

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan salah satu komoditas yang sangat penting keberadaannya bagi manusia. Contoh penggunaannya dalam sehari-hari seperti ; listrik, kebutuhan rumah tangga, kebutuhan pekerjaan, hingga alat transportasi. Berdasarkan kementerian energi di tahun 2022, konsumsi energi nasional terbesar didominasi oleh sektor industri yaitu sebesar 45 persen diikuti oleh sektor transportasi sebesar 37 persen dan sisanya di konsumsi untuk sektor rumah tangga, komersial, serta sektor lainnya. Berdasarkan data tersebut, maka dibutuhkan adanya energi baru terbarukan sebagai energi alternatif dan solusi kebutuhan energi yang tiap tahun semakin meningkat. (Dewan Energi Nasional, 2021)

Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah peralihan penggunaan energi konvensional menjadi energi biomassa. Berdasarkan Saparudin di tahun 2015, biomassa adalah suatu limbah benda padat yang dapat digunakan sebagai sumber bahan bakar alternatif. Salah satu kelebihanannya adalah sebagai sumber energi yang sifatnya dapat diperbarui (*renewable energy*). Biomassa dapat dikonversi menjadi bahan bakar padat, cair, maupun gas. Salah satu bahan baku yang dapat diubah menjadi biomassa adalah limbah pertanian seperti bagian-bagian dari tumbuhan yang terbuang. Biomassa berbahan baku limbah pertanian memerlukan adanya proses karbonisasi dan pembriketan. Sifat-sifat yang terkandung dalam briket ini meliputi nilai kalor, kadar air, berat jenis, kadar abu, *fixed carbon*, dan *volatile matter*. (Saparudin dkk., 2023)

Berdasarkan data dari badan pusat statistik di tahun 2024, jumlah luas panen untuk tanaman pangan di Indonesia tahun 2023 sekitar 10.196.887 Ha. Pada sektor pertanian banyak sekali limbah yang dihasilkan seperti jerami padi dan ampas tebu. Selama ini pemanfaatan limbah pertanian tersebut biasanya diolah untuk pakan ternak, atau dibakar dan dibiarkan begitu saja. (Badan Pusat Statistik, 2024)

Jerami padi adalah limbah padi yang dihasilkan setelah proses panen padi. Jerami padi mengandung serat dan nutrisi penting seperti karbohidrat, protein, dan mineral, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, bahan baku pembuatan kompos. Berdasarkan data dari badan pusat statistik di tahun 2024, Untuk hasil panen padi di Indonesia tahun 2023 mencapai 53.625.540 ton. (Badan Pusat Statistik, 2024)

Masing-masing bahan baku seperti jerami padi, batang jagung, dan ampas tebu memiliki kelebihan unik untuk proses pirolisis. Berikut adalah uraian mengenai kelebihan dari setiap bahan baku:

Kelebihan:

1. Ketersediaan yang Melimpah: Jerami padi adalah limbah pertanian yang sangat melimpah di negara-negara penghasil beras.
2. Biaya Rendah: Sebagai limbah pertanian, jerami padi seringkali tersedia dengan biaya rendah atau bahkan gratis.
3. Kandungan Zat Terbang Tinggi: Jerami padi memiliki kandungan zat terbang yang tinggi, yang dapat menghasilkan lebih banyak produk cair dan gas selama pirolisis.
4. Penurunan Limbah: Menggunakan jerami padi untuk pirolisis membantu mengurangi pembakaran terbuka yang merugikan lingkungan dan kesehatan.

Batang jagung adalah limbah yang dihasilkan dari proses penanaman jagung. Batang jagung selain dimanfaatkan untuk pakan ternak dan kayu bakar, batang tanaman jagung juga digunakan untuk pupuk dengan mendiamkan batang tersebut diladang setelah masa panen. Bagian kobot tanaman jagung dimanfaatkan untuk pakan ternak, dan pupuk. Berdasarkan data dari badan pusat statistik di tahun 2024, untuk hasil panen jagung pipilan sekitar 2.487.191 ton.

Kelebihan:

1. Ketersediaan dan Regenerasi Cepat: Batang jagung adalah limbah dari tanaman jagung yang dapat diperoleh secara musiman.

2. Nilai Kalor yang Cukup Tinggi: Batang jagung memiliki nilai kalor yang cukup tinggi, sehingga menghasilkan energi yang lebih besar selama pembakaran.
3. Kandungan Karbon Tinggi: Kandungan karbon yang tinggi pada batang jagung menjadikannya bahan baku yang baik untuk produksi arang berkualitas tinggi.

Rendah Abu: Kandungan abu yang rendah pada batang jagung meminimalkan masalah dalam sistem pembakaran dan pengolahan abu

Ampas tebu adalah bahan sisa berserat dari batang tebu yang telah mengalami ekstraksi niranya pada industri pengolahan gula pasir. Ampas tebu juga dapat dikatakan sebagai produk pendamping, karena ampas tebu sebagian besar dipakai langsung oleh pabrik gula sebagai bahan bakar ketel untuk menghasilkan energi yang diperlukan selama proses produksi pembuatan gula. Berdasarkan data dari badan pusat statistik di tahun 2024, di Indonesia pada tahun 2023 memiliki perkebunan tebu seluas 504.800 Ha. (Badan Pusat Statistik, 2024)

Kelebihan:

1. Sumber Biomassa yang Berkelanjutan: Ampas tebu adalah limbah dari industri gula yang tersedia dalam jumlah besar di daerah penghasil tebu.
2. Kandungan Zat Terbang dan Karbon Tinggi: Ampas tebu memiliki kandungan zat terbang dan karbon yang tinggi, menghasilkan produk cair dan gas yang signifikan serta arang berkualitas.
3. Potensi Penggunaan Residual: Ampas tebu yang telah dipirolisis dapat digunakan sebagai pupuk organik atau bahan baku untuk industri lainnya.
4. Pengurangan Limbah Industri: Menggunakan ampas tebu untuk pirolisis membantu mengurangi limbah industri gula dan meningkatkan keberlanjutan lingkungan.

Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa sektor pertanian memiliki jumlah bahan baku yang sangat besar khususnya melimpahnya limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan menjadi biomassa dan menjadi sumber energi alternatif di masa depan. Namun, meskipun bahan baku biomassa yang melimpah dari limbah pertanian ini sangat berlimpah, perlu adanya penelitian lebih lanjut

mengenai limbah pertanian apa yang paling efektif dan efisien untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioarang.

Bioarang (Biochar) adalah arang hitam yang mengandung karbon. Pada proses pembuatannya, bioarang berasal dari biomassa limbah pertanian yang tidak terpakai, kemudian dipanaskan dalam wadah dengan sedikit atau tanpa oksigen. Proses pemanasan ini disebut juga dengan proses pirolisis. Banyak kegunaan dari bioarang biomassa ini seperti untuk menyimpan unsur hara tanah sebagai penyubur tanah ataupun untuk bahan baku pembuatan briket bioarang sebagai bahan bakar alternatif.

Proses pirolisis terdiri dari dua macam yaitu pirolisis cepat dan pirolisis lambat yang membedakannya terutama dari nilai suhu, laju pemanasan dan waktu pembakarannya. Menurut Vera Puspita di tahun 2021, Pirolisis cepat adalah dengan proses pemanasan bahan baku yang sangat cepat yang menghasilkan bio-oil lebih besar dan bioarang yang lebih sedikit. Waktu yang digunakan untuk mencapai suhu puncaknya kurang dari 2 detik, sedangkan untuk pirolisis lambat untuk mencapai suhu puncaknya bisa lebih dari 5 detik. Produk bioarang dari pirolisis cepat adalah granula yang memiliki nilai kalor lebih rendah daripada pirolisis lambat. Pada umumnya biomassa yang dikonversi secara pirolisis adalah biomassa yang mengandung selulosa dan lignin yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bioarang dari biomassa dan temperatur pirolisis yang berbeda menggunakan analisa proksimat. kualitas bioarang sangat bergantung kepada bahan baku biomassa, waktu pembakaran dan temperatur pembakaran. Kandungan senyawa kimia seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin yang terkandung pada bahan baku biomassa akan mempengaruhi karakteristik bioarang. Rendah dan tingginya temperatur pembakaran akan mempengaruhi sifat bioarang. Kualitas bioarang juga dilihat dari karakteristik bioarang tersebut. Karakteristik ini bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat bioarang yang meliputi : nilai pH, kadar air, kadar abu, karbon terikat, zat mudah menguap. (Puspita et al., 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah bagaimanakah hasil kadar abu, kadar karbon terikat dan nilai kalor pada limbah jerami padi, batang jagung dan ampas tebu.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Limbah pertanian yang digunakan adalah limbah jerami padi, batang jagung, dan ampas tebu.
2. Suhu pirolisis yang digunakan adalah sebesar 500°C
3. Analisa yang dilakukan adalah dengan uji proksimat : Kadar abu, Kadar karbon terikat, dan Nilai kalori.
4. Hasil uji proksimat akan dibandingkan dengan standar yang sudah ada.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil kadar abu, kadar karbon terikat dan nilai kalor pada limbah jerami padi, batang jagung dan ampas tebu.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti
Memperoleh wawasan, ilmu pengetahuan, dan pengalaman tentang pemanfaatan biomassa melalui metode pirolisis, uji proksimat, dan uji nilai kalor.
2. Bagi Pembaca
Menambah wawasan, ilmu pengetahuan, dan sebagai referensi dalam penelitian limbah pertanian dengan biomassa.
3. Bagi Perguruan Tinggi
Memberikan informasi tentang pemanfaatn limbah biomassaa melalui pirolisis, uji proksimar dan nilai kalor, serta memperkaya dokumen karya ilmiah penelitian.