

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Krisis energi global mendorong berbagai negara untuk mempercepat penggunaan energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan (Saraswati *et al.*, 2023). Pemanfaatan limbah biomassa sebagai bahan bakar alternatif dalam bentuk briket semakin banyak diminati karena bersifat terbarukan dan menghasilkan emisi yang lebih rendah dibanding bahan bakar fosil (Zulazhari *et al.*, 2025). Limbah biomassa dari sektor pertanian di Indonesia tersedia dalam jumlah besar, namun pemanfaatannya sebagai sumber energi alternatif masih tergolong rendah dan belum optimal (Sulasminingsih *et al.*, 2023). Bonggol jagung dan daun jati kering merupakan salah satu contoh limbah biomassa yang banyak ditemukan. Bonggol jagung berasal dari residu utama panen pertanian, sedangkan daun jati kering melimpah saat musim gugur daun tiba. Namun keduanya sering kali belum dimanfaatkan secara produktif dan hanya dibakar atau dibiarkan terurai di alam.

Bonggol jagung merupakan limbah pertanian yang memiliki sekitar 17,24% dari total limbah jagung yang tidak terpakai dan mengandung bahan kering dengan komposisi 38,8% selulosa, 44,4% hemiselulosa, serta 11,9% lignin (Haryono *et al.*, 2020). Kandungan lignoselulosa pada bonggol jagung yang cukup tinggi menjadikan bonggol jagung mempunyai potensi sebagai bahan biomassa energi terbarukan seperti briket (Barkah *et al.*, 2025). Bonggol jagung sangat sesuai digunakan dalam pembuatan arang, karena melalui proses pirolisis dapat menghasilkan nilai kalor tinggi, yaitu sekitar 5.600–7.200 kal/g (Pratiwi, 2021; Setiawati *et al.*, 2025). Selain bonggol jagung, daun jati kering juga memiliki potensi besar untuk dijadikan bahan dasar briket karena ketersediaannya yang melimpah dan mudah diperoleh di lingkungan sekitar (Puspita *et al.*, 2024). Daun jati kering mengandung senyawa organik seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang mudah terbakar, dengan kandungan masing-masing 44,2% selulosa, 22,5% hemiselulosa, dan 28,1% lignin, sehingga sangat mendukung proses

pembakaran dan menjadikannya bahan yang potensial untuk pembuatan briket (Sulaiman *et al.*, 2018). Kandungan lignoselulosa pada daun jati kering berperan penting dalam mendukung proses pembakaran, karena sifatnya yang mudah dikeringkan dan diolah menjadikannya bahan baku yang efisien serta ramah lingkungan. Melalui proses karbonisasi, komponen organik di dalam daun jati kering kemudian dapat diubah menjadi arang yang kaya karbon murni, sehingga meningkatkan kualitasnya sebagai sumber energi alternatif (Gobel & Arif, 2021). Nilai kalor daun jati kering sendiri berkisar antara 3.900–4.100 kal/g (Hidayat, 2024). Dengan emisi CO₂ yang relatif rendah, yaitu berkisar antara 1,2–2,5 kg CO₂ per kg briket saat pembakaran, serta biaya produksinya yang murah, daun jati kering layak dipertimbangkan sebagai bahan campuran briket biomassa alternatif yang efisien dan ramah lingkungan (Pratama & Suryani, 2022; Hidayat *et al.*, 2022). Karakteristik tersebut menjadikan daun jati kering berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku briket yang ekonomis dan ramah lingkungan (Ramadhani *et al.*, 2023).

Pencampuran bonggol jagung dan daun jati kering sebagai bahan baku briket memiliki potensi untuk menghasilkan energi alternatif sekaligus memberikan solusi dalam pengelolaan limbah organik secara berkelanjutan. Namun demikian, performa briket campuran bonggol jagung dan daun jati kering masih memerlukan optimalisasi lebih lanjut, salah satunya melalui rekayasa penambahan oksidator seperti KMnO₄ yang dapat mempercepat penyalaan dan mempengaruhi efisiensi energi (Sukowati *et al.*, 2025). Kalium Permanganat (KMnO₄) diketahui sebagai oksidator kuat yang mampu mempercepat proses pembakaran pada briket, antara lain menurunkan kadar air, mempercepat penyalaan, meningkatkan nilai kalor hingga batas tertentu, serta mempercepat laju pembakaran meskipun juga menyebabkan kadar abu meningkat (Hestiyantini *et al.*, 2022). Penambahan oksidator KMnO₄ diketahui mampu mempercepat proses penyalaan dan meningkatkan kestabilan nyala api melalui mekanisme suplai oksigen internal selama pembakaran (Siswati *et al.*, 2019). Beberapa penelitian juga melaporkan adanya penurunan nilai kalor akibat meningkatnya laju pembakaran, sedangkan bukti empiris pada jenis biomassa tertentu seperti tempurung kelapa dan kulit kacang masih relatif terbatas (Najser *et al.*, 2022).

Kajian yang secara khusus mengevaluasi pengaruh penambahan KMnO_4 terhadap campuran bahan baku berupa arang bonggol jagung dan daun jati kering masih sangat terbatas. Kajian mendalam terkait parameter fisik dan kimia seperti Kerapatan, Kekuatan Bahan, serta kandungan karbon tetap pada briket campuran arang bonggol jagung dan daun jati kering belum banyak dilakukan pada penelitian sebelumnya. Padahal, aspek-aspek tersebut berperan penting dalam menentukan mutu pembakaran, efisiensi energi, serta kestabilan struktur briket. Oleh karena itu, penelitian mengenai pemanfaatan bonggol jagung dan daun jati kering dengan tambahan KMnO_4 sebagai oksidator menjadi sangat relevan untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan teknologi briket berbasis limbah biomassa lokal sekaligus menghadirkan solusi energi alternatif yang ramah lingkungan dan sesuai dengan potensi sumber daya masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam Penelitian ini :

1. Bagaimana pengaruh penambahan Kalium Permanganat (KMnO_4) terhadap sifat fisik Kerapatan, dan Kekuatan Bahan briket campuran bonggol jagung dan daun jati kering?
2. Bagaimana pengaruh penambahan Kalium Permanganat (KMnO_4) terhadap sifat kimia Kandungan Karbon briket campuran bonggol jagung dan daun jati kering?
3. Bagaimana hasil dari kombinasi campuran bahan baku dengan penambahan KMnO_4 untuk mendapatkan kualitas briket terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini :

1. Mengetahui pengaruh penambahan Kalium Permanganat (KMnO_4) terhadap sifat fisik Kerapatan, dan Kekuatan Bahan briket campuran bonggol jagung dan daun jati kering.
2. Mengetahui pengaruh penambahan Kalium Permanganat (KMnO_4) terhadap sifat kimia Kandungan Karbon briket campuran bonggol jagung dan daun jati kering.

3. Mengetahui pengaruh kombinasi campuran bahan baku dengan penambahan KMnO_4 terhadap kualitas briket yang dihasilkan.

1.4 Cakupan Masalah

Cakupan dan Batasan Masalah Penelitian ini :

1. Bahan baku yang digunakan terbatas pada bonggol jagung dan daun jati kering yang telah diproses melalui karbonisasi menjadi serbuk.
2. Komposisi campuran antara bonggol jagung dan daun jati kering dibuat dengan perbandingan yang sama pada setiap sampel, dengan perbedaan penggunaan konsentrasi KMnO_4 .
3. Bahan tambahan yang digunakan adalah Kalium Permanganat (KMnO_4) dengan konsentrasi tertentu sebagai oksidator.
4. Variabel bebas yang dikaji adalah variasi perbandingan bonggol jagung dan daun jati kering, serta variasi konsentrasi KMnO_4 .
5. Variabel terikat terdiri atas sifat fisik (Kerapatan dan Kekuatan Bahan) serta sifat kimia (Kandungan Karbon).
6. Variabel lain seperti kadar air, kadar abu, maupun nilai kalor tidak menjadi fokus utama dalam penelitian ini.
7. Proses pembuatan briket mengikuti prosedur yang seragam, meliputi ukuran partikel, tekanan pencetakan, serta waktu dan suhu pengeringan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik secara teoritis maupun praktis :

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya mengenai teknologi pemanfaatan biomassa sebagai bahan bakar alternatif.
 - b. Menjadi rujukan dalam kajian pengaruh penambahan oksidator KMnO_4 terhadap karakteristik briket biomassa berbahan bonggol jagung dan daun jati kering.

2. Manfaat Praktis

- a. Memberikan alternatif solusi dalam pemanfaatan limbah pertanian dan kehutanan (bonggol jagung dan daun jati kering) secara lebih produktif dan ramah lingkungan.
- b. Menjadi dasar pengembangan briket biomassa bagi masyarakat maupun industri kecil menengah sebagai sumber energi alternatif.
- c. Mendukung program diversifikasi energi nasional dengan memanfaatkan sumber daya lokal yang berlimpah.

