

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kakao merupakan salah satu tanaman perkebunan yang banyak dibudidayakan di Indonesia untuk diambil bijinya. Pada tahun 2022 tercatat produksi nasional biji kakao mencapai 650.612 ton. Kontribusi produksi biji kakao nasional dari perkebunan di Pulau Jawa terhitung cukup rendah dan didominasi oleh produksi dari Provinsi Jawa Timur dengan jumlah produksi mencapai 20.159 ton (Badan Pusat Statistik, 2023). Budidaya kakao di Provinsi Jawa Timur didukung oleh kondisi geografis dan usaha pengembangan salah satunya melalui Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (Puslitkoka) di Kabupaten Jember.

Biji kakao merupakan bahan utama pada pembuatan cokelat. Proses pengolahan biji kakao menyisakan limbah agroindustri dalam bentuk limbah kulit kakao. Persentase berat limbah kulit kakao terhadap berat kakao yang dipanen berkisar pada 70-75% (Prastika dan Muzakhar, 2023). Limbah kulit kakao tergolong limbah bahan organik berkualitas tinggi yang baik digunakan sebagai kompos (Sismiyanti dkk., 2018) maupun kegunaan lainnya seperti bahan baku biochar untuk sumber bioenergi dan remediasi tanah (Venkatesh dkk., 2022).

Pembuatan biochar melibatkan proses pirolisis, yaitu proses dekomposisi termal bahan organik (biomassa) pada kondisi tanpa oksigen dalam suhu tinggi. Proses ini menghasilkan biochar yang memiliki nilai kalor tinggi atau *high heating value* (HHV) yang lebih tinggi daripada biomassa awal pada penggunaan sebagai bahan bakar (Qian dkk., 2020). Biochar memiliki beberapa karakteristik seperti sifat fisik dan kimia yang dapat mempengaruhi potensi energi serta kemampuan remediasi tanah. Beberapa sifat tersebut di antara lain seperti kadar air, kadar volatil, kadar abu, kandungan *fixed carbon* (FC), komposisi unsur dan gugus fungsi kimia penyusun biochar.

Perlakuan *cold plasma* (CP) merupakan salah satu metode modifikasi sifat fisika dan kimia pada permukaan material melalui proses yang terkontrol. Perlakuan CP memiliki keunggulan dapat memodifikasi permukaan material dengan tepat tanpa membuat kerusakan berlebih pada materialnya (Yudhistira dkk.,

2023). Proses perlakuan CP menggunakan gas yang terionisasi (plasma) untuk menyerang permukaan material. Perlakuan CP terbagi menjadi beberapa jenis berdasarkan kondisi plasmanya, salah satunya adalah *Low-Pressure Cold Plasma* (LPCP) yang beroperasi pada kondisi vakum (di bawah 100 Pa) (Wijaya dkk., 2025).

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang membahas mengenai topik yang serupa seperti penelitian oleh (Sismiyanti dkk., 2018) yang membahas mengenai karakterisasi biochar dari kulit kakao dan penelitian oleh (Laverde-Albarracín dkk., 2025) yang membahas mengenai analisis potensi energi biochar dari kulit kakao. Penelitian tersebut belum mencakup karakteristik dan analisis potensi energi biochar dari kulit kakao dengan modifikasi *cold plasma*, sehingga penelitian ini mengupayakan untuk memberikan penjelasan mengenai karakterisasi dan analisis potensi energi biochar dari kulit kakao yang telah modifikasi dengan *cold plasma*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang maka rumusan masalah dari laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik fisik dan kimia biochar hasil pirolisis kulit kakao.
2. Berapa potensi energi biochar hasil pirolisis kulit kakao.
3. Bagaimana pengaruh *cold plasma* terhadap karakteristik dan potensi energi biochar hasil pirolisis kulit kakao.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah maka tujuan dari laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik fisik dan kimia biochar hasil pirolisis kulit kakao.
2. Memperkirakan potensi energi biochar hasil pirolisis kulit kakao.
3. Mengetahui pengaruh *cold plasma* terhadap karakteristik dan potensi energi biochar hasil pirolisis kulit kakao.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kulit kakao yang digunakan hanya berasal dari limbah pengolahan kakao di Puslitkoka, Kabupaten Jember.
2. Parameter yang diuji meliputi analisis proksimat, karakterisasi FTIR dan SEM-EDS serta potensi energi dalam satuan HHV.
3. Tidak mengidentifikasi gugus fungsi kimia penyusun permukaan biochar dan tidak menghitung jumlah energi yang digunakan pada perlakuan LPCP beserta nilai Rasio Pengembalian Energi (EROEI).

