

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Biomassa menjadi salah satu isu strategis dalam pengembangan energi baru terbarukan. Biomassa merupakan bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintetik. Selain digunakan untuk kebutuhan primer seperti serat, bahan pangan, pakan ternak, minyak nabati, bahan bangunan, biomassa juga digunakan sebagai sumber energi. Biomassa dapat berbentuk cair, padat, dan gas. Energi biomassa ini muncul berdasarkan adanya siklus karbon di bumi (Wulandari dkk., 2020). Dalam artian luas biomassa merupakan energi yang berasal dari bahan alami atau organik yang sudah ada sejak jaman dahulu, bahan-bahan organik ini bisa didapatkan dari kayu, tanaman pangan, limbah hewan, dan sebagainya. Biomassa adalah bahan-bahan organik berumur relatif muda yang berasal dari tumbuhan atau hewan, baik yang terbentuk dari hasil produksinya, sisa metabolismenya, ataupun limbah yang dihasilkannya. Biomassa dapat diartikan sebagai limbah organik yang mengandung unsur-unsur kimia yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar. (Ridhuan dkk., 2019).

Limbah biomassa dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, munculnya penyakit dan menurunkan nilai estetika (keindahan) kota serta masalah-masalah lainnya. Limbah kelapa muda yang selama ini tidak termanfaatkan dengan baik, karena karakternya yang sulit terurai sehingga dapat berpotensi menjadi salah satu limbah hayati yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa utama di dunia. Luas panen areal tanaman kelapa Indonesia pada tahun 2003 mencapai 1.611.488 hektar dengan luas produksi mencapai 3.550.486 ton kelapa, yang sebagian besar (95%) merupakan perkebunan rakyat. Pemanfaatan buah kelapa saat ini masih terbatas pada kopra, minyak, dan santan untuk keperluan rumah tangga, sedangkan hasil samping lain seperti tempurung dan sabut kelapa belum dimanfaatkan secara optimal (Krisnayana, 2017). Pemanfaatan akan limbah tersebut belum begitu optimal,

padahal potensi yang dihasilkan dari biomassa sendiri cukup besar untuk digunakan sebagai bahan bakar alternatif yang mampu menggantikan posisi energi fosil menjadi energi baru terbarukan.

Energi biomassa adalah energi yang berasal dari sumber alami yang dapat diperbaharui. Bahan pembuat biomassa ini berasal dari dua jenis yaitu hewan yang bisa berupa mikroorganisme atau makroorganisme, dan yang berasal dari tumbuhan. Biomassa dapat berbentuk cair, padat, dan gas. Energi biomassa ini muncul berdasarkan adanya siklus karbon di bumi (Wulandari dkk., 2020). Limbah biomassa merupakan salah satu sumber energi baru dan terbarukan yang potensinya sangat melimpah di Indonesia, tetapi penggunaannya belum optimal. Potensi terbesar limbah biomassa di Indonesia yang ada untuk saat ini adalah limbah hasil perkebunan seperti limbah kelapa sawit, tebu dan kelapa (Hermawati dkk., 2016). Mengingat Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa utama di dunia. Luas panen area tanaman kelapa Indonesia pada tahun 2003 mencapai 1.611.488 hektar dengan luas produksi mencapai 3.550.486 ton kelapa, yang sebagian besar (95%) merupakan perkebunan rakyat. Serta melihat keadaan kota lhokseumawe yang merupakan kota yang terletak di daerah pinggiran pantai dengan wisatanya, tidak luput dari pedagang yang rata-rata menjual es kelapa muda sehingga begitu banyak sampah kelapa muda yang berakibat menumpuk dan berserakan di tempat pembuangan sampah. Selain itu, tempurung kelapa memiliki bobot dan ukuran yang cukup besar. Hal ini mengakibatkan dalam pembuangan limbah tempurung kelapa sering terjadi penumpukan. Padahal limbah kelapa muda merupakan limbah organik yang memiliki peluang untuk dijadikan sebagai bahan bakar, arang aktif, bahan sediaan farmasi dan kosmetik. Limbah kelapa digunakan sebagai bahan dasar pembuatan arang, karena limbah kelapa memiliki sifat difusi termal yang baik yang diakibatkan oleh tingginya kandungan selulosa dan lignin yang terdapat di dalam limbah kelapa (Tumbel dkk., 2019).

Untuk memenuhi kebutuhan energi yang terus meningkat, maka dibutuhkan sumber energi alternatif selain energi bahan bakar kayu. Salah satu alternatif bahan bakar yang baik digunakan saat ini adalah biopellet dari limbah kelapa muda. Pemilihan alternatif ini dapat digunakan untuk mengurangi ketergantungan

terhadap bahan bakar kayu, mengingat keberadaanya di dunia saat ini semakin lama semakin terbatas. Pemilihan arang dari limbah kelapa muda ini dikarenakan memiliki berbagai keuntungan dibandingkan dengan batu bara dan arang biasa, yaitu asap yang dihasilkan tidak terlalu banyak, panas yang dihasilkan cukup tinggi, harganya yang relatif murah dan ketersediaanya tidak akan habis walaupun dieksploitasi secara besar-besaran, khususnya di Aceh Utara yang merupakan kabupaten pinggir pantai di mana kelapa muda tumbuh dengan subur.

Desa Pande adalah salah satu desa yang memiliki potensi besar dalam sektor pertanian dan peternakan, serta menjadi pusat kerajinan pandai besi tradisional (seperti cangkul, parang, atau pisau). Desa ini terletak di Kecamatan Tanah pasir, Kabupaten Aceh Utara, sekitar 20 km dari kota Lhokseumawe, dimana para pengrajin pande besi masih menggunakan arang kayu dengan melakukan penebangan hutan secara liar. Dimana selama ini pengrajin pande besi masih mengandalkan bahan bakar arang kayu dari hutan dengan harga yang semakin mahal dan ilegal (deforestasi, padahal limbah kelapa muda dapat dimanfaatkan untuk dijadikan biopellet yang digunakan untuk proses pembuatan tempahan parang dan pisau dengan arang kayu sebagai bahan bakar (Nurdin, 2023).

Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa selama ini pemanfaatan dan pengelolaan limbah biomassa sektor pertanian di lingkungan Desa Pande tidak dimanfaatkan dengan baik, sehingga menimbulkan permasalahan lingkungan salah satunya yaitu pencemaran udara. Salah satu cara pengolahan limbah biomassa adalah melalui teknologi *kiln* dimana limbah biomassa dikonversi menjadi bioarang (*biochar*), yang nanti dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif (*biofuel*) serta untuk menahan laju penambahan konsentrasi gas CO<sub>2</sub> di atmosfer. Teknik *kiln* ini merupakan teknologi alternatif yang tepat untuk menghasilkan bioarang, yang akan dijadikan produk biopellet. Sehingga mudah untuk disosialisasikan ke masyarakat pengguna sebagai pengganti arang kayu untuk pengrajin pandai besi Desa Pande Kecamatan Tanah Pasir, Kabupaten Aceh Utara. Dengan demikian, hasil kajian ini perlu dilakukan lebih lanjut untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat, khususnya di Desa Pande.

Kemajuan akan ilmu pengetahuan dan teknologi mengakibatkan tantangan besar bagi kita untuk dapat memanfaatkan limbah dan mengelola lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan adanya berbagai program yang dapat dilakukan dalam rangka peningkatan kesejahteraan masyarakat dan membuka wawasan tentang pentingnya pengelolaan limbah biomassa dengan memanfaatkan dan mengelola lingkungan sekitarnya. Oleh karena itu perlu dilakukan pembinaan dan pendampingan tentang bagaimana mengkonversi limbah biomassa salah satunya Limbah kelapa muda menjadi produk biopelet berbasis limbah biomassa sebagai pengganti arang kayu untuk pengrajin besi bagi ekonomi sirkular masyarakat

Biopelet atau yang biasa disebut dalam bahasa keseharian adalah arang merupakan bahan bakar padat yang dihasilkan dari limbah dengan ukuran lebih kecil dari ukuran briket (Sawdust, 2022). Torefaksi merupakan salah satu proses termokimia pada suhu 200-300°C tanpa adanya oksigen, pada tekanan atmosfer, dan laju pemanasan partikel yang rendah (<50°C/min). Torefaksi bermanfaat untuk memperbaiki karakteristik bahan bakar seperti meningkatkan densitas atau nilai kalor, mengurangi kadar air, *grindability*, dan memperbaiki sifat *higroskopik* (Beurskens dkk., 2004). Selama proses torefaksi berlangsung, biomassa terdekomposisi sebagian, dengan melepaskan berbagai jenis senyawa volatil. Tujuan dari torefaksi adalah untuk meningkatkan biomassa, sifat berserat dari biomassa dapat mudah hancur dan menjadi lebih mudah digiling untuk menghasilkan bahan bakar padat dengan kualitas yang lebih baik dan kemudian diolah menjadi produk biopelet.

Berdasarkan penjelasan diatas, pada penelitian ini biomasa kelapa muda dilakukan *Treatment* awal yaitu berupa karbonisasi menggunakan Alat *Retort Kiln* sebelum dijadikan biopelet agar nilai kalor pada kelapa muda meningkat. Alat yang digunakan adalah mesin pencetak pelet yang berfungsi untuk mengempa biomassa menjadi bentuk pelet dan menambah kandungan energi pada biopelet arang kelapa muda.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun masalah yang akan dibahas pada penelitian kali ini adalah:

1. Bagaimana perubahan nilai kalor terhadap konsentrasi perekat 5%, 10% dan 15%?
2. Bagaimanakah pengaruh perekat dan ukuran mesh yang divariasikan terhadap nilai *moisture* dan *fixed carbon*?
3. Bagaimana laju pembakaran yang dihasilkan dari produk biopelet ketika pengabungan kadar perekat dan ukuran partikel yang divariasikan?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Menggunakan satu bahan baku yaitu limbah kelapa muda.
2. Perekat yang digunakan adalah tepung tapioka yang divariasikan sebesar 5%, 10% dan 15%.
3. *Mesh* yang digunakan mesh 20 dan 40.
4. Metode yang digunakan adalah proses torefaksi menggunakan alat *drum kiln* dengan Temperatur dijaga konstan pada suhu maksimum 300°C.
5. Dicetak menggunakan mesin pencetak pelet dengan diameter pelet 8 mm dengan panjang 15-44mm.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui peerubahan konsentrasi perekat 5%, 10% dan 15% yang digunakan terhadap nilai kalor yang dihasilkan biopelet.
2. Mengetahui pengaruh perekat dan ukuran *mesh* yang divariasikan terhadap nilai *moisture* dan *fixed carbon*
3. Mengetahui laju pembakaran dari biopelet ketika kadar perekat dan ukuran *mesh* divariasikan

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti  
Memberikan wawasan baru dalam mengolah limbah kelapa muda 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  
Menghasilkan produk biopellet yang bermanfaat bagi para pengrajin pandai besi untuk proses pembuatan (peleburan biji besi) menjadi sebuah produk seperti cangkul, parang dan pisau yang mempunyai nilai ekonomis murah dibandingkan menggunakan arang kayu.
4. Bagi Pemerintah  
Pemanfaatan limbah biomassa kelapa muda dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Limbah biomassa kelapa muda yang tidak dimanfaatkan secara bijak dapat menjadi sumber pencemaran, seperti pencemaran air, pencemaran udara, dan pencemaran tanah. Pemanfaatan limbah biomassa kelapa muda dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan dan menjaga kelestarian lingkungan.