

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Produksi dan konsumsi energi terus meningkat, sebagian besar energi yang dikonsumsi berasal dari bahan bakar fosil sumber nya yang sangat terbatas serta tidak dapat diperbarui seperti (batubara, minyak bumi dan gas alam). Hal ini menghasilkan gas rumah kaca dalam jumlah besar, terutama CO<sub>2</sub> [1]. Para ahli di seluruh dunia menjelaskan bahwa gas rumah kaca harus dikurangi secara global hingga 50% dalam 50-100 tahun mendatang, agar kerusakan lingkungan yang tidak dapat diperbaiki dapat dihindari [2]. Pencemaran lingkungan dan sumber tidak terbarukan yang dimiliki oleh bahan bakar fosil sangat mendesak untuk ditemukannya sumber bahan baku yang bersifat terbarukan untuk mengatasi masalah tersebut [3].

Biomassa adalah salah satu sumber energi terbarukan yang minim karbon, cadangannya melimpah dan biaya rendah. Biomassa sebagai bahan bakar dapat menghasilkan panas melalui pembakaran langsung, tetapi masalahnya adalah efisiensi yang rendah, akumulasi abu, dan sejumlah besar produk sampingan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan sangat banyak. Metode konversi termokimia adalah cara yang efektif untuk mengubah biomassa menjadi hidrokarbon dan biofuel yang berharga [4]. Manfaat menggunakan energi biomassa salah satunya yaitu dapat menurunkan resiko efek rumah kaca.

Biomasa juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk pembangkit listrik dapat dilaksanakan dengan cepat melalui implementasi teknologi co-firing PLTU batubara. Teknologi ini merupakan substitusi batubara dengan bahan bakar energi terbarukan pada rasio tertentu dengan tetap memperhatikan kualitas bahan bakar yang sesuai kebutuhan. Kepala Biro Komunikasi Layanan Informasi Publik dan Kerja Sama (KLIK) Kementerian ESDM menyampaikan bahwa metode co-firing telah umum dilakukan oleh sejumlah PLTU batubara di Eropa dan Amerika. Bahan baku campuran *co-firing* adalah adalah biomassa termasuk sampah yang dilakukan pengolahan

menjadi pellet sampah, pellet kayu maupun *wood chip*. Metode *co-firing* ini juga tercantum dalam Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN) 2019-2038. sebagaimana siaran pers oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor: 086.Pers/04/SJI/2020 [5].

Di Indonesia terdapat berbagai jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi, salah satunya adalah rumput raja (*Pennisetum Purpureoides*). Rumput raja memiliki potensi yang tinggi untuk menjadi biomasa bahan bakar pemanfaatan energi biomassa sudah sejak lama dilakukan dan termaksud energi tertua yang peranannya sangat besar dan khususnya di pendesaan.

Rumput Raja (*Pennisetum Purpureoides*) dapat tumbuh hingga ketinggian 3 m juga mempunyai kemampuan beradaptasi yang baik dan tumbuh di dataran tinggi dengan kondisi kering berkepanjangan. Hasil panen yang besar hingga 60–80 ton biomassa kering per tahun [6], namun untuk memanfaatkan rumput raja sebagai bahan bakar padat memiliki beberapa kelemahan seperti kepadatan energi yang rendah, nilai kalor yang rendah dan kadar air yang tinggi [7].

Dalam beberapa dekade terakhir telah dilakukan berbagai macam metode konversi biomasa menjadi bahan bakar salah satunya torefaksi. Torefaksi adalah proses pre-treatment biomasa dengan metode torefaksi ringan (*slow-pyrolysis*) yang berlangsung pada temperatur 200-300°C untuk meningkatkan nilai kalor dan hidrofobisitas. [8]. Waktu tinggal pada suhu torefaksi dapat bervariasi mulai dari 10, 20, 30, dan 40 menit, tetapi biasanya kurang dari satu jam [9]. Tujuan dari proses torefaksi adalah untuk meningkatkan kualitas biomassa baik dari segi peningkatan nilai kalor, ketahanan terhadap air, kerapuhan, dan kemampuan menggiling. Produk dapat dipadatkan menjadi briket untuk mendapatkan kepadatan energi yang lebih tinggi.

Briket merupakan bahan bakar padat yang dapat dihasilkan dari sumber limbah biomassa domestik, pertanian dan industri [10]. Produksi briket dengan biaya murah dan bahan baku melimpah sebagai bahan bakar arang menggantikan batubara dapat dilakukan dengan pembuatan briket berbahan baku biomassa dengan keuntungan tidak meningkatkan karbon dan sebagai bahan bakar memasak lainnya seperti kayu dalam hal panas yang dihasilkan, kadar air, dan saat penyimpanan briket [11]. Bonsu dkk.

menyimpulkan pemanfaatan briket yang tepat akan membantu mengurangi dampak perubahan iklim, dan pengurangan bahan bakar tidak terbarukan [12] [13].

Telah banyak penelitian yang dilakukan dalam pemanfaatan biomasa menjadi bahan bakar padat salah satunya berupa briket, akan tetapi belum ada yang menggunakan rumput raja sebagai bahan baku pembuatan briket [14]. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengkaji potensi rumput raja melalui proses torefaksi untuk bahan bakar padat sebagai campuran batubara pada aplikasi *co-firing* di pembangkit listrik tenaga uap dengan variasi temperatur torefaksi, sehingga produk yang dihasilkan berupa bahan bakar padat yang berkualitas.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang akan diselesaikan pada penelitian adalah:

1. Bagaimana karakteristik biomassa rumput raja setelah dilakukan proses torrefaksi?
2. Bagaimana mendapatkan produk briket yang layak digunakan sebagai bahan bakar untuk mengeliminasi batubara sekaligus mendukung kebijakan yang diperlakukan oleh pemerintah dalam penerapan teknologi *co-firing*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan produk briket sebagai implementasi *co-firing*. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengevaluasi karakteristik biomassa rumput raja setelah dilakukan proses torrefaksi.
2. Mempelajari kualitas produk briket yang akan digunakan sebagai bahan bakar untuk mengeliminasi batubara sekaligus mendukung kebijakan yang diperlakukan oleh pemerintah dalam penerapan teknologi *co-firing*.
3. Mengevaluasi data hasil pengujian produk briket rumput raja menggunakan Statistik Regresi Linier Sederhana.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang akan diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh informasi mengenai karakteristik biomassa rumput raja setelah dilakukan proses torrefaksi.
2. Peningkatan daya guna produk briket sebagai campuran bahan bakar
3. Perkembangan Iptek dibidang Bio-energi berbahan baku rumput raja
4. Membantu pemerintah dalam mengimplementasikan kebijakan *co-firing*

#### **1.5 Batasan Masalah**

Ruang lingkup pada penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Mempersiapkan briket torefaksi dengan memvariasikan temperatur untuk digunakan sebagai bahan bakar
2. Karakteristik briket dengan melihat sifat fisik dan termalnya