

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi adalah faktor utama yang mendorong pertumbuhan ekonomi nasional. Permintaan energi terus meningkat seiring dengan kebutuhan sektor pembangunan seperti listrik, industri, dan transportasi. Saat ini, kebutuhan energi dipenuhi oleh sumber daya energi fosil seperti minyak bumi, gas, dan batubara. Namun, ketersediaan energi fosil terus menurun, terutama minyak bumi. Di masa depan, pasokan energi dunia akan terancam karena semakin sulitnya menemukan sumber energi fosil. Eksplorasi yang telah dilakukan, konsumsi yang tinggi, dan pertambahan penduduk yang tinggi di masa depan akan membuat persediaan energi fosil, terutama minyak bumi, tidak dapat memenuhi permintaan terhadap kebutuhan energi. Para ahli berpendapat, dengan pola konsumsi seperti sekarang diperkirakan energi fosil akan segera habis. Minyak bumi habis 30 tahun lagi pada tahun 2052, gas bumi habis 40 tahun lagi pada tahun 2060 dan batubara habis 70 tahun lagi pada tahun 2090 (Parinduri, 2020). Ketergantungan Indonesia pada energi fosil akan menyebabkan negara ini secara perlahan menghadapi krisis energi, kecuali jika langkah-langkah pencegahan diambil untuk mengatasi masalah kurangnya produksi energi yang dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri.

Upaya untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dalam pembangkit listrik dan mencegah peningkatan emisi gas rumah kaca mendorong peningkatan penggunaan teknologi energi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan sumber energi biomassa. Secara prinsip, kandungan energi dalam biomassa umumnya relatif rendah. Oleh karena itu, campuran bahan bakar biomassa dan batubara menjadi salah satu solusi alternatif untuk mempertahankan kandungan energi yang diperlukan dalam pembakaran. Metode yang digunakan untuk mencampur bahan bakar tersebut disebut *cofiring* (Sidiq, 2022). Bahan bakar *cofiring* biomassa dapat berasal dari potongan kayu, reruntuhan pohon, jenis tanaman energi, beberapa jenis limbah tertentu, ataupun sampah yang sudah diolah.

Peningkatan penggunaan biomassa dari limbah dapat mengurangi tingkat polusi di dunia dengan mengubah sampah menjadi sumber energi yang berguna. Penggunaan biomassa lebih ramah lingkungan daripada bahan bakar fosil dan membantu mengurangi emisi gas rumah kaca. Sumber biomassa dapat ditemukan di seluruh negara di dunia. Ada banyak teknologi yang berbeda yang dapat digunakan untuk mengkonversi biomassa menjadi energi yang bermanfaat. (Parinduri, 2020). Salah satu biomassa yang dapat dioptimalkan sebagai sumber energi adalah limbah kelapa muda.

Indonesia adalah negara kepulauan yang terletak di daerah tropis dengan kondisi agroklimat yang mendukung. Indonesia merupakan salah satu produsen kelapa terbesar di dunia, menempati peringkat kedua setelah Filipina. (Pugersari dkk., 2013). Lhokseumawe merupakan kota yang terletak di pinggiran pantai. Karena itu, kota ini menghasilkan banyak limbah kelapa muda yang memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan bakar, arang aktif, bahan farmasi, dan kosmetik. Limbah kelapa dapat digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan arang karena memiliki sifat difusi termal yang baik. Hal ini disebabkan oleh kandungan tinggi selulosa dan lignin yang terdapat dalam limbah kelapa. Pemanfaatan limbah sebagai bahan bakar memiliki banyak keuntungan. Salah satunya adalah peningkatan efisiensi energi karena limbah memiliki kandungan energi yang besar. Jika limbah tidak dimanfaatkan, energi tersebut akan terbuang percuma. Selain itu, pemanfaatan limbah juga menghemat biaya. Terkadang, membuang limbah lebih mahal daripada memanfaatkannya. Selain itu, pemanfaatan limbah juga dapat mengurangi kebutuhan tempat penimbunan sampah.

Beberapa metode telah dikembangkan untuk menghasilkan produk *biochar*, salah satunya adalah metode karbonisasi atau yang biasa disebut pirolisis lambat. Metode ini digunakan dengan tujuan utamanya adalah produksi *biochar*. Dalam metode ini, biomassa dipanaskan secara perlahan tanpa adanya oksigen hingga mencapai suhu yang relatif rendah (400°C) dalam jangka waktu yang panjang (Prabir, 2012).

Pengarangan tradisional memiliki banyak kelemahan, oleh karena itu diperlukan alat untuk melakukan pengarangan, yaitu menggunakan tungku. Penggunaan tungku dapat mengurangi pemborosan energi selama proses dan menghasilkan *biochar* berkualitas baik yang sesuai dengan standar kualitas yang baik. Alat yang digunakan untuk pengarangan ini disebut *drum kiln*. (Krisnayana, 2017). *Kiln* adalah alat yang digunakan untuk mengolah berbagai limbah pertanian, termasuk limbah kelapa muda. Dengan menggunakan *kiln*, proses pengolahan limbah menjadi lebih efisien karena udara di dalam *kiln* diatur sedemikian rupa untuk memaksimalkan proses pengarangan.

Pemanfaatan biomassa sebagai bahan baku untuk menghasilkan bahan bakar alternatif terus berkembang. Namun, dalam keadaan alami, biomassa umumnya memiliki densitas yang rendah, tanpa pengolahan apapun. Hal ini menyebabkan penerapan pengolahan biomassa menjadi energi alternatif menjadi tidak efektif. Salah satu cara untuk meningkatkan densitas biomassa adalah dengan proses densifikasi. Densifikasi adalah salah satu langkah dalam proses penanganan limbah biomassa yang bertujuan untuk meningkatkan bentuk alami biomassa. Langkah-langkah dalam densifikasi meliputi penggilingan, pencampuran bahan pengikat, pencetakan, dan pengeringan. Prinsip densifikasi adalah memberikan tekanan pada bahan baku untuk menghilangkan kekosongan internal antar partikel, sehingga menghasilkan produk dengan densitas yang lebih tinggi daripada bahan baku aslinya (Virgiawan dkk., 2022). Salah satu cara untuk melakukan proses densifikasi adalah dengan memadatkan biomassa menjadi biopellet. Selain itu, proses ini juga dapat meningkatkan nilai kalor per volume sehingga biopellet dapat langsung digunakan sebagai bahan bakar padat yang setara dengan batubara. (Kusumaningum dan Munawar, 2014).

Biopellet adalah jenis bahan bakar padat yang terbuat dari limbah dan memiliki ukuran lebih kecil daripada briket (Sulistio dkk, 2020). Biopellet dapat digunakan untuk menghasilkan panas di pemukiman atau industri skala kecil. Pembuatan biopellet melibatkan pemadatan limbah dengan menggunakan bahan perekat dan kemudian di cetak. Bahan tambahan perekat tapioka sering digunakan dalam pembuatan biopellet karena mudah didapat, harganya relatif murah, dan dapat

memberikan kekuatan rekat kering yang tinggi. Namun, penggunaan perekat sebaiknya tidak berlebihan karena penambahan yang terlalu banyak akan meningkatkan kadar kelembaban pada biopellet. Hal ini dapat mengurangi nilai pembakaran biopellet. (Lamanda, 2015). Penelitian (Choms dkk, 2021) telah menerapkan pemanfaatan limbah kelapa muda sebagai briket arang yang berguna untuk kebutuhan rumah makan. Berdasarkan hal tersebut, pemanfaatan limbah kelapa muda juga sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai biopellet yang memiliki densitas energi lebih tinggi.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk mengkaji terkait pembuatan biopellet dari limbah kelapa muda dengan melihat pengaruh kadar perekat dan ukuran partikel terhadap sifat fisik dan termal yaitu nilai kalor, laju pembakaran, dan *proximate analysis*. Maka dari itu, penulis mengajukan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Variasi Kadar Perekat dan Ukuran Partikel Terhadap Sifat Fisik dan Termal Biopellet Berbahan Baku Limbah Kelapa Muda”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian ini, maka dapat ditarik suatu permasalahan. Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi perekat 5% dan 10% serta variasi ukuran *mesh* 20 dan *mesh* 40 yang digunakan terhadap nilai kalor biopellet?
2. Bagaimanakah pengaruh perekat dan ukuran partikel yang divariasikan terhadap nilai *moisture* dan *fixed carbon*?
3. Bagaimanakah laju pembakaran dari biopellet arang kelapa muda terhadap perekat dan ukuran partikel yang divariasikan?

1.3. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan yang digunakan adalah arang kelapa muda hasil karbonisasi menggunakan *drum kiln*.
2. Perekat yang digunakan adalah tepung tapioka.
3. Pencetakan biopellet menggunakan *biopelletizer* dengan massa bahan baku *biopelletizing* sebesar 500 g.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi perekat 5% dan 10% serta variasi ukuran *mesh* 20 dan *mesh* 40 yang digunakan terhadap nilai kalor yang dihasilkan biopelet.
2. Mengetahui pengaruh perekat dan ukuran partikel yang divariasikan terhadap nilai *moisture* dan *fixed carbon*.
3. Mengetahui laju pembakaran dari biopelet arang kelapa muda terhadap perekat dan ukuran partikel yang divariasikan.

1.5. Manfaat Penelitian

Berikut manfaat dalam penelitian ini :

1. Memberikan wawasan tambahan dalam bidang ilmu pengetahuan terkait penerapannya dalam memaksimalkan limbah padat berupa pengolahan limbah kelapa muda menjadi produk yang berguna terutama sebagai bahan bakar.
2. Untuk memanfaatkan limbah biomassa menjadi biopelet.
3. Memberikan informasi karakteristik biopelet yang dihasilkan dari hasil karbonisasi arang kelapa muda.