

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Penelitian Terdahulu**

1. Penelitian yang berjudul “**STUDI VARIASI KOMPOSISI BAHAN PENYUSUN BRIKET DARI KOTORAN SAPI DAN LIMBAH PERTANIAN**” yang disusun oleh **Santosa, Mislaini. R. dan Swara Pratiwi Anugrah Universitas Andalas**.

Penelitian tersebut bertujuan untuk mendapatkan komposisi yang tepat antara kotoran sapi, limbah pertanian dan perekat agar dapat mengetahui pengaruh terhadap laju pembakaran briket yang dihasilkan. Perbandingan yang dipakai antara kotoran sapi dan limbah pertanian dalam penelitian ini adalah 1:1, 1:2, dan 1:3. Perekat yang digunakan sebanyak 30% dari berat campuran kedua bahan. Briket dicetak dengan diameter 2 cm dan ketebalan 3 cm. Briket yang telah jadi diuji kualitasnya yang meliputi kadar air, kadar abu, nilai kalor, kerapatan, kuat tekan, dll. Nilai kalor paling baik terdapat pada perbandingan 1:3 karena rendahnya kadar air dan kadar abu serta penggunaan limbah pertanian yang lebih banyak.

2. Penelitian yang berjudul “**KUALITAS PENGGUNAAN PEREKAT DAUN AKASIA MUDA (*Acacia mangium willd*) DALAM PEMBUATAN BRIKET SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF**” yang disusun oleh **Fahmi Febrianto Poltekkes Kemenkes Surabaya**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar kalor briket berperekat daun akasia muda. Bahan yang digunakan adalah sampah daun kering yang dibakar secara tidak sempurna agar menjadi arang. Daun akasia muda di blender sampai berbentuk gum untuk digunakan sebagai perekat briket. Bahan dan perekat divariasikan dengan perbandingan yang berbeda yaitu 3:1, 3:2, dan 3:3. Perbandingan 3:1 berarti 45 gram bahan dan 15 gram perekat, 3:2 berarti 45 gram bahan dan 30 gram perekat, dan 3:3 berarti 45 gram bahan dan 45 gram perekat. Pada penelitian tersebut didapatkan kualitas briket yang paling

baik adalah briket dengan perbandingan 3:1. Nilai kalor yang diperoleh yaitu berkisar 2.777 kal/g – 2788 kal/g.

3. Penelitian yang berjudul **“KARAKTERISTIK BRIKET DARI SEKAM PADI DAN KETAMAN KAYU BERPEREKAT DAUN JAMBU METE”** yang disusun oleh **Widya Gema Bestari, Mutiara Mendopa, Rosdanelli Hasibuan Universitas Sumatera Utara.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas briket berbahan sekam padi dan ketaman kayu. Kedua bahan pembuatan briket ini diarangkan dengan metode yang berbeda. Pengarangan 1 dilakukan dengan cara masing-masing bahan diarangkan di tempat yang terpisah kemudian setelah menjadi arang baru dicampur dengan perbandingan 1:1. Sedangkan pengarangan 2 dilakukan dengan cara kedua bahan dicampur terlebih dahulu dengan perbandingan 1:1 kemudian diarangkan. Kedua bahan tadi direkatkan dengan perekat daun jambu mete sebanyak 15%. Daun jambu mete memiliki kandungan tannin yang bersifat adhesif sehingga bisa menjadi perekat untuk briket. Dari hasil pengujian kualitas briket terutama nilai kalor yang paling tinggi yaitu pada pengarangan 1 dengan tekanan pengempaan 85 kg/cm<sup>2</sup>. Nilai kalor yang dihasilkan yaitu 3045,8271 kal/g sehingga dapat dikatakan masih dibawah SNI yaitu 5000 kal/g.

4. Penelitian yang berjudul **“ANALISA NILAI KALOR, LAJU PEMBAKARAN, DAN BERAT JENIS BRIKET SEKAM PADI DENGAN CAMPURAN TEMPURUNG KELAPA DAN SERBUK ARANG KAYU”** yang disusun oleh **Jatmiko Edi Siswanto Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Jambi.**

Briket pada penelitian ini dicetak dengan ketebalan yang berbeda yaitu 5 cm dan 8 cm. Kualitas yang diperhatikan dalam penelitian ini adalah nilai kalor, laju pembakaran dan berat jenis. Pada analisa kerapatan briket baik dengan ketebalan 5 cm maupun 8 cm dapat disimpulkan bahwa semakin besar massa briket mempunyai kerapatan yang tinggi. Untuk laju pembakaran briket ketebalan 5 cm dan 8 cm dapat disimpulkan bahwa semakin besar massa briket maka laju pembakaran

juga semakin tinggi. Pada pengujian nilai kalor di dapatkan hasil yaitu semakin besar massa briket maka nilai kalor yang dihasilkan sama atau hanya terdapat sedikit perbedaan. Nilai kalor briket dengan ketebalan 5 cm yaitu 32.221 kal dengan laju pembakaran sebesar 0,054 g/s dan berat jenis sebesar 0,898 g/cm<sup>3</sup>. Untuk briket dengan ketebalan 8 cm memiliki nilai kalor sebesar 32.130 kal dengan laju pembakaran 0,071 g/s dan berat jenis 0,52 g/cm<sup>3</sup>.

**Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu**

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Jenis / Desain	Subjek & Objek	Variabel	Metode Analisa
1.	Santosa, Mislaini. R. dan Swara Pratiwi Anugrah	STUDI VARIASI KOMPOSISI BAHAN PENYUSUN BRIKET DARI KOTORAN SAPI DAN LIMBAH PERTANIAN	Deskriptif	Briket kotoran sapi dan limbah pertanian Kualitas briket dari tiga variasi komposisi	Variasi komposisi briket kotoran sapi dan limbah pertanian dengan perekat tapioka yaitu 1:1, 1:2, dan 1:3	Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan cara membandingkan kualitas ketiga variasi komposisi briket
2.	Fahmi Febrianto	KUALITAS PENGGUNAAN PEREKAT DAUN AKASIA MUDA ( <i>Acacia mangium willd</i> ) DALAM PEMBUATAN BRIKET SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF	Deskriptif	Briket Daun Kering dengan perekat daun akasia muda	Kualitas briket daun kering dengan perekat daun akasia muda dengan variasi komposisi 3:1, 3:2, dan 3:3.	Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif yang didapatkan dari eksperimen dan hasilnya merupakan data kuantitatif.
3.	Widya Gema Bestari, Mutiara Mendopa, Rosdanelli Hasibuan	KARAKTERISTIK BRIKET DARI SEKAM PADI DAN KETAMAN KAYU BERPEREKAT DAUN JAMBU	Deskriptif	Briket sekam padi dan ketaman kayu dengan	Kualitas briket dengan perlakuan pengurangan bahan dan variasi perekat yang berbeda	Metode yang digunakan adalah analisis data deskriptif yaitu dengan menggambarkan hasil penelitian menggunakan grafik.

		METE		perekat daun jambu mete		
4.	Jatmiko Edi Siswanto	ANALISA NILAI KALOR, LAJU PEMBAKARAN, DAN BERAT JENIS BRIKET SEKAM PADI DENGAN CAMPURAN TEMPURUNG KELAPA DAN SERBUK ARANG KAYU	Deskriptif	Briket sekam padi, tempurung kelapa dan serbuk arang kayu	Variasi ketebalan briket yaitu 5 cm dan 8 cm	Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif yaitu data yang didapatkan berasal dari eksperimen dengan hasil berupa data kuantitatif.
5.	Novia Syifa'illa Istifari	PERBANDINGAN NILAI KALOR ANTARA BRIKET DARI SEKAM PADI DAN TEMPURUNG KELAPA MENGGUNAKAN PEREKAT DAUN AKASIA ( <i>Acacia mangium willd</i> ) DENGAN DAUN BAKAU ( <i>Rhizopora Stylosa</i> )	Deskriptif	Briket sekam padi dan tempurung kelapa berperekat daun akasia dan daun bakau	Variasi perekat dan komposisi briket yaitu daun akasia, daun bakau, dan tapioka dengan komposisi 5:1 dan 5:2	Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan membandingkan 2 macam perekat dengan tapioka sebagai kontrol dengan variasi komposisi yang berbeda

## **B. Landasan Teori**

### **1. Sekam Padi**

Sekam padi atau kulit padi merupakan bagian luar yang keras dari biji beras. Sekam padi dapat diartikan sebagai kulit buah atau biji yang menyatu dan tidak dapat dibedakan dan terdiri dari gabah paling besar dan yang kecil. Sekam padi memiliki kandungan abu yang tinggi dan kerapatan yang rendah. Pada proses penggilingan, sekam padi akan terbuang menjadi limbah penggilingan. Sekam padi memiliki nilai kalor antara 3300 – 3600 kkal/kg. Arang sekam padi memiliki berat jenis sebesar 0,2 kg / l.

### **2. Tempurung Kelapa**

Tempurung kelapa merupakan bagian yang membungkus daging kelapa dan bertekstur keras serta diselimuti sabut kelapa. Tempurung kelapa merupakan salah satu limbah keras organik yang berasal dari alam dan sangat mudah ditemukan. Karakteristik tempurung kelapa yaitu mudah dibakar dan memiliki kandungan air yang cukup tinggi. Nilai kalor yang dimiliki tempurung kelapa tergolong sangat tinggi diantara bagian kelapa yang lain yaitu mencapai 7.283,5 kal/g (Nurhilal, dkk. 2018). Tempurung kelapa memiliki berat jenis sebesar 0,78 – 0,96 (Suhardiyono, 1998 dalam Maryadi, 2008 dalam Rindayatno, 2017)

### **3. Energi Alternatif**

Menurut Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi, mengartikan energi sebagai kemampuan untuk melakukan kerja yang dapat berupa panas, cahaya, mekanika, kimia, dan elektromagnetika. Energi alternatif menurut KBBI adalah energi yang berasal bukan dari minyak bumi, misalnya tenaga air, panas bumi, nuklir, surya, dll.

Briket merupakan salah satu energi alternatif yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Menurut SNI 01-6235-2000 mengartikan briket sebagai serbuk arang kayu dan bahan penolong dicetak dengan bentuk dan ukuran tertentu yang dikeraskan melalui proses pengepresan yang digunakan untuk bahan bakar. Briket

mempunyai baku mutu kualitas yang harus dipenuhi yaitu kadar air, bagian yang hilang pada pemanasan 90°C, kadar abu, dan nilai kalor. Briket digunakan sebagai bahan bakar untuk memulai dan mempertahankan nyala api. Briket yang biasa digunakan yaitu briket arang, briket biomassa, briket batu bara, dan briket gambut.

#### **4. Metode Pembuatan Arang**

Arang merupakan suatu padatan berpori yang terbuat dari bahan organik seperti kayu dan terbentuk karena proses pembakaran dengan suhu tinggi (I. Syauqiah, 2011). Pembuatan arang dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu sebagai berikut :

##### **a. Metode Konvensional**

Metode ini dilakukan dengan cara menimbun bahan yang akan dijadikan arang menggunakan tanah sehingga bahan kontak langsung dengan api. Metode konvensional dapat dengan mudah di aplikasikan serta tidak membutuhkan banyak biaya dalam pembuatannya tetapi pembuatan arang dengan metode ini memiliki kelemahan yaitu sulitnya kontrol pada proses karbonisasi serta waktu yang lama untuk mengubah bahan menjadi arang.

##### **b. Metode Kiln Drum**

Metode ini dilakukan dengan menggunakan drum bekas untuk mengubah bahan menjadi arang. Bahan dimasukkan kedalam drum dan bagian bawah drum diberi kayu untuk dibakar. Bahan yang akan diubah menjadi arang di dalam drum tidak akan terkena api secara langsung. Proses karbonisasi dengan drum ini membutuhkan waktu empat hari untuk mengubah 9-10 m<sup>3</sup> kayu menjadi arang dengan hasil sebanyak ± 1800 kg. Metode ini cukup mudah untuk diaplikasikan dan membutuhkan biaya yang tidak terlalu besar serta proses karbonisasi dapat diamati.

##### **c. Metode Kiln Bata dan Beton**

Metode ini menggunakan batu bata yang dibangun untuk menjadi tempat karbonisasi. Bahan dimasukkan kedalam bangunan dari bata dan bagian bawah dibuat seperti model tungku untuk dibakar.

Metode ini lebih banyak digunakan di industri karena kapasitas yang besar dan bersifat permanen. Kiln bata memiliki cerobong asap, lubang perapian, dan lubang untuk memasukkan bahan baku. Proses pengarangan dengan metode ini membutuhkan waktu 6 – 7 hari sampai bahan benar-benar menjadi arang.

d. Metode Pirolisis

Metode ini menggunakan sistem tertutup dengan panas yang tinggi sehingga proses pengarangan menggunakan udara yang terbatas. Pirolisis menggunakan suhu  $> 200\text{ }^{\circ}\text{C}$  dalam proses pengarangannya. Pirolisis dibedakan menjadi pirolisis primer dan pirolisis sekunder. Pirolisis primer terjadi pada suhu  $150 - 3000\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Pada pirolisis sekunder, arang mengalami perubahan lebih lanjut menjadi karbon monoksida, gas hydrogen, dan gas hidrokarbon. Proses ini akan menghasilkan produk sebanyak 50% dari volume asli.

**5. Bahan Perekat**

Bahan perekat digunakan untuk merekatkan bahan hasil karbonisasi yang akan dijadikan briket. Bahan perekat yang digunakan untuk yaitu:

a. Perekat Daun Akasia

Pohon akasia pada umumnya tumbuh di daerah tropis yang memiliki tinggi hingga lebih dari 15 m. Daun akasia berbentuk seperti bulan sabit yang melengkung pada satu sisi dengan berukuran 18 – 20 cm serta memiliki bunga berwarna kuning.

Akasia dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Sub-divisi	: Angiospermae
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Acacia</i>
Spesies	: <i>Acacia mangium willd</i>





**Gambar 2.1** *Pohon Akasia*

Menurut Muthoharoh, (2011) dalam Sari (2015) di dalam Hasbi (2021), kriteria untuk daun muda yaitu daun ketiga dari pucuk, daun tengah diambil dari daun keenam dari pucuk, dan daun bawah yaitu daun kedelapan dari pucuk. Bagian tanaman akasia yang akan digunakan sebagai perekat adalah daun muda yaitu daun 1 sampai 3 dari pucuk berwarna hijau muda, daun tengah yaitu daun 4 sampai 6 dari pucuk berwarna hijau, dan daun bawah yaitu daun 7 sampai daun terakhir dari pucuk berwarna hijau tua. Daun akasia memiliki kandungan kimia berupa saponin, tannin, alkaloid, flavonoid, steroid, dan felonik. Kandungan tannin yang terdapat pada daun akasia yaitu 19,61%. Kandungan tannin ini dapat memberikan sifat adhesif jika dihaluskan menjadi gum sehingga dapat menjadi bahan perekat briket.

b. Perekat Daun Bakau

Tanaman bakau banyak ditemui pada batasan muara pantai dengan sungai (Desyanaputri, 2016). Bakau biasanya hidup berkelompok dengan jumlah banyak. Daun bakau termasuk daun tunggal yang menggulung dan menutupi kuncup pada daun muda. Daun tua bakau berbentuk lonjong berwarna hijau dan tebal. Pohon bakau dimanfaatkan masyarakat untuk menahan erosi.

Bakau dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Tracheophyta
- Sub-divisi : Spermathophyta

Kelas : Magnoliopsida  
 Ordo : Malpighiales  
 Famili : Rhizophoraceae  
 Genus : *Rhizophora*  
 Spesies : *Rhizophora stylosa*



**Gambar 2.2** *Pohon Bakau*

Bagian yang digunakan sebagai perekat adalah daun muda yaitu daun 1 sampai 2 dari pucuk berwarna hijau muda, daun tengah yaitu daun 3 sampai 4 dari pucuk berwarna hijau, dan daun bawah yaitu daun 5 sampai daun terakhir dari dari pucuk berwarna hijau tua. Daun bakau memiliki kandungan fenolit, alkaloid, steroid, saponin, flavonoid, dan tannin. Daun bakau memiliki kadar tannin yang cukup tinggi yaitu 29,12% yang berarti lebih dari 5%. Kadar tannin yang tinggi ini akan memunculkan sifat adhesif yang baik sebagai perekat sehingga membuat briket yang tingkat kerapuhannya rendah.

c. Perekat Tapioka

Tepung tapioka memiliki daya rekat yang baik diantara tepung yang lain sehingga dapat digunakan sebagai perekat. Menurut Apriani, 2015 dalam M. Rizal Efendi, 2020 mengartikan perekat tapioka sebagai perekat yang terbuat dari tapioka dengan campuran air sebanyak  $\leq 70\%$  berat serbuk arang yang dipanaskan sampai berbentuk jeli. Perekat tapioka sudah biasa digunakan masyarakat dalam pembuatan briket karena mudah ditemukan tetapi bahan ini

dapat dikategorikan mahal jika dibandingkan dengan perekat alami dari daun yang tidak memerlukan biaya untuk memperolehnya.

## **6. Pencetakan**

Pencetakan briket arang bertujuan untuk membentuk briket menjadi bentuk yang diinginkan dan menekan briket agar tidak terdapat rongga yang berarti benar-benar padat. Berikut cara yang digunakan untuk mencetak briket :

### **a. Penggunaan mesin manual**

Cetakan ini berbentuk mesin yang digunakan dengan cara menarik tuas mesin agar dapat mengempa briket sampai mampat.

### **b. Penggunaan mesin otomatis**

Mesin otomatis ini tidak membutuhkan tenaga manusia karena digerakkan dengan diesel sehingga dapat menghasilkan briket dengan cepat dalam jumlah banyak.

### **c. Cetakan sederhana**

Cetakan sederhana briket dapat dibuat dari pipa ataupun bambu. Dinding cetakan dihaluskan menggunakan amplas agar saat briket dikeluarkan dari cetakan tidak menempel pada dinding cetakan yang akan membuat hasil cetakan mengalami keretakan.

## **7. Pengeringan**

Proses terakhir pada pembuatan briket adalah proses pengeringan. Briket dapat dikatakan kering jika saat disentuh tidak terasa basah yang berarti kadar air yang terkandung di dalamnya rendah dan jika ditusuk terasa keras. Terdapat dua cara yang dapat dilakukan untuk mengeringkan briket. Cara tersebut yaitu sebagai berikut :

### **a. Penjemuran**

Briket yang sudah di cetak diletakkan di atas papan dan dijemur di bawah sinar matahari. Kelebihan dari cara penjemuran yaitu tidak memerlukan biaya dan mudah. Kekurangan dari pengeringan ini adalah cuaca yang tidak dapat dipastikan apabila

tidak ada cahaya matahari maka dapat membuat proses pengeringan cukup lama.

b. Pengeringan dengan Oven

Briket yang sudah dicetak dikeringkan menggunakan oven. Pengeringan ini menggunakan suhu 60 – 80 °C. Kelebihan dari proses pengeringan ini adalah proses pengeringan yang tidak perlu memperhatikan cuaca dan cepat. Kekurangannya yaitu biaya yang dibutuhkan lebih besar.

## **8. Kerapuhan**

Kerapuhan merupakan daya tahan briket dalam menghadapi tekanan. Kerapuhan briket dapat dipengaruhi oleh kerapatan, kuat tekan, dan komposisi briket. Kerapatan diartikan sebagai perbandingan antara berat dan volume. Semakin kecil partikel penyusun briket maka bidang ikat semakin besar sehingga tidak kerapatan semakin baik (Masturin, 2002).

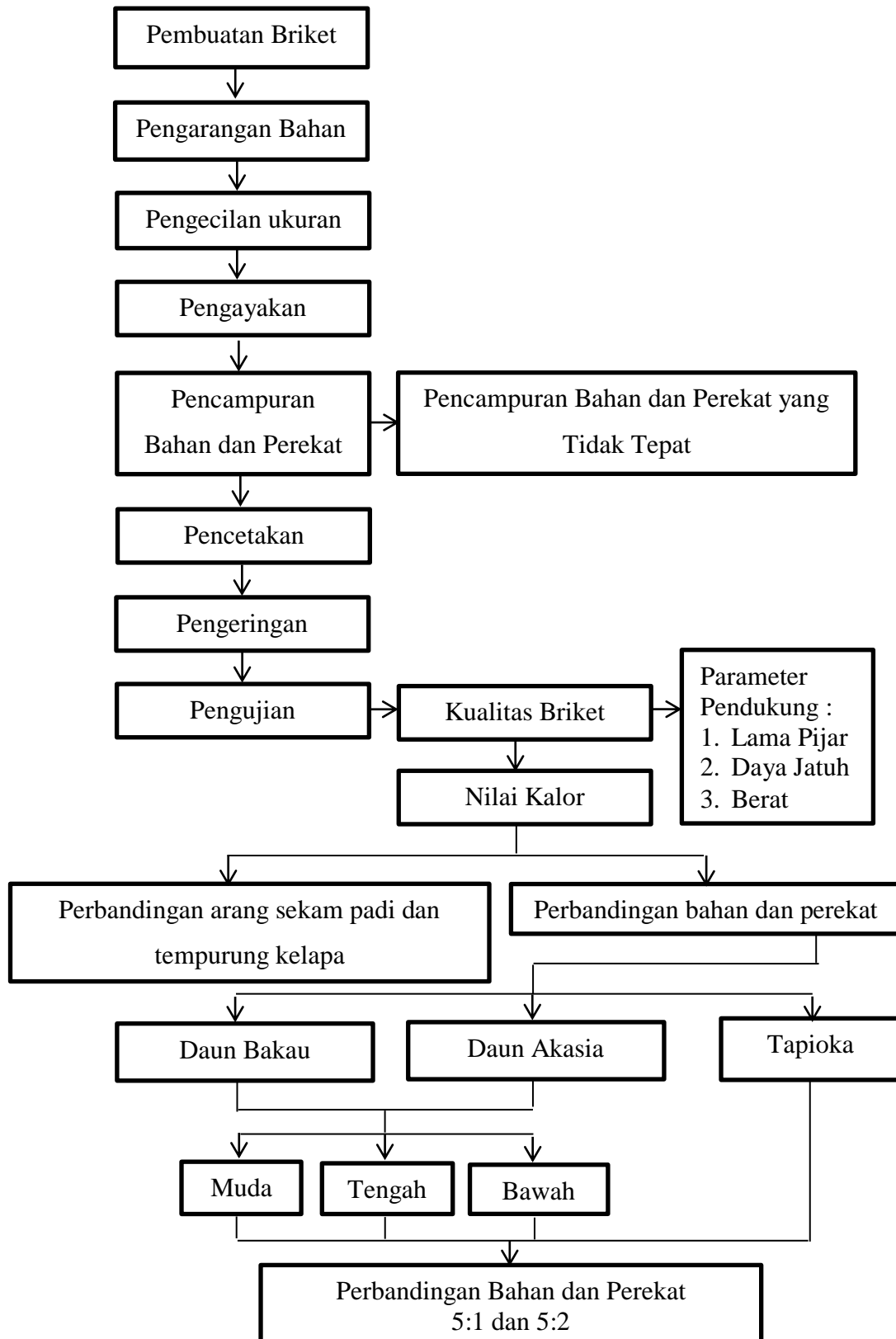
Kuat tekan diuji dengan cara memberikan tekanan pada briket hingga batas kuat menahan tekanan. Selain itu pengujian kerapuhan juga dapat dilakukan dengan cara menjatuhkan briket dari ketinggian 1m atau setinggi tungku. Hal ini bertujuan untuk melihat apakah briket mengalami pecah atau retak.

## **9. Nilai Kalor**

Nilai kalor merupakan sifat dari bahan bakar yang menyatakan kandungan energi pada bahan bakar tersebut (Wahyudi, 2006). Nilai kalor juga dapat diartikan sebagai energi panas maksimum yang dibebaskan oleh bahan bakar melalui reaksi pembakaran sempurna per satuan massa atau volume bahan bakar. Standar nilai kalor pada SNI 01-6235-2000 yaitu  $\geq 5000$  kal/g. Alat yang digunakan untuk mengukur nilai kalor adalah Bomb Kalorimeter.

### C. Kerangka Teori

Gambar 2.3 Kerangka Teori



#### D. Kerangka Konsep

Gambar 2.4 Kerangka Konsep

