

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teoritis**

##### **1. Cangkang Kemiri**

Tanaman kemiri adalah tipe tanaman yang multifungsi, di mana hampir semua bagiannya bisa dimanfaatkan dengan fokus utama pada biji kemiri. Tanaman ini juga sangat mudah untuk ditanam, tumbuh dengan cepat, dan tidak memerlukan syarat yang rumit untuk dapat tumbuh. Selain itu, limbah yang dihasilkan sebagai residu dari proses pemecahan biji kemiri, yang berupa cangkang kemiri, hingga saat ini pemanfaatannya masih belum optimal. Sebenarnya, jika diolah lebih lanjut, limbah tersebut dapat memiliki manfaat yang lebih besar seperti untuk pembuatan arang aktif (Afriani and Yufita 2017).



**Gambar 2. 1** Cangkang Kemiri (Dokumentasi Pribadi, 2025)

Kandungan lignin yang tinggi pada cangkang kemiri memiliki potensi untuk dijadikan arang yang memberikan nilai kalor tinggi (Idris et al. 2022). Cangkang kemiri yang sudah melalui proses karbonisasi memiliki

kandungan energi sebesar 6.305 Kalori per gram. Kandungan kalori yang tinggi dalam cangkang kemiri ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan nilai kalori briket arang (Fallo et al. 2024).

## 2. Biobriket

Briket merupakan transformasi dari suatu material yang mulanya berbentuk serbuk atau bubuk seukuran butiran pasir menjadi bentuk yang lebih dominan dan lebih sederhana untuk dikelola atau digunakan. Modifikasi ukuran material ini dikerjakan melalui proses pemadatan dengan cara menekan dan bisa juga dengan menambahkan atau tidak menambahkan bahan pengikat (Satmoko et al. 2013).

Briket merupakan sumber energi alternatif berbentuk padat yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Pilihan metode pembriketan tentunya harus disesuaikan dengan segmen pasar yang tpat guna mengoptimalkan nilai ekonomi, reknis, dan lingkungan dapat tercapai secara optimal. Tujuan dari pembriketan adalah untuk menghasilkan bahan bakar berkualitas yang dapat digunakan di berbagai sektor sebagai pengganti sumber energi (Harahap *et al.*, 2023).

Hidrokarbon, tar, dan senyawa organik lain masih menempel pada pori-pori besar arang. Komponen ini terdiri dari karbon yang tersisa, abu, air, nitrogen, dan belerang. Sementara itu, bioarang adalah jenis arang (bahan bakar) yang diperoleh dari berbagai jenis sumber biomassa, antara laijkayu, cabang, dedaunan, rumput, jerami, dan jenis limbah pertanian lainnya. Selain sifatnya yang aman, bioarang juga memiliki kemungkinan penggunaan lain setelah melalui proses pengolahan, salah satunya adalah

menjadi briket (Mahendry et al. 2023). Sesuai dengan SNI 01-6235-2000, mutu briket ditentukan oleh sejumlah faktor, yaitu: Nilai kalor paling sedikit 4.500 kkal/kg, kadar air paling banyak 8%, kadar abu paling banyak 8%, kepadatan yang tinggi.

## B. Kajian Empiris

Penelitian ini didasarkan pada beberapa penelitian terdahulu yang relevan dan menjadi landasan dalam pelaksanaan penelitian, sebagaimana diuraikan berikut:

1. Qistina et al. (2016), dalam penelitian yang berjudul “Kajian Kualitas Briket Biomassa dari Sekam Padi dan tempurung Kelapa” bertujuan untuk menilai mutu briket dari sekam padi dan cangkang kelapa melalui metode semi karbonisasi pada suhu antara 50-125°C selama rentang waktu 50-120 menit serta melakukan beberapa uji kualitas meliputi: nilai kalor, kadar air, abu, *fixed carbon*, analisis ultimat, kuat tekan, emisi gas dan efisiensi termal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kalor mengalami penurunan sebesar 9,7% untuk sekam padi dan 7,2% untuk tempurung kelapa. Emisi gas tetap berada di bawah batas standar, dan efisiensi termal tercatat mencapai 31,1% untuk sekam padi dan 22,3% untuk tempurung kelapa.
2. Alfi et al. (2023), melakukan penelitian dengan judul “Optimasi Pembuatan Briket Bioarang dari Bahan Cangkang Kemiri dan Sekam Padi terhadap Nilai Kalor dan Laju Pembakaran” menggunakan proses karbonisasi, dengan presentase 90%-0%, 75%-15%, 60%-30%, 45%-45%, 30%-60%, 15%-75%, 0%-90% (ACK dan ASP) dengan 10% perekat. Dengan tujuan untuk mengetahui kadar air, densitas, nilai kalor, dan laju pembakaran.

Berdasarkan hasil pengujian, briket yang berbahan dasar cangkang kemiri dan sekam padi memiliki kadar air sebesar 5,12%, densitas 0,61 gr/cm<sup>3</sup>, nilai kalor tertinggi 5019 kalori dan laju pembakaran 0,33 gram/menit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa briket cangkang kemiri dan sekam padi berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif karena memiliki nilai kalor yang relatif tinggi, yaitu 5019 kal. Selain itu, karakteristik briket tersebut telah memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6235-2000, yang menetapkan kalor minimum sebesar 5000 kal/g.

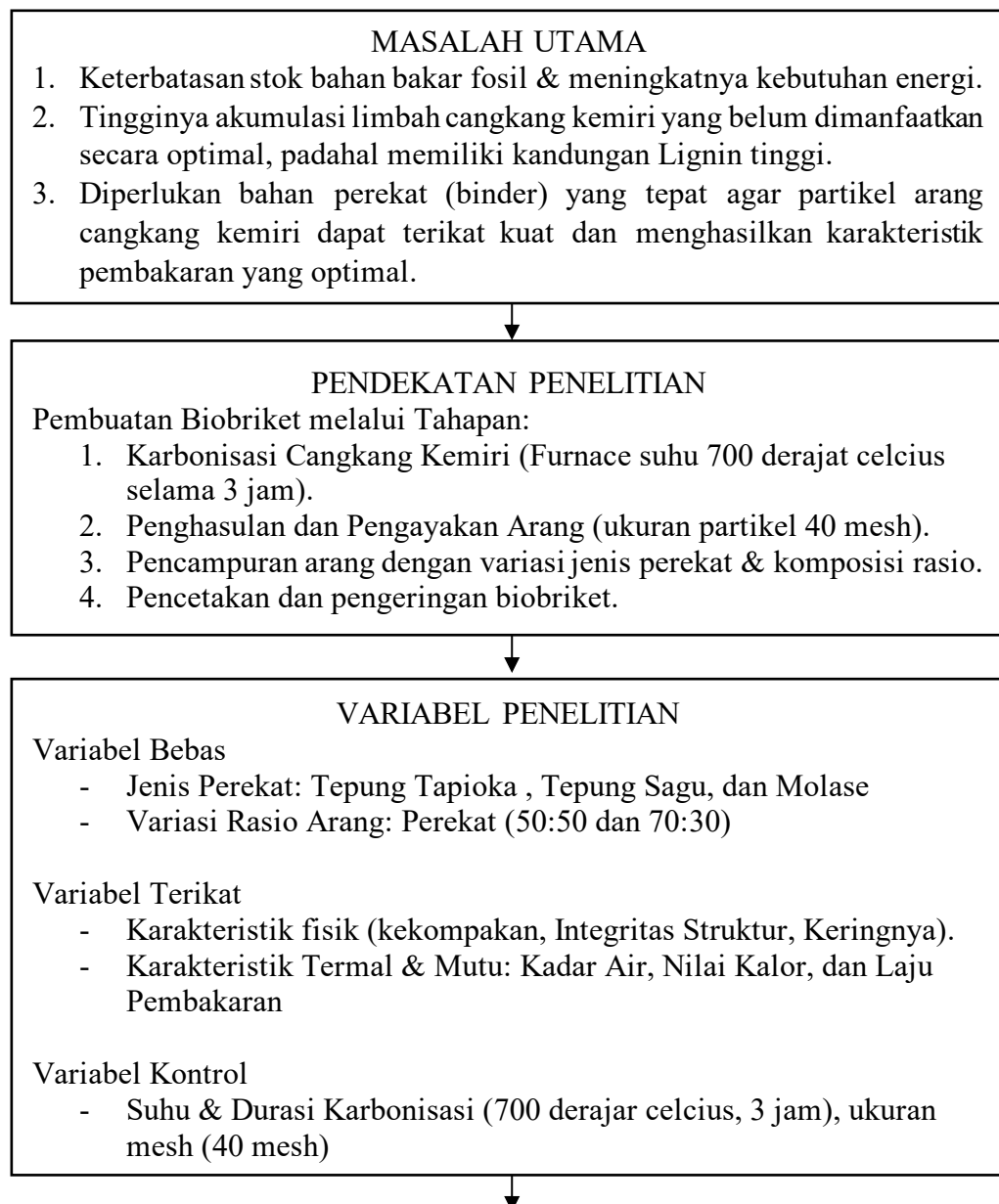
3. Anggoro et al. (2018), melakukan penelitian dengan judul “Pembuatan Briket Arang dari Campuran Tempurung Kelapa dan Serbuk Gergaji Kayu Sengon” yang bertujuan untuk memahami dampak suhu, konsentrasi bahan pengikat, dan komposisi material awal terhadap nilai kalor briket. Hasil pengujian tentang nilai kalor briket menunjukkan bahwa peningkatan jumlah bahan yang memiliki kandungan kalor tinggi akan meningkatkan nilai kalor dari campuran briket itu sendiri. Nilai kalor pada sampel briket tidak memenuhi standar untuk briket arang buatan di Amerika, Inggris, dan Jepang, tetapi beberapa di antaranya dapat memenuhi kriteria yang ditetapkan dalam standar nasional Indonesia. Penambahan bahan perekat saat membuat briket dari tempurung kelapa bertujuan agar partikel arang dapat saling merekat dengan baik dan tidak gampang rusak. Namun, jika terlalu banyak perekat ditambahkan, kualitas briket dapat menurun, dan semakin tinggi kadar perekat, maka nilai kalornya pun akan menurun.
4. Cholilie and Zuari (2021), dalam penelitian yang berjudul “Pengaruh Variasi Jenis Perekat terhadap Kualitas Biobriket Berbahan Serabut dan

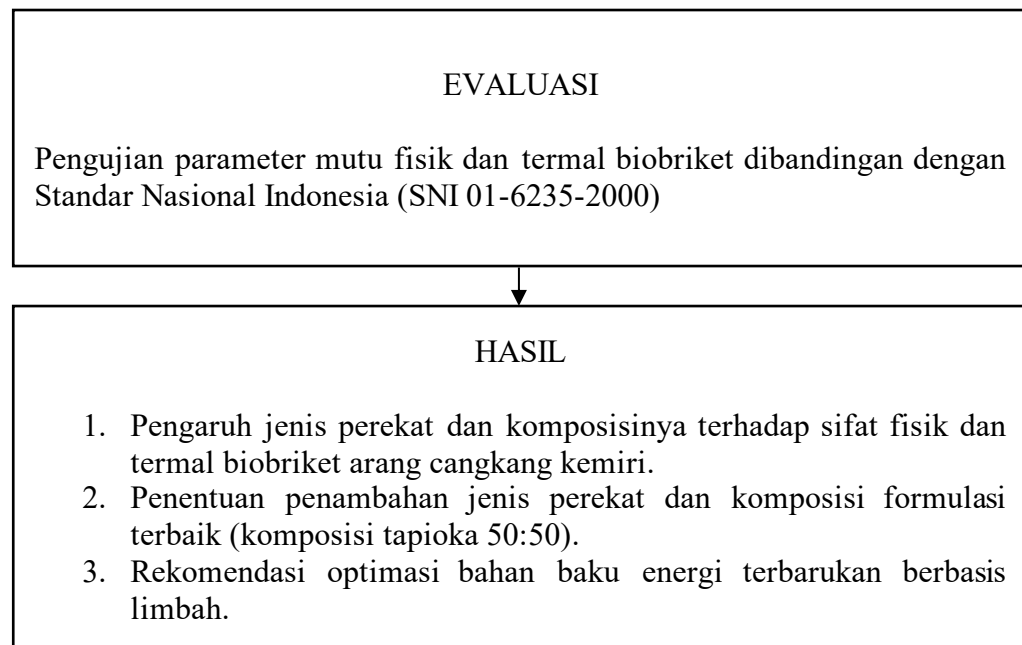
Tandan Buah Lontar (*Borassus flabellifer L.*) melakukan sejumlah pengujian, termasuk nilai kalor, kandungan air, kadar abu, bahan volatile, karbon tetap, dan kecepatan pembakaran. Penelitian ini menerapkan metode rancangan acak sepenuhnya, dengan 3 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Tepung tapioka menunjukkan kadar air maksimum sebesar 6,6% dan jumlah zat terbang terendah yaitu 22,17%. Sementara itu, tepung sagu memiliki kadar abu dan kalori tertinggi, masing-masing mencapai 29,33% dan 5015,98 kalori per gram. Tepung maizena menampilkan kadar air dan abu terendah, yaitu 3,5% dan 27,33%. Selain itu, tepung maizena juga memiliki kandungan zat terbang dan karbon tertinggi, dengan angka 24,99% dan 44,18%. Tepung maizena juga dapat menyala lebih cepat, membutuhkan 292 detik, serta menunjukkan laju pembakaran paling lambat, yaitu 0,147 gram per menit.

5. Dewi and Hudha (2022), dalam penelitian dengan judul “Karbonisasi *Microwave* dengan Bahan Perekat Tepung Gembili dan Tepung Mbote”. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas biobriket yang terbuat dari cangkang kemiri dengan perbandingan bahan arang dan perekat yang berbeda, yaitu 100:0, 90:10, 80:20, 70:30, dan 60:40% (berat/berat). Hasil optimal diperoleh dari biobriket yang menggunakan perekat tepung gembili pada perbandingan 70:30% (b/b), yang menunjukkan kadar air sebanyak 4,39%; kadar abu pada angka 4,01%; kandungan zat yang menguap sebesar 9,12%; kadar karbon terikat mencapai 72,78%; dan kalori yang dihasilkan adalah 6875,259 kal/g. Dari analisis yang dilakukan, hampir semua

parameter memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) kecuali kadar karbon terikat yang seharusnya minimum 77%.

### C. Kerangka Berpikir





**Gambar 2. 2** Kerangka Berpikir

Peningkatan kebutuhan energi nasional yang masih didominasi oleh bahan bakar fosil menimbulkan permasalahan kelangkaan sumber daya serta dampak buruk terhadap lingkungan. Salah satu upaya strategis dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah pemanfaatan biomassa sebagai energi terbarukan dalam bentuk biobriket.

Cangkang kemiri merupakan limbah hasil pengolahan kemiri yang ketersediaannya melimpah namun pemanfaatannya masih sangat terbatas. Secara kimiawi, cangkang kemiri memiliki kandungan lignin yang cukup tinggi (mencapai 54,46%), sehingga berpotensi menghasilkan arang dengan kerapatan energi dan nilai kalor yang tinggi setelah melalui proses karbonisasi. Namun, arang hasil karbonisasi berbentuk serbuk halus tidak dapat langsung digunakan secara efektif tanpa proses pembriketan.

Dalam pembuatan biobriket, penambahan bahan perekat (binder) memegang peranan kunci terhadap keutuhan struktur fisik dan performa pembakaran. Jenis dan konsentrasi perekat berpengaruh langsung terhadap daya ikat antarpartikel arang, kadar air, nilai kalor, serta laju pembakaran briket.

Penggunaan jenis perekat yang berbeda—seperti tepung tapioka, tepung sagu, dan molase—serta variasi komposisi rasio arang terhadap perekat (50:50 dan 70:30) akan menghasilkan karakteristik fisik dan termal yang berbeda.

Proses pembuatan biobriket diawali dengan karbonisasi cangkang kemiri menggunakan furnace pada suhu 700 °C selama 3 jam untuk menghilangkan zat menguap (volatile matter) dan meningkatkan kadar karbon terikat. Arang kemudian dihaluskan hingga ukuran 40 mesh dan dicampur dengan masing-masing jenis perekat sesuai formulasi perlakuan.

Selanjutnya, kualitas biobriket diuji berdasarkan parameter karakteristik fisik (kekompakan dan tingkat keutuhan) , kadar air (%) , nilai kalor (kal/g) , serta laju pembakaran (g/menit) , lalu dievaluasi berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-6235-2000).

Melalui pendekatan eksperimental ini, akan diketahui pengaruh interaksi jenis perekat dan komposisi rasio terhadap kualitas biobriket, sekaligus menentukan kombinasi formulasi terbaik yang paling mendekati atau memenuhi standar kualitas bahan bakar terbarukan.