

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan energi global terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi manusia dan peningkatan aktivitas ekonomi. Sayangnya, peningkatan ini tidak diiringi dengan peningkatan ketersediaan sumber energi yang memadai. Sebagian besar kebutuhan energi saat ini masih dipenuhi oleh bahan bakar fosil, yang memiliki keterbatasan cadangan dan dampak negatif terhadap lingkungan. Dalam rangka mengatasi masalah ini, energi alternatif menjadi pilihan penting untuk memenuhi kebutuhan energi. Pemerintah Indonesia, misalnya, terus mengupayakan pengoptimalan sumber-sumber energi alternatif guna mencapai ketahanan energi nasional. Salah satu langkah strategis adalah mengembangkan sumber energi baru dan terbarukan (EBT) untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil. Prospek pemanfaatan EBT di Indonesia sangat besar dan beragam. Berdasarkan Data Cadangan dan Produksi Energi Terbarukan Indonesia tahun 2007, pemanfaatan EBT baru mencapai 5,921 MW atau sekitar 3,64% dari total potensi sebesar 162,2770 MW. Ini menunjukkan bahwa masih ada peluang besar untuk meningkatkan kontribusi EBT dalam memenuhi kebutuhan energi nasional. Pengembangan EBT tidak hanya membantu mengurangi emisi gas rumah kaca tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan dan ekonomi. Dengan adanya kebijakan yang tepat dan investasi yang memadai, potensi energi terbarukan seperti tenaga surya, angin, air, dan biomassa dapat dimanfaatkan secara optimal untuk masa depan energi yang lebih bersih dan berkelanjutan. (Zulkania, 2016)

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi, kebutuhan energi global terus bertambah setiap harinya. Meskipun teknologi yang mendukung penghematan pemakaian energi fosil terus dikembangkan, saat ini energi fosil masih menempati posisi utama dalam penyediaan kebutuhan energi di dunia. Sayangnya, menipisnya cadangan energi fosil global memerlukan perhatian serius dari kalangan akademisi dan politisi untuk mengambil langkah-langkah penghematan energi dan transisi ke sumber

energi alternatif. Beberapa sumber energi alternatif yang menjanjikan meliputi energi matahari, energi panas bumi, energi air, energi angin, dan biomassa. Pemanfaatan energi alternatif ini diharapkan dapat mengatasi kebutuhan energi dunia yang semakin meningkat, karena energi alternatif lebih ramah lingkungan dan bersifat terbarukan (renewable). Dengan potensi yang besar dan diversifikasi sumber energi ini, kita bisa menuju masa depan yang lebih berkelanjutan dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil yang semakin menipis. (Fitriana, 2021)

Biomassa merupakan sumber energi yang terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu kandungan air (moisture content), zat mudah menguap (volatile matter), karbon terikat (fixed carbon), dan abu (ash). Proses pembakaran biomassa melibatkan tiga tahap utama. Pengerinan (Drying): Pada tahap ini, kandungan air dalam biomassa dihilangkan. Pengerinan terjadi pada suhu rendah hingga sedang, dan moisture dalam biomassa diuapkan. Devolatilisasi (Devolatilization): Ini merupakan tahapan pirolisis di mana zat mudah menguap (volatile matter) dilepaskan dari biomassa. Devolatilisasi terjadi pada suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengerinan dan menghasilkan gas yang mudah terbakar serta senyawa organik lainnya. Pembakaran Arang (Char Combustion): Pada tahap ini, karbon terikat (fixed carbon) bereaksi dengan oksigen. Pembakaran arang menghasilkan panas dan abu (ash) sebagai residu. Proses ini melibatkan reaksi kimia antara karbon dan oksigen yang menghasilkan energi dalam bentuk kalor. Dengan memahami mekanisme pembakaran biomassa, kita dapat mengoptimalkan proses konversi energi dari biomassa menjadi energi yang dapat digunakan, serta meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan pemanfaatan sumber energi terbarukan ini. (Mamun & Hasanuzzaman, 2020)

Salah satu sumber energi terbarukan yang banyak ditemui di sekitar kita adalah biomassa. Biomassa merupakan jenis material organik yang dihasilkan dari proses fotosintesis. Biomassa berasal dari sisa tumbuh-tumbuhan atau limbah pertanian yang sering disebut sebagai limbah biomassa. Biomassa memiliki beberapa keunggulan, antara lain, Lestari dan Tidak Akan Habis: Biomassa merupakan sumber energi terbarukan yang dapat diperbaharui secara alami

melalui siklus tumbuh-tumbuhan. Tersedia Secara Berlimpah: Sumber biomassa dapat ditemukan di berbagai tempat, terutama di daerah pertanian dan kehutanan. Ramah Lingkungan: Pembakaran biomassa menghasilkan limbah dan polusi yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan bakar fosil. Selain itu, biomassa juga dapat membantu dalam pengelolaan limbah pertanian dan kehutanan. Bisa Dimanfaatkan Secara Cuma-cuma: Banyak limbah biomassa yang tersedia gratis atau dengan biaya rendah, menjadikannya sumber energi yang ekonomis. Pengembangan biomassa sebagai sumber energi untuk substitusi bahan bakar fosil bisa menjadi solusi efektif untuk mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer. Penggunaan biomassa dapat membantu menjaga keseimbangan konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer, karena proses fotosintesis yang terjadi pada tumbuhan menyerap CO<sub>2</sub> yang dilepaskan saat pembakaran biomassa. Dengan demikian, biomassa tidak hanya menyediakan sumber energi yang berkelanjutan tetapi juga berkontribusi dalam mitigasi perubahan iklim. (Ridhuan & Irawan, 2019)

Salah satu sumber energi alternative yang digunakan yaitu energi biomassa. Energi biomassa merupakan sumber energi alternatif yang perlu mendapat prioritas dalam pengembangannya dibandingkan dengan sumber energi yang lain. Di sisi lain, Indonesia sebagai negara agraris banyak menghasilkan limbah pertanian yang kurang termanfaatkan. Limbah pertanian tersebut dapat diolah menjadi suatu bahan bakar padat buatan yang digunakan sebagai pengganti bahan bakar alternatif yang disebut briket bioarang. Pembuatan briket bioarang dengan perbedaan komposisi campuran bahan (limbah pertanian) akan mempengaruhi penyerapan kadar air, kadar abu dan kualitas nilai kalor yang dihasilkan (Alternatif, 2014)

Produksi buah kelapa Indonesia rata-rata 15,5 miliar butir/tahun, setara 3,02 juta ton kopra, 3,75 juta ton air, 0,75 juta ton arang tempurung, 1,8 juta ton serat sabut, dan 3,3 juta ton debu sabut. Serabut kelapa merupakan hasil samping dari buah kelapa yang berpotensi cukup besar. Saat ini pemanfaatannya masih belum optimal bahkan cenderung menjadi limbah lingkungan. Berdasarkan data dari e-smartschool, sabut kelapa merupakan bagian yang cukup besar dari buah kelapa, yaitu 35% dari berat keseluruhan buah. Serabut kelapa merupakan bagian

terluar buah kelapa yang membungkus tempurung kelapa. Ketebalan sabut kelapa berkisar 5-6 cm yang terdiri atas lapisan terluar (exocarpium) dan lapisan dalam (endocarpium) (Astuti et al., 2023)

Pengolahan hasil buah kelapa terutama produk turunannya masih memiliki peluang yang cukup besar. Saat ini industri pengolahan buah kelapa umumnya masih terfokus kepada pengolahan hasil daging buah sebagai hasil utama, sedangkan industri yang mengolah hasil samping buah (by product) seperti air, sabut, dan tempurung kelapa masih diolah secara tradisional dan belum dimanfaatkan secara optimal (Rimadhanti Ningtyas et al., 2018). Salah satu cara pengelolaan limbah pertanian menjadi bahan bakar alternatif adalah dengan cara karbonisasi diikuti dengan pemberiketan. Biomassa yang dapat mengkonversi menjadi briket diantaranya adalah dari limbah serabut abut kelapa. (Haliza & Saroso, 2023)

Pembakaran pirolisis dapat menghasilkan produk utama yang berupa arang (char), asap cair (bio-oil) dan gas. Arang yang dihasilkan merupakan bahan bakar bernilai kalori yang tinggi ataupun digunakan sebagai karbon aktif. Asap cair yang dihasilkan dapat digunakan sebagai zat additive atau bahan pengawet makanan atau produk tertentu. Sedangkan gas yang terbentuk dapat dibakar secara langsung. Gas dari pirolisis dapat dibedakan menjadi gas yang tidak dapat dikondensasi (CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dll) dan gas yang dapat dikondensasi (tar). Minyak akan terjadi pada proses kondensasi dari gas yang terbentuk, disebut juga asap cair. (Ridhuan & Irawan, 2019)

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Temperatur Suhu Pirolisis Terhadap Nilai Kalor Bio-char Dan Bio-oil Dari Serabut Kelapa” dan diharapkan menjadi salah satu alternatif dalam pemanfaatan limbah serabut kelapa.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penelitian ini dilakukan berdasarkan rumusan masalah berikut :

- A. Bagaimana pengaruh variasi suhu pirolisis terhadap nilai kalor bio-oil yang dihasilkan dari serabut kelapa.

- B. Bagaimana pengaruh variasi suhu pirolisis terhadap nilai kalor bio-char yang dihasilkan dari serabut kelapa.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk :

- A. Mengetahui pengaruh variasi suhu pirolisis terhadap nilai kalor bio-char yang dihasilkan dari serabut kelapa
- B. Mengetahui pengaruh variasi suhu pirolisis terhadap nilai kalor bio-oil yang dihasilkan dari serabut kelapa

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah :

- A. Sebagai bahan acuan penelitian selanjutnya menggunakan bahan baku limbah serabut kelapa.
- B. Memperoleh wawasan dan pengetahuan tentang pengaruh suhu pirolisis terhadap nilai kalor bio-char dan bio-oil dari serabut kelapa

### **1.5 Batasan masalah**

Batasan masalah dari penelitian ini:

- A. Limbah pertanian yang digunakan adalah serabut kelapa
- B. Suhu pirolisis yang digunakan 400 °C, 450°C, 500°C
- C. Analisa yang dilakukan adalah nilai kalor dan kadar air