

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

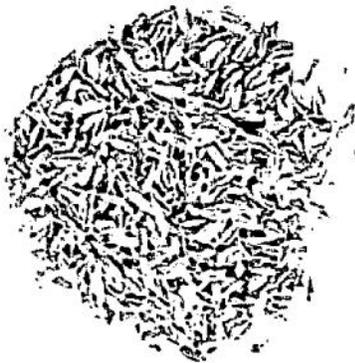
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan dilaksanakan pada bulan Januari sampai April 2011.

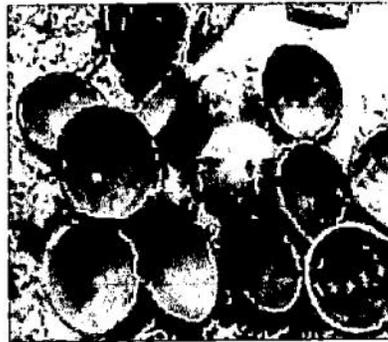
3.2 Bahan dan Alat

Bahan :

Material yang diteliti adalah arang tempurung kelapa dan sekam padi. Arang sekam padi yang digunakan berasal dari daerah kecamatan Muntilan kabupaten Magelang, Jawa Tengah dan tempurung kelapa berasal dari pasar Bringharjo Yogyakarta.



(a)

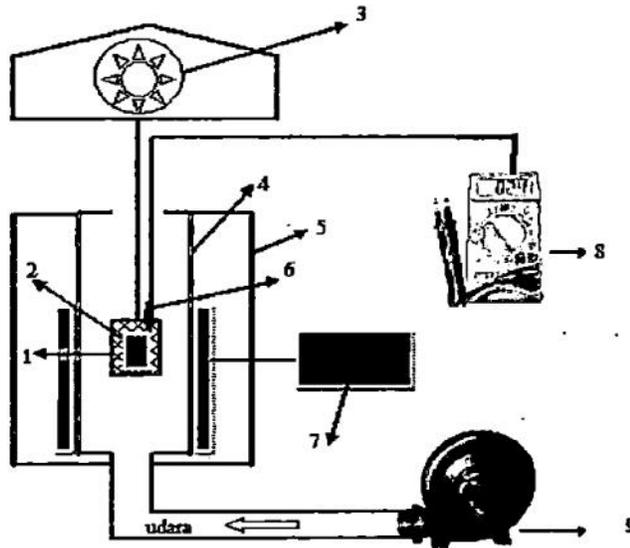


(b)

Gambar 3.1 (a) Sekam padi, (b) Tempurung kelapa.

Alat :

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.3:



Gambar 3.2 Skema alat pengujian

Keterangan gambar :

1. Cawan (wadah sampel).

Cawan uji yang digunakan terbuat dari kawat kasa tahan karat yang berbentuk tabung dengan diameter 60 mm dan tinggi 100 mm. Cawan ini berfungsi sebagai wadah sampel selama proses pembakaran berlangsung.



Gambar 3.3 Wadah sampel (cawan)

2. Bahan sampel.

Bahan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah briket campuran arang sekam padi dan tempurung kelapa.

3. Timbangan digital.

Timbangan ini digunakan untuk menghitung penurunan massa sampel selama proses pembakaran pembakaran. Timbangan yang dipakai dalam penelitian ini adalah jenis A&D GF-300.



Gambar 3.4 Timbangan digital

4. Tabung pembakaran (*furnace*).

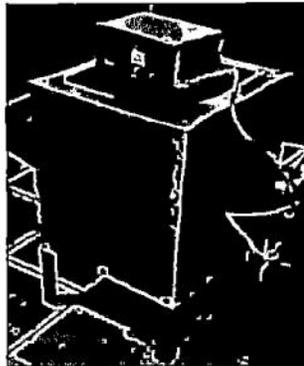
Tabung pembakaran berupa pipa besi berukuran diameter dalam 14,5 cm, diameter luar 15 cm, dan tinggi 50 cm. dibagian luar tabung dililiti dengan elemen pemanas yang terbuat dari nikelin dengan panjang bentangan 8 meter. Nikelin dan termokopel terhubung pada *thermocontroller* yang berfungsi mengatur temperatur didalam tabung. Pada sisi bawah tabung terdapat lubang dengan diameter 30 mm sebagai lubang masuk udara.



Gambar 3.5 Tabung pembakaran

5. Tungku.

Tungku berbentuk balok dengan panjang 50 cm, lebar 50 cm dan tinggi 60 cm, dibagian dalam dinding tungku diberi lapisan keramik dan tanah liat.



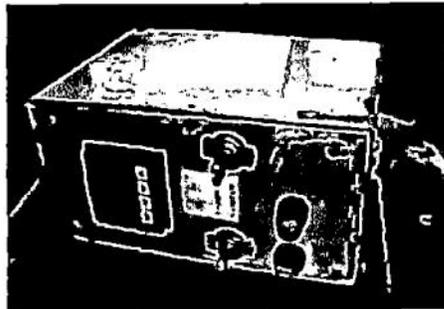
Gambar 3.6 Tungku

6. Termokopel.

Pada pengujian ini digunakan 2 buah termokopel tipe K. Termokopel tipe K memiliki beberapa variasi sesuai dengan tingkat kecepatan respon terhadap perubahan suhu. Termokopel ini mempunyai tingkat respon kurang dari 10 detik dan tergolong termokopel tipe K (QC).

7. *Thermocontroller.*

Untuk mengatur temperatur yang diberikan dari elemen pemanas ke dinding *furnace* digunakan *thermocontroller* yang mempunyai kemampuan pembacaan temperatur sampai 1000°C.



Gambar 3.7 *Thermocontroller*

8. Termometer

Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu (temperatur), ataupun perubahan suhu. Pada penelitian ini termometer digunakan untuk mengukur temperatur pada permukaan briket.



Gambar 3.8 Termometer

9. Blower.

Blower yang digunakan adalah blower pemompa yang berfungsi untuk memompa udara dengan laju aliran 0,1 m/s kedalam tungku pada saat proses pembakaran berlangsung.

10. Rangka.

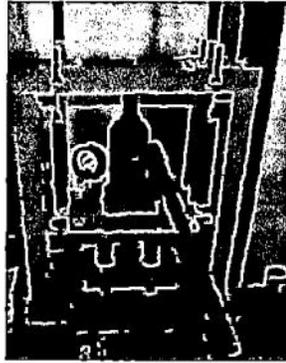
Rangka berfungsi untuk peletakan timbangan digital. Rangka terbuat dari kayu dengan ukuran tinggi 200 cm dan panjang 100 cm dan lebar 100 cm, di tengah bagian atas rangka terdapat lubang dengan diameter 15 cm. Rangka dibuat tinggi untuk mencegah kerusakan timbangan yang diakibatkan panas dari tungku.



Gambar 3.8 Rangka

11. Alat pengepres briket.

Alat pengepress dibuat dengan cara memodifikasi dongkrak hidrolik yang bertekanan maksimal 2 ton dengan diameter 22 mm dan dipasang manometer pada saluran pembuangan udara yang berfungsi untuk mengukur tekanan pada saat pengepresan.

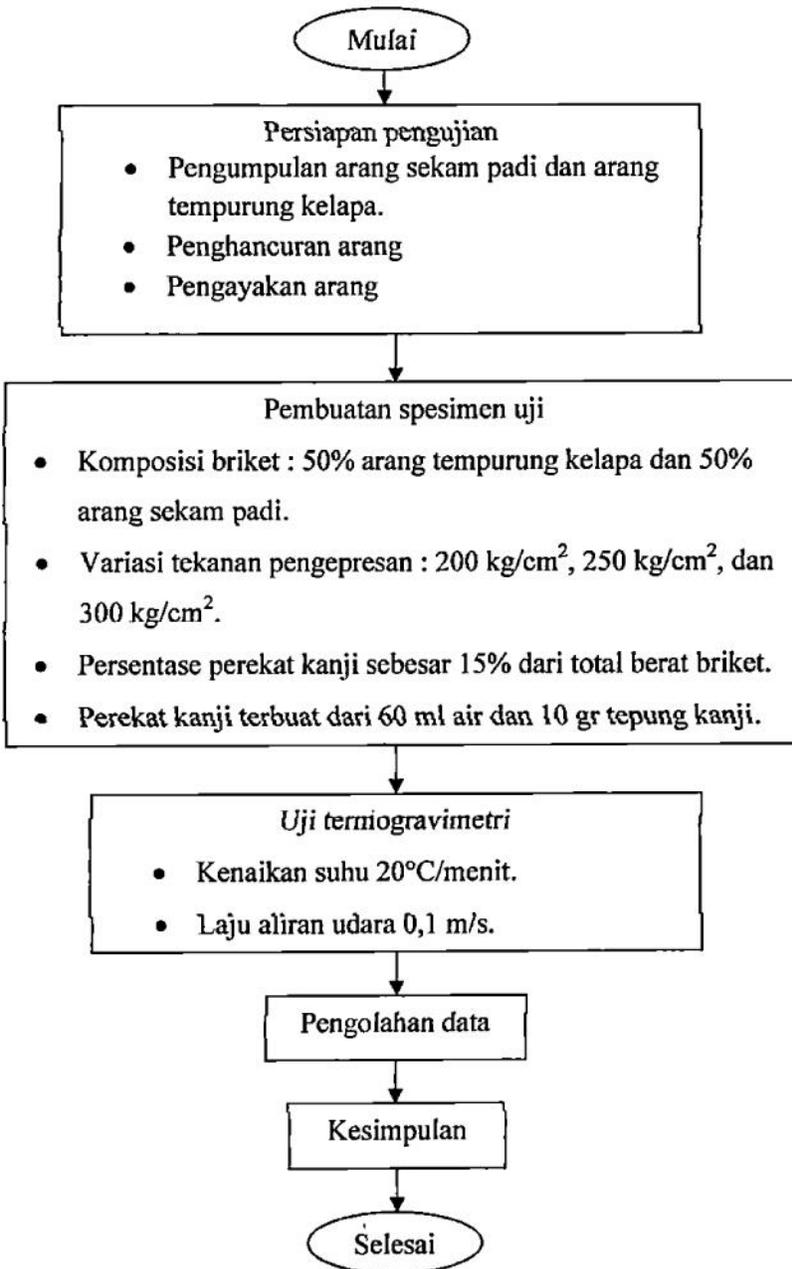


Gambar 3.9 Alat pengepres briket

Selain peralatan di atas, masih terdapat beberapa peralatan pendukung lainnya yang digunakan seperti pipa untuk mengalirkan udara dari blower, kawat tembaga untuk menggantung wadah sampel pada timbangan digital, dan *stopwatch*.

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan diagram alir berikut :



Gambar 3.10 diagram alir penelitian.

3.4 Pembuatan Briket

a. Pengarangan

Sekam padi dan tempurung kelapa dibuat arang dengan pengarangan manual (dibakar) sampai hangus, setelah dingin arang ditumbuk sampai halus.

a. Pengayakan

Pengayakan maksud untuk menghasilkan arang sekam padi dan tempurung kelapa yang lembut dan halus. Arang tempurung kelapa diayak dengan ukuran lolos 20 mesh.

b. Pencetakan briket arang

Arang yang sudah diayak dimasukkan kedalam alat pengepres lalu dikempa dengan dongkrak hidrolis dengan tekanan 200 - 300 kg/cm².

3.5 Metode Pengujian Termogravimetri

Sampel yang berupa briket campuran sekam padi dan tempurung kelapa dimasukkan kedalam cawan lalu dimasukkan kedalam tabung pembakaran, gantungan cawan dihubungkan dengan timbangan digital untuk mengukur perubahan massa briket arang selama proses termogravimetri. Termokopel pertama diletakkan berimpit dengan arang briket didalam tungku untuk mengukur perubahan temperatur briket dan termokopel kedua diletakkan pada permukaan tabung pembakaran untuk mengukur suhu permukaan

tabung, lubang dibagian bawah tungku dihubungkan dengan pipa ke blower yang berfungsi untuk mengalirkan udara.

Kondisi perlakuan yang diberikan yaitu dengan menaikkan suhu didalam tungku sebesar $20^{\circ}\text{C}/\text{menit}$ dalam atmosfer udara dengan rentang suhu mulai dari suhu kamar hingga 400°C . Pengaturan temperatur dilakukan dengan *thermocontroller*. Laju aliran udara dari blower dijaga konstan $0,1 \text{ m/s}$. Pengukuran dilakukan sampai tidak terjadi lagi pengurangan massa yang berarti pembakaran telah selesai.

Data yang diambil dalam penelitian ini adalah suhu briket, massa briket dan waktu pembakaran briket. Suhu permukaan briket diambil setiap satu menit dengan meletakkan termokopel pada permukaan briket, massa briket diambil setiap satu menit dari timbangan digital, dan waktu pembakaran dihitung mulai dari awal hingga akhir pembakaran. Data yang sudah diperoleh dianalisa dan diolah dengan menggunakan program *Microsoft Excel*.