

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dimana sebagian besar penduduknya bergerak dalam bidang pertanian dan perkebunan. Produksi yang tinggi dalam bidang tersebut menghasilkan limbah yang semakin tinggi pula, khususnya pada perkebunan dan pertanian tembakau, pepaya serta padi (Hery Astuti et al., 2018). Indonesia merupakan penghasil tembakau terbesar di dunia. Produksi tembakau di Indonesia tersebar dari Pulau Sumatera, Jawa, Bali sampai Nusa Tenggara. Lebih dari 100 jenis tembakau yang dihasilkan di Indonesia. Dari sekitar 200 juta kilogram tembakau yang diproduksi tiap tahunnya di Indonesia (Nugraha & Agustiniingsih, 2015). Tembakau merupakan salah satu komoditas yang bisa memberikan manfaat ekonomi, dan sosial bagi masyarakat banyak. Tembakau merupakan tanaman perkebunan yang memiliki potensi untuk dikembangkan karena memiliki nilai dan manfaat yang tinggi. Produk utama yang diperdagangkan yaitu daun tembakau dan rokok (Ikhwani et al., 2022). Tembakau (*nicotiana tabacum*) adalah komoditas Perkebunan non pangan yang banyak ditanam masyarakat Indonesia. Jawa timur manjadi salah satu provinsi penghasil tembakau cukup besar, memiliki luas areal tanaman 105,4 ribu hektar dengan kapasitas produksi sebesar 84,01% (Ikwan et al., 2022).

Pertanian adalah salah satu sektor utama dalam pembangunan ekonomi di Indonesia Kabupaten Boyolali. Kabupaten Boyolali merupakan salah satu daerah dengan sebagian penduduknya berprofesi di bidang pertanian. Desa Kembang merupakan salah satu dari 10 desa yang berada di Kecamatan Gladagsari Kabupaten Boyolali yang mana mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani tembakau pada ladang kepemilikan pribadi. Dengan ini tentunya menghasilkan limbah pertanian yang besar salah satunya adalah batang tembakau (Muara & Kota, 2021). Batang tembakau merupakan limbah yang dihasilkan dari tembakau yang merupakan jenis tanaman musiman yang banyak ditemui di Indonesia. Menurut

Direktorat Jenderal Perkebunan, produksi tembakau nasional mencapai 195.482 ton per tahun 2018 dengan luas area perkebunan tembakau sekitar 204.509 hektar(Purbaningrum et al., 2022). Sistem pengolahan batang tembakau umumnya dilakukan dengan memanen daunnya sebagai produk (rokok). Namun, batang tembakau sering kali masih dianggap sebagai limbah pertanian dan belum diolah secara efektif(Hasan, 2020). Sejauh ini pemanfaatan limbah batang tembakau oleh masyarakat hanya sekedar di keringkan kemudian digunakan sebagai kayu bakar. Meskipun begitu, masih banyak masih banyak ditemukan tumpukan limbah batang tembakau karena masyarakat desa Sukomarto juga sudah banyak yang menggunakan kompor gas di kehidupan sehari-harinya sehingga penggunaan batang tembakau sebagai kayu bakar cenderung berkurang(Najuda et al., 2023).

Energi merupakan permasalahan utama dunia saat ini. Tiap tahunnya kebutuhan akan energi semakin meningkat seiring dengan semakin meningkatnya aktifitas manusia yang menggunakan bahan bakar terutama bahan bakar minyak yang di peroleh dari fosil tumbuhan maupun hewan(Milya et al., 2023). Indonesia saat ini sedang mengalami masalah krisis energi. Ketersediaan sumber energi sampai saat ini masih sangat terbatas, baik skala kecil dan besar. Hal ini dikarenakan pemanfaatan limbah pertanian atau kehutanan masih sangat minim, disebabkan masih diandalkannya sumber energi dari fosil, yaitu minyak bumi yang sifatnya non renewable atau tidak dapat diperbaharui(Dari et al., 2024). Kebutuhan energi fosil meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia, aktivitas industri, kemajuan teknologi transportasi . Diprediksi setengah abad mendatang bahan bakar fosil akan punah . Peraturan Presiden (Perpres) No. 5 Tahun 2006 mendorong pengembangan sumber energi terbarukan untuk mengurangi ketergantungan bahan bakar fosil(Ikwan et al., 2022). Ditambah lagi semakin mahalnya bahan bakar minyak dan semakin menipisnya cadangan bahan bakar fosil di indonesia menyebabkan para peneliti semakin kreatif dalam mencari bahan bakar alternatif(Purwono et al., 2024).

Bahan bakar memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia di dunia, dengan konsumsi bahan bakar yang berlebihan menyebabkan banyaknya krisis energi terutama pada sektor transportasi dan industri. Pada tahun 2012,

penggunaan energi dari minyak bumi sebesar 13,83%, gas bumi adalah 23,18%, batubara sebesar 51,40%, tenaga air sebesar 6,29%, panas bumi sebesar 4,79% sedangkan penggunaan energi lainnya termasuk bahan bakar nabati hanya sekitar 0,52%(Sunandar, 2019). Untuk mengatasi masalah ini, perlu didorong dan ditingkatkan program pengembangan bahan bakar alternatif yang sering disebut sebagai bahan bakar pengganti (substitute fuels) dari kelompok bahan bakar padat konvensional baik berupa sumber energi fosil tidak terbarukan (non renewable energy sources), seperti Batubara maupun sumber energi terbarukan (renew able energy sources) yang diperoleh dari sistem energi biomassa yang berasal dari limbah pertanian, kehutanan, peternakan, atau sampah organik pasar tradisional dan industri(Munir, 2008). Ketersediaan sumber energi terbarukan seperti biomassa yang melimpah di Indonesia wilayah satunya adalah Provinsi Aceh. Limbah biomassa yang melimpah yang paling banyak bersumber dari sisa produksi pertanian.(Gani et al., 2023). Jumlah sampah yang besar berpotensi dikonversi menjadi bahan bakar akan mendukung kesediaan energi terbarukan sekaligus pencegahan pencemaran lingkungan(Mastur et al., 2024).

Rokok sebagai produk akhir dari komoditas tembakau seakan tidak pernah henti menimbulkan pro-kontra di kalangan masyarakat dunia. Berbagai isu dilontarkan, baik yang setuju maupun yang anti dengan “rokok”(Anwar et al., 2021). Tembakau kasturi dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam pembuatan rokok. Tembakau kasturi di ekspor dengan label Besuki VO dan 88,64% masuk dalam industri pembuatan rokok kretek oleh pabrik pembuat rokok kretek seperti PT. Gudang Garam, PT. Sampoerna, PT. Djarum(Kusumawati et al., 2022). Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan, produksi tembakau nasional mencapai 195.482 ton per tahun 2018 dengan luas area perkebunan tembakau sekitar 204.509 hektar. Jumlah tembakau yang berlimpah menghasilkan limbah batang tembakau yang berlimpah juga. Menurut Himawanto and Nadjib (2013) Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang manfaat tembakau selain sebagai bahan baku rokok menyebabkan opini negatif masyarakat Indonesia semakin lama semakin kuat. Menurut Abdullah dan Soedarmanto (1982) bahwa tembakau di samping mendatangkan devisa negara yang tinggi, juga selama ini dapat menjadi alternatif

mengatasi pengangguran. Ketergantungan petani tembakau baik dari segi ekonomi, sosial, dan budaya telah mendorong (Jahiding et al., 2020). Menyatakan bahwa tanaman tembakau umumnya digunakan hanya bagian daun saja sedangkan bagian batang tembakau dianggap sebagai limbah pertanian kemudian dibakar (Purbaningrum et al., 2022). Limbah tembakau ini sering kali dianggap sebagai sampah yang tidak memiliki nilai dan akhirnya dibuang begitu saja tanpa dimanfaatkan secara optimal (Carina et al., 2023).

Pirolisis merupakan salah satu proses yang dapat di gunakan untuk menghasilkan suatu bahan bakar minyak dari material berbasah dasar plastik (polymer). Berdasarkan kaji literatur dan kaji eksperimental, bahan bakar yang dihasilkan dari proses tersebut memiliki sifat-sifat fisis dan kimia yang tidak jauh berbeda dengan bahan bakar minyak bumi (Nofendri & Haryanto, 2021). Pirolisis merupakan metode alternatif mengolah sampah plastik dengan proses degradasi sampah plastik secara termal atau membutuhkan temperatur tanpa oksigen. Produk yang dihasilkan adalah arang, gas dan minyak. Komposisi gas hasil pirolisis terdiri dari hidrogen, karbon monoksida, karbon dioksida, metana, etana, propana, butana, dan pentana (A. Saputra et al., 2024). Penggunaan metode pirolisis memiliki keuntungan di antaranya yaitu konsumsi energi yang rendah, proses berlangsung tanpa membutuhkan udara atau campuran hidrogen dan tidak melibatkan tekanan, polutan dan kontaminan dari proses pirolisis terkonsentrasi di dalam sebuah coke-like matriks yaitu sebuah residu padat dari proses dan pirolisis dilakukan dalam sebuah sistem tertutup sehingga tidak ada polutan yang dapat keluar (Islami et al., 2019).

Bio-oil adalah sejenis minyak bakar yang memiliki berat jenis tinggi, dibuat dari bahan nabati khususnya dari bahan berlignoselulosa, seperti biomassa limbah kehutanan, industri hasil hutan, dan pertanian (Febriyanti et al., 2019). Kebutuhan akan energi konvensional khususnya bahan bakar minyak di Indonesia sangat besar yang mana dari tahun ke tahun kebutuhan tersebut terus meningkat (Artikel, 2020). Semakin besar kandungan holoselulosa suatu biomassa, maka laju produksi pembentukan bio-oil semakin banyak (Manullang et al., 2023). Bio-oil merupakan senyawa oksigenat organik yang berbeda-beda dan tidak seperti bahan bakar

minyak bumi pada umumnya. Hal ini karena tingginya kadar air, sekitar 15-20% yang berfungsi juga sebagai pengikat ratusan molekul yang berbeda yang disebut sebagai emulsi mikro.(Amin et al., 2020). Penggunaan bio oil sebagai cairan pirolisis menjadi energi alternatif yang sangat tepat untuk dikembangkan.(Utomo, 2022). Banyak peneliti telah menguji kemungkinan – kemungkinan penggunaan minyak nabati sebagai pengganti bahan bakar baik secara langsung maupun sebagai bahan pencampur.(Buchori & Widayat, 2007). Lebih dari 80% pasokan sumber energi berasal dari bahan bakar fosil termasuk batu bara, minyak bumi, dan gas alam. Selain itu, mengingat dampak buruk terhadap lingkungan terutama emisi gas rumah kaca mendorong masyarakat kita untuk mencari sumber energi alternatif.(Alfia Sumarno & Lestari, 2023)

Berdasarkan literatur di atas peneliti melakukan penelitian tentang pengaruh pirolisis terhadap nilai kalor limbah batang tembakau sebagai bahan bakar padat dengan perbedaan suhu 290°C, 390°C, 490°C, dalam waktu pirolisis selama satu jam setiap sampel

## **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan, maka di ambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh suhu pirolisis terhadap karakteristik bio char limbah batang tembakau yang terdiri dari nilai kalor, analisis ftir, dan ph
2. Bagaimana pengaruh suhu pirolisis terhadap karakteristik bio oil limbah batang tembakau yang di hasilkan yang terdiri dari kadar alkohol, pH dan kadar Total Dissolved Solids (TDS)
3. Bagaimana pengaruh pengelolaan limbah batang tembakau melalui metode pirolisis jika dipandang dari segi circular economy

## **1.3 Tujuan penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang didapat dari rumusan masalah di atas, di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Mengevaluasi pengaruh suhu pirolisis terhadap karakteristik bio char limbah batang tembakau yang terdiri dari nilai kalor, ftir dan pH
2. Mengevaluasi pengaruh suhu pirolisis terhadap karakteristik bio oil limbah batang tembakau yang di hasilkan yang terdiri dari kadar alkohol dan kadar total Dissolved Solids (TDS)
3. Mengevaluasi pengelolaan limbah batang tembakau melalui metode pirolisis jika dipandang dari segi circular economy

#### **1.4 Manfaat penelitian**

Manfaat yang di harapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi terkait pengaruh suhu pirolisis terhadap karakteristik bio CHAR limbah batang tembakau yang terdiri dari nilai kalor, ftir dan pH
2. Memberikan informasi terkait pengaruh suhu pirolisis terhadap karakteristik bio oil limbah batang tembakau yang di hasilkan yang dari kadar alkohol dan kadar Total Dissolved Solids (TDS)
3. Memberikan informasi terkait pengaruh pengelolaan limbah batang tembakau dengan metode pirolisis jika di pandang dari segi circular economy

#### **1.5 Batasan masalah**

Adapun beberapa batasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini, diantaranya sebagai berikut

1. Penelitian ini menggunakan batang tembakau naus sebagai bahan pirolisis
2. Pirolisis di lakukan pada suhu 290°C, 390°C, 490°C
3. Limbah batang tembakau yang di gunakan berukuran 3-5cm