

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Energi menjadi salah satu kebutuhan primer manusia, bahkan untuk dapat menjalankan aktivitasnya manusia terus bergantung kepada energi untuk menunjang kehidupannya. Kemajuan suatu bangsa dapat dinilai dari seberapa banyak energi yang digunakan dalam hidupnya.

Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan kemajuan industri, kebutuhan energi pun bertambah. Selama bertahun-tahun, sejak ditemukannya minyak yang murah, manusia telah menggantungkan pemenuhan kebutuhan energinya dari bahan bakar fosil (minyak bumi, gas alam dan batu bara). Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) mencatat Indonesia memiliki cadangan minyak bumi yang hanya akan bertahan selama 9 tahun jika tidak ada penemuan cadangan energi fosil terbaru lagi (Arrahma dkk., 2021).

Berdasarkan data Hilmawan dkk., (2020) pada Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) bahwa negara Indonesia bergantung pada sumber energi fosil dengan presentase minyak bumi 32%, gas bumi 28%, dan batu bara 32%. Penggunaan energi dari bahan bakar fosil masih mendominasi namun jenis energi ini tidak dapat diperbarui (*non renewable*) dan ketersediannya semakin berkurang yang dapat menyebabkan masalah terkait energi nasional di masa mendatang.

Pengembangan Energi Baru Terbarukan (EBT) menjadi solusi untuk mengatasi masalah atas penggunaan energi fosil. Salah satu jenis EBT yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia adalah biomassa, sumber bahan baku tersebut merupakan energi terbarukan yang esensial dan dapat menggantikan posisi bahan bakar fosil atau minyak bumi.

Indonesia merupakan penghasil biomassa terbesar di kawasan ASEAN, namun pemanfaatannya masih sangat minim. Dalam limbah biomassa memiliki kandungan *sulphur* dan nitrogen yang sangat rendah, pemanfaatan energi ini mengurangi polusi di lingkungan dan resiko kesehatan dari pembakaran bahan

bakar fosil. Beberapa komponen lain dalam jumlah kecil yang berasal dari limbah organik, kotoran hewan maupun limbah pertanian (Alamsyah, 2022).

Kulit kopi merupakan limbah pertanian yang banyak ditemukan karena produksi kopi di Indonesia semakin hari semakin meningkat, berkat dari teknologi budidaya dan perawatan kopi serta didukung iklim yang cukup baik. Tanaman kopi sendiri merupakan komoditas perkebunan yang memiliki kontribusi penting dalam bidang perekonomian di Indonesia. Perkebunan kopi memiliki peran dalam pemasukan devisa negara, menjadi ladang perekonomian petani, maupun pelaku ekonomi lainnya yang bergerak dalam bidang perkebunan kopi di Indonesia, dan pengolahan dari hasil pemanenan kopi seperti pemanfaatan kopi menjadi minuman dan proses pemasaran produk kopi (Irmeilyana dkk., 2019).

Disisi lain, dengan semakin meningkatnya produksi kopi, limbah kulit kopi juga semakin meningkat karena hampir 39 % dari total produksi adalah limbah. Saat ini limbah kulit kopi yang belum dapat dikelola dengan baik, karena hanya dibiarkan menumpuk yang dipojok kebun atau dengan aliran sungai, menunggu dekomposisi selama 3 sampai 4 bulan sebelum dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Sebagian dari petani kopi masih membuang limbah kulit kopinya.

Pengolahan limbah kulit kopi kurang bernilai jika hanya dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang dilakukan dengan cara pembusukan, karena limbah kulit kopi masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif untuk meningkatkan atau menggantikan ketersediaan bahan bakar minyak di Indonesia. Dalam memanfaatkan limbah kulit kopi tersebut dapat menggunakan alat pirolisis untuk menghasilkan produk bahan bakar berupa *biochar*, *gas*, *bio-oil*.

Proses pirolisis telah banyak dikaji oleh para peneliti sebelumnya, banyak penelitian dengan menggunakan berbagai macam bahan baku seperti limbah plastik, limbah pertanian, dan limbah lainnya. Pirolisis adalah proses konversi termal dimana material diperlakukan dalam kondisi atmosfer *inert* tanpa adanya udara atau oksigen. Proses ini menghasilkan padatan *biochar*, senyawa volatil yang dapat

dikondensasikan (*distilat*), dan gas yang tak terkondensasi. Pirolisis terjadi pada empat tahapan, dimulai dengan penguapan air, diikuti dengan dekomposisi *hemiselulosa*, *selulosa* dan *lignin*. Pirolisis *hemiselulosa* dan *selulosa* terjadi diantara 180°C dan 350°C dan menghasilkan asam karboksilat dan senyawa karbonil. Sementara lignin terpirolisis pada suhu diantara 300°C dan 500°C dan menghasilkan fenol.

Pirolisis dipengaruhi oleh kadar air bahan, waktu, suhu, dan ukuran bahan, Kadar air yang tinggi menyebabkan waktu pirolisis menjadi lama dan hasil cair menjadi rendah konsentrasinya, tetapi keaktifan arang akan meningkat karena uap air dapat berperan sebagai oksidator zat-zat yang melekat pada permukaan arang, Menurut Seri dan Putri (2017) Kadar air yang tinggi akan menghasilkan asap cair yang lebih banyak, tetapi akan mengurangi kualitas asap cair yang diproduksi karena tercampurnya hasil kondensasi uap air dengan asap cair yang dihasilkan sehingga menurunkan kadar asam.

Diperoleh rendemen asap cair yang dihasilkan pada suhu pirolisis 150°C lebih kecil dibandingkan rendemen asap cair yang dihasilkan pada suhu 200°C dan 250°C meskipun kadar air bahan baku yang digunakan untuk pirolisis pada suhu 150°C lebih besar. Hal ini disebabkan pada suhu yang lebih rendah masih sedikit dari komponen bahan baku yang terdekomposisi. Asap cair (*bio-oil*) adalah cairan yang dapat larut dalam air, bahan bakar yang dapat dioksigenasi, mengandung karbon, hidrogen dan oksigen (Afriliana dkk., 2021).

Sebelum dilakukan pirolisis, umumnya bahan baku diawali dengan proses perlakuan awal (*pretreatment*), dimana bahan baku dikeringkan pada sinar matahari selama 3 hari, dan kemudian di oven untuk lebih mengurangi kadar air pada bahan baku. Menurut Malik dkk., (2021) *pre-treatment* mempengaruhi densitas, viskositas, *yield*, dan nilai kalor produk hasil pirolisis, sedangkan suhu mempengaruhi densitas, viskositas dan *yield* tetapi tidak untuk nilai kalor produk hasil pirolisis.

Berdasarkan penjabaran diatas, masih banyak nya penelitian pirolisis menggunakan bahan baku yang telah dikeringkan, maka dari itu peneliti akan

melakukan pengkajian terhadap bahan baku pirolisis yang telah dikeringkan dengan yang masih basah. Bertujuan untuk mengurangi biaya operasional proses pirolisis, sehingga perlu dikaji apakah bahan baku yang masih basah layak untuk diproses secara pirolisis dan apa dampak yang ditimbulkan dari sisi proses dan produknya

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka yang menjadi fokus pembahasan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana *properties biochar* dengan metode pirolisis menggunakan bahan baku kulit kopi yang basah dan kering.
2. Bagaimana pengaruh yang ditimbulkan pada saat proses dan rendemen produk yang dihasilkan dengan perbedaan bahan baku yang basah dan kering.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka yang menjadi tujuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui *properties* produk *biochar* yang dihasilkan dari pirolisis kulit kopi Arabika basah dan kering.
2. Untuk mengetahui pengaruh kulit kopi basah dan kering terhadap produksi *bio-oil* dan *biochar* saat dilakukan proses pirolisis

## 1.4 Batasan Masalah

Permasalahan dalam proses pirolisis sangat kompleks, makanya perlu dibuat batasan masalah untuk mencegah meluasnya pembahasan. Adapun Batasan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Menggunakan bahan baku yaitu kulit kopi Arabika
2. Perendaman bahan baku selama 24 jam
3. Temperatur pirolisis 400 – 420 °C

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1. Bagi Peneliti**

Memberikan wawasan baru dalam mengelolah limbah kulit kopi menjadi bahan bakar alternatif yang siap pakai.

### **2. Bagi Perguruan Tinggi**

Sebagai bahan kajian dan referensi untuk melakukan penelitian khususnya penelitian tentang energi biomassa.

### **3. Bagi Masyarakat**

Memberikan pemahaman kepada masyarakat dalam pemanfaatan limbah kulit kopi untuk menghasilkan bahan bakar alternatif dengan nilai ekonomis yang tinggi dan untuk menjaga kelestarian alam.