

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan salah satu kebutuhan dasar yang sangat vital bagi kehidupan manusia, baik untuk kegiatan domestik maupun industri. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan energi, pemanfaatan sumber energi alternatif semakin menjadi perhatian penting. Salah satu alternatif yang berpotensi besar adalah biomassa, yang merupakan sisa-sisa tanaman atau limbah organik lainnya. Indonesia memproduksi sekitar 10,10 juta ton sekam padi dan 83,29 juta ton jerami padi kering setiap tahunnya (Ariningsih et al., 2024; Tamma dan Shafira, 2023). Kombinasi terbaik untuk meningkatkan kinerja briket ditentukan ketika ukuran partikel dan rasio pengikat ditemukan memiliki dampak substansial pada karakteristik pembakaran (Bunga et al., 2024). Kondisi optimum untuk produk torefaksi berdasarkan respon nilai kalor diperoleh pada suhu 300°C dan waktu torefaksi 20 menit dengan prediksi produk torefaksi (Dethan et al., 2024). Suhu torefaksi 300°C dan waktu tinggal 20 menit, menghasilkan kadar air 3,76%, abu 4,02%, bahan volatil 25,08%, dan kandungan karbon tetap 66,67% (Dethan et al., 2024). Proses torifikasi meningkatkan kepadatan energi daun kesambi dengan meningkatkan kandungan karbon tetap sekaligus mengurangi zat volatile (Dethan, 2024).

Kualitas fisik ini mencakup beberapa parameter utama, seperti kuat tekan, kadar air, densitas, dan lama nyala, yang semuanya mempengaruhi efisiensi pembakaran briket tersebut. Briket hibrida yang terbuat dari residu kurma dan pistachio menunjukkan kekuatan tekan berkisar antara 0,46 hingga 22,17 N/mm, dengan kinerja optimal pada kandungan pengikat pati 20% (Shahmirzadi et al., 2024). Briket arang yang menggunakan resin tanin-formaldehida menunjukkan kekuatan tekan yang berkorelasi dengan proporsi pengikat, yang menunjukkan bahwa kandungan pengikat yang lebih tinggi meningkatkan kualitas briket (Chipangura et al., 2024). Kadar air sangat penting; briket dengan kadar air $\leq 5\%$ dianggap cocok, seperti yang terlihat dalam penelitian tentang briket biomassa (Asrori et al., 2024). Kepadatan juga berperan, dengan kepadatan briket hibrida yang longgar berkisar antara 0,63 hingga 1,03 g/cm³, yang memengaruhi efisiensi pembakarannya (Shahmirzadi et al., 2024). Briket daun kesambi yang ditorefaksi dengan ukuran

partikel 60 mesh dan perekat 5% menghasilkan kadar air 3,37%, kadar abu 2,28%, zat volatil 14,83%, karbon tetap 79,53%, densitas 0,57 g/cm³, nilai kalor 15,91 MJ/kg, dan kandungan fenol total 0,95 mgGAE/g (Dethan et al, 2024). Ukuran partikel yang lebih kecil menghasilkan kepadatan dan kuat tekan yang lebih tinggi, meningkatkan efisiensi pembakaran. Penelitian ini juga menerapkan berbagai model empiris untuk memprediksi Nilai Kalor Tinggi (HHV) berdasarkan data analisis proksimat, yang dievaluasi melalui AIC dan BIC untuk akurasi model (Abineno et al., 2024).

Berbagai penelitian telah mengeksplorasi parameter ini, mengungkap wawasan penting dalam mengoptimalkan produksi briket untuk meningkatkan kinerja. Proses gasifikasi tempurung kemiri dan sabut kelapa menggunakan updraft gasifier sangat berpengaruh terhadap waktu penyalaan syngas tertinggi diperoleh pada variasi 50% kemiri dan 50% sabut kelapa yaitu 43,14 menit (Makaborang et al., 2020). Kekuatan tekan sangat penting untuk ketahanan briket. Misalnya, briket yang terbuat dari sisa pemangkasan *Ficus nitida* mencapai kekuatan tekan 18,5 MPa pada kadar air optimal 8% (Abdel et al., 2023). Briket komposit dari batu bara dan serbuk kayu yang diolah menunjukkan kekuatan hancur dingin maksimum 4 MPa, yang menunjukkan integritas mekanis yang kuat (Adeleke et al., 2021). Kadar air secara langsung memengaruhi kualitas briket. Briket kulit biji jujube menunjukkan kadar air antara 3,0% dan 7%, berkorelasi dengan nilai kalor tinggi sebesar 26.430 hingga 27.175 kJ/kg (Adesanya et al., 2024). Kadar air ideal untuk briket *Ficus nitida* ditemukan sebesar 8%, yang memaksimalkan daya tahan dan nilai kalor (Abdel Aal et al., 2023). Kepadatan merupakan parameter penting untuk efisiensi briket. Studi tentang briket kulit biji jujube melaporkan kepadatan berkisar antara 1909 kg/m³ hingga 2158 kg/m³, dengan partikel halus menghasilkan kepadatan tertinggi (Adesanya et al., 2024).

Briket yang memiliki kuat tekan rendah atau kadar air tinggi akan mudah rusak dan tidak efisien dalam pembakaran. Sebaliknya, briket yang memiliki densitas tinggi dan kadar air rendah akan lebih efisien dalam menghasilkan energi dengan pembakaran yang lebih stabil dan lama. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan pembakaran tidak sempurna, menghasilkan lebih banyak residu (Puspita et al., 2022), kesulitan penyalaan karena efek penghambatan air pada pembakaran (Suryaningsih dan Nurusyifa, 2020), dan berkurangnya keluaran energi secara keseluruhan, karena uap air menyerap panas selama pembakaran (Olugbade et al., 2019). Sebaliknya, kuat tekan yang rendah mengakibatkan peningkatan kerapuhan, membuat briket lebih

rentan terhadap kerusakan (Suryaningsih dan Nurusyifa, 2020). Hal ini juga menyebabkan kinerja pembakaran yang buruk, karena briket yang lemah dapat hancur sebelum terbakar sempurna (Bello et al., 2023), dan memerlukan konsentrasi pengikat yang lebih tinggi untuk meningkatkan daya tahan dan efisiensi pembakaran (Olugbade et al., 2019). Sebaliknya, meskipun kadar air yang tinggi dan kekuatan tekan yang rendah merugikan, beberapa penelitian menunjukkan bahwa jenis pengikat tertentu dapat mengurangi masalah ini, meningkatkan sifat pembakaran dan kinerja briket secara keseluruhan (Bello et al., 2023).

Cangkang kemiri merupakan limbah biomasa potensial yang tersedia cukup banyak yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan briket. Limbah cangkang kemiri ini, umumnya belum banyak dimanfaatkan atau diusahakan untuk menambah sumber pendapatan dan sebagai salah satu jenis usaha yang potensial untuk dikembangkan. Sekitar 70% kandungan cangkang kemiri pada buah kemiri selama ini hanya menjadi limbah yang jarang dimanfaatkan. Cangkang kemiri mengandung holoselulosa 49,22% dan lignin 54,46%. Kandungan lignin yang tinggi berpotensi untuk dibuat arang yang menghasilkan nilai kalor yang tinggi.

Cangkang kemiri telah dipelajari secara ekstensif potensinya dalam berbagai aplikasi, termasuk produksi biochar dan biochar magnetik. Penelitian telah menunjukkan bahwa cangkang kemiri dapat dimanfaatkan untuk membuat biochar dengan sifat yang ditingkatkan seperti peningkatan luas permukaan spesifik, peningkatan kapasitas adsorpsi, dan penurunan kandungan logam berat, sehingga cocok untuk aplikasi seperti adsorpsi Cu(II) (Chen et al., 2020). Selain itu, biochar magnetik berbahan dasar kulit kemiri telah dikembangkan sebagai biosorben yang efektif untuk menghilangkan kotoran farmasi dari air, menunjukkan kapasitas adsorpsi yang tinggi dan karakteristik ramah lingkungan (Aghagani & Baseri, 2022). Selain itu, fragmen kulit kemiri telah dipelajari dalam konteks arkeologi, memberikan wawasan tentang proses pembakaran dan aktivitas potensial yang terlibat dalam pengendapannya, membantu dalam memahami sisa-sisa kemiri dalam endapan arkeologi (López-Dóriga, 2015). Perilaku termal dan kinetika pembakaran cangkang kemiri juga telah diselidiki, menunjukkan pengaruhnya terhadap perilaku termal dan kinetik campuran batubara, dengan energi aktivasi bervariasi berdasarkan rasio pencampuran (Kocabaş-Ataklı et al., 2015).

Tanaman asam jawa (*Tamarindus indica* L) merupakan salah satu pohon yang paling terkenal di Indonesia. Ciri-ciri tanaman asam jawa ini memiliki daun yang kecil, batang yang besar dan kayunya yang keras. Limbah yang dihasilkan dari tanaman ini salah satunya adalah kulit asam jawa yang dihasilkan pada proses pengambilan buahnya. Untuk mengurangi limbah tersebut, kulit asam jawa akan diolah menjadi briket. Di dalam kulita asam jawa ter kandung 239 kalori/buah dan diduga bisa digunakan untuk pemicu pembakaran awal pada briket (Afriani et al., 2017).

Selain bahan utama, terdapat bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan briket arang berupa perekat. Perekat briket arang dibutuhkan untuk menyatukan butiran halus bahan baku arang agar dapat dibentuk sesuai kebutuhan. Hal tersebut menyebabkan kualitas briket arang juga dapat dipengaruhi oleh perekat yang digunakan. Bahan perekat yang digunakan untuk pembuatan briket arang pada umumnya adalah tapioka. Perekat berbahan dasar pati, seperti yang berasal dari tepung tapioka dan sagu, menawarkan alternatif yang berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk memproduksi briket tanpa asap dan tahan lama (Liu et al., 2023; Watcharakitti et al., 2023). Tapioka, sumber pati, dapat digunakan dalam formulasi perekat, sedangkan tepung sagu, dengan kandungan amilosa dan amilopektinnya, memberikan pilihan lain yang layak untuk bahan perekat (Watcharakitti et al., 2023). Meningkatkan perekat ini dengan bahan tambahan seperti molase dapat menghasilkan briket arang dengan suhu batubara yang tinggi, kepadatan rendah yang memfasilitasi inisiasi pembakaran, dan laju pembakaran yang relatif tinggi (Liu et al., 2023). Namun, perlu dicatat bahwa meskipun perekat berbahan dasar pati ini menawarkan manfaat dalam hal keberlanjutan dan daya tahan, nilai kalor briket yang dihasilkan mungkin lebih rendah dibandingkan dengan arang kayu dalam bentuk aslinya (Maulana et al., 2022). Dengan mengeksplorasi berbagai formulasi dan aditif, kinerja perekat berbasis pati untuk produksi briket arang dapat dioptimalkan, dengan menyeimbangkan faktor-faktor seperti nilai kalor dan karakteristik pembakaran.

Secara global, ada peningkatan kesadaran mengenai pentingnya penggunaan energi terbarukan sebagai langkah untuk mengurangi dampak perubahan iklim. Dalam konteks ini, biomassa seperti briket ranting kesambi sangat berpotensi menjadi sumber energi alternatif yang lebih bersih dan berkelanjutan. Namun, kualitas briket yang dihasilkan dari biomassa ini sangat dipengaruhi oleh proses pembuatan dan penggunaan perekat. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi yang lebih

mendalam tentang bagaimana penggunaan perekat dapat memengaruhi kekuatan fisik, daya tahan, dan efisiensi pembakaran briket, yang pada gilirannya dapat membantu meningkatkan kualitas dan daya saing briket campuran kulit asam dan cangkang kemiri di pasar energi terbarukan.

Pemanfaatan limbah hasil hutan untuk dijadikan briket arang merupakan upaya dalam peningkatan pengelolaan hasil hutan, limbah yang sebelumnya hanya dibuang menjadi memiliki nilai jual yang cukup tinggi. Briket arang dapat mendukung pemenuhan kebutuhan energi untuk manusia, membuka lapangan pekerjaan, serta emisi briket arang lebih ramah lingkungan (Sani, 2009 dalam Darhani, 2020).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh perekat tepung kanji terhadap kualitas briket campuran arang cangkang kemiri dan kulit asam jawa?
2. Berapa pengaruh perekat untuk mendapatkan briket yang berkualitas baik?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh perekat tepung kanji pada pembuatan briket campuran arang cangkang kemiri dan kulit asam jawa .
2. Untuk mengetahui perlakuan terbaik pada briket yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti, untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang cara membuat briket campuran dari limbah cangkang kemiri dan kulit asam jawa.
2. Bagi pembaca, untuk menambah ilmu pengetahuan tentang briket dan memanfaatkan limbah cangkang kemiri dan kulit asam jawa dalam pembuatan briket agar dijadikan bahan bakar ramah lingkungan.
3. Bagi industri, menjadi bahan referensi tentang pengaruh perekat tepung kanji terhadap kualitas briket