakukan di Pusat Pengolahan Sampah Terpadu Universitas Andalas;
8. Pengujian kualitas pelet biomassa berupa analisis proksimat dan nilai kalor serta dibandingkan dengan baku mutu pada SNI 8966:2021 tentang Bahan Bakar Jumptan Padat untuk Pembangkit Listrik;
9. Pemilihan variasi uji terbaik pelet biomassa eceng gondok tanpa penambahan

dan dengan penambahan sekam padi serta penelitian terdahulu oleh Brunner dkk. (2021) menggunakan metode skoring.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori mengenai sumber sampah, klasifikasi sampah, karakteristik sampah, komposisi sampah, pengolahan sampah, kandungan sekam padi, limbah biomassa, dan metode TOSS.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan waktu dan lokasi penelitian dan tahapan penelitian yang terdiri atas pengumpulan data sekunder, persiapan penelitian, pengumpulan data primer, dan analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian dan pembahasan tugas akhir mengenai pembuatan bioaktivator AR14, proses *biodrying* eceng gondok, uji kualitas pelet biomassa kualitas pelet biomassa eceng gondok tanpa penambahan dan dengan kombinasi penambahan sekam padi menggunakan perbandingan 1:1, 1:2, dan 1:3 berupa analisis proksimat dan nilai kalor, dan perbandingan hasil pengukuran kualitas pelet biomassa eceng gondok tanpa penambahan dan dengan penambahan sekam padi serta penelitian terdahulu menggunakan metode skoring.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi simpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan.