

### **III. METODELOGI PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2009 sampai Februari 2010 yang bertempat di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

#### **B. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alat Pencetak Briket Batu Bara yang berbentuk cetakan balok oleh (Gambar 11), tungku briket batu bara, termometer 360<sup>0</sup> C, neraca *ohauss*, ember, panci, plat/seng, gelas ukur, palu, batu giling, kompor, sendok pengaduk, kertas label, penggaris, saringan (diameter lubang 2 mm). Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batu bara 10 kg, serat kelapa sawit 10 kg dan ampas tebu 10 kg, lem yang terbuat dari tepung tapioka, air, minyak tanah, dan tanah liat. Briket batubara biasa dan briket batubara super dari PT. Bukit Asam, Natar.



Gambar 11. Alat pencetak briket batu bara

### C. Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dua jenis serat (serat kelapa sawit dan ampas tebu) dengan 4 taraf prosentase yaitu: 16%, 31,9%, 47,7%, 63,7% dengan 5x ulangan dalam setiap perlakuan. Lem (tapioka) yang dengan prosentase 2,2%, tanah liat dengan prosentase 6,4%, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5 dan Lampiran 2 (hitungan).

Tabel 5. Prosentase campuran batubara, 2 jenis biomassa (serat kelapa sawit dan ampas tebu), tapioka 2,2% dan tanah liat 6,4%

Jenis	Ukuran panjang (cm)	Batubara (%)	Biomassa (%)
Serat kelapa sawit	0,5 dan 1	75,4	16,0
		59,5	31,9
		43,7	47,7
		27,7	63,7
Ampas tebu	0,5 dan 1	75,4	16,0
		59,5	31,9
		43,7	47,7
		27,7	63,7

#### **D. Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dalam tujuh tahap yaitu (1) tahap pengumpulan alat dan bahan serta penyiapan bahan baku, (2) tahap pembuatan lem, (3) tahap pengecilan ukuran batu bara, biomassa (serat kelapa sawit dan ampas tebu), dan tanah liat, (4) tahap pencampuran bahan perekat, tanah liat, biomassa (serat kelapa sawit atau ampas tebu) dan batu bara, (5) tahap pencetakan adonan briket *biocoal* dan briket murni (6) tahap pengeringan briket yang telah dicetak, dan (7) tahap pengujian mutu untuk mengetahui sifat fisik pada briket *biocoal* yang terbagi atas pengujian kerapatan, kekerasan, kekuatan briket batu bara dan pengujian lama pembakaran briket *biocoal*, briket murni, briket biasa dan briket super seperti terlihat pada Gambar 12.

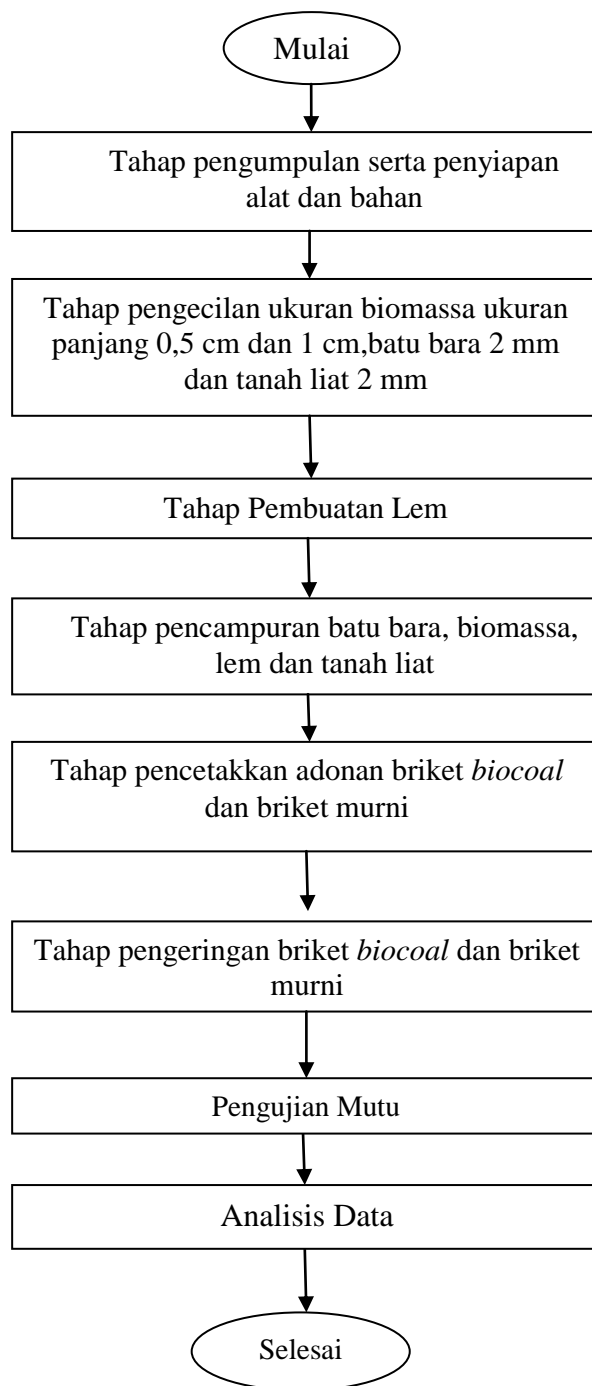
##### **1. Tahap pengumpulan alat dan bahan**

Meliputi pengumpulan bahan yang diperlukan seperti lem, tanah liat, batu bara, dua jenis biomassa (serat kelapa sawit dan ampas tebu) dan penyediaan alat-alat yang dibutuhkan dalam penelitian.

##### **2. Tahap pengecilan ukuran serat kelapa sawit dan ampas tebu, batubara dan tanah liat**

Penghancuran batu bara dan tanah liat hingga menjadi serpihan kecil dengan menggunakan alat manual seperti palu lalu disaring dengan menggunakan saringan yang memiliki lubang berdiameter 2 mm. Kemudian penghancuran serat kelapa sawit dan ampas tebu hingga menjadi potongan kecil secara manual yaitu

dengan menggunakan gunting dengan ukuran 0,5 dan 1 cm sehingga dapat dicampur dengan lem dan batubara.



Gambar 12. Bagan alir prosedur penelitian

### **3. Tahap pembuatan lem**

Pembuatan atau pemasakan tepung tapioka menjadi lem yaitu dengan cara mencampurkan tepung tapioka sebanyak 0,25 kg dengan air sebanyak 800 ml, lalu dididihkan diatas kompor selama 10 menit. Selama pemasakan, tepung tapioka diaduk terus-menerus agar tidak menggumpal. Warna lem yang semula putih akan berubah menjadi bening setelah dipanaskan dan terasa lengket ditangan. Jika sudah siap, lem didinginkan terlebih dahulu agar menggumpal. Lem yang terlalu encer atau terlalu pekat akan memperlambat proses pencetakan. Hal ini disebabkan tingkat kekerasan maupun ketahanan briket terhadap benturan menjadi berkurang dan mudah retak (Putri, 2009).

Setelah lem dingin, timbang 80 gram lem dan masak kembali selama 3 menit dengan mencampurkan air sebanyak 100 ml agar lem yang sebelumnya kental mencair kembali agar bisa dicampur menjadi satu dengan tanah liat, batu bara dan masing-masing jenis biomassa. Pencampuran adonan batu bara, biomassa, lem dan tanah liat dan perekat dilakukan secara manual dilengkapi alat pengaduk kayu atau logam.

### **4. Tahap pencampuran dua jenis biomassa (serat kelapa sawit dan ampas tebu) dengan batu bara, lem dan tanah liat**

Tahap ini dilakukan apabila dua jenis biomassa (serat kelapa sawit dan ampas tebu) dengan ukuran panjang 0,5 cm dan 1 cm, batu bara yang telah diperkecil ukurannya, tanah liat dan lem yang telah dimasak siap untuk dicampurkan sampai membentuk semacam adonan.

## 5. Tahap pencetakan adonan briket *biocoal* dan briket murni

Pencetakan adonan mulai dilakukan saat adonan batu bara, biomassa, lem dan tanah liat tidak terlalu kering sehingga mudah untuk dicetak. Di dalam penelitian ini menggunakan bentuk cetakan balok berukuran (6 × 2 × 5 cm) seperti pada Gambar 13.



Gambar 13. Cetakan berbentuk balok

Cara mencetak briket *biocoal* ini yaitu adonan batu bara sebanyak 30 gram yang sudah siap dimasukkan ke dalam cetakan, kemudian ditekan atau dikempa sehingga adonan memadat. Setelah itu, adonan didorong keluar hingga diperoleh briket *biocoal* sesuai cetakan. Pengempaan yang baik akan menghasilkan batu bara dengan bara yang cukup lama.

Selain pembuatan briket *biocoal*, dilakukan pembuatan briket murni yang dimana dibuat berdasarkan campuran prosentase 2,2% lem, 6,4% tanah liat dan 91,4% atau bara. Adapun tujuan dari pembuatan briket ini sebagai pembanding laju pembakaran antara briket *biocoal*, briket biasa dan briket super. Tahapan pembuatan briket murni hampir sama dengan tahapan pembuatan briket *biocoal*,

yaitu mencampur batubara (91,4%) yang telah dihaluskan dengan tanah liat (6,4%) dan lem (2,2%) yang terbuat dari tepung tapioka hingga menjadi adonan. Adonan tersebut kemudian dicetak menjadi briket batu bara dengan diberi tekanan atau pemampatan.

## **6. Tahap pengeringan briket *biocoal* dan briket murni**

Briket *biocoal* dan briket murni yang telah terbentuk langsung dikeringkan dibawah sinar matahari. Tujuannya agar briket *biocoal* cepat menyala ketika dinyalakan serta tidak berasap. Pengeringan dilakukan dibawah sinar matahari yang terik selama kurang lebih 2 hari untuk menghindari adanya jamur pada briket *biocoal*.

## **7. Tahap pengujian mutu**

### **a. Pengujian kekerasan briket *biocoal***

Merupakan tahapan untuk mencoba apakah komposisi perbandingan antara batu bara, biomassa dan lem yang terbuat dari tepung tapioka dengan tanah liat dan air dapat menghasilkan adonan briket *biocoal* yang memiliki tingkat kekerasan sesuai dengan harapan yang diinginkan. Pengujian kekerasan ini juga untuk mempelajari pencampuran biomassa dan batubara terhadap sifat fisik pada briket *biocoal* yang meliputi pengujian terhadap kerapatan dan kekuatan briket *biocoal* yang diuji dengan cara menjatuhkan briket dari ketinggian 2 meter, uji tarik dan uji tekan.

b. Pengujian pembakaran briket *biocoal*

Pengujian ini merupakan tahapan untuk mengetahui kualitas briket *biocoal* yang mudah dinyalakan dalam waktu pembakaran atau pada saat penyalaan awal dan tingkat pemanasan hasil pembakaran atau asap yang dihasilkan dalam pembakaran apakah sesuai dengan bentuk dan ukuran briket *biocoal* yang telah dihasilkan. Waktu dan penyalaan briket *biocoal* digunakan sesuai dengan kebutuhan. Apabila ingin dipakai untuk kebutuhan energi yang banyak dengan durasi pembakaran yang panjang maka dapat menggunakan batubara yang menghasilkan kalori pembakaran yang cukup panjang dan dapat juga menggunakan briket batubara yang menghasilkan laju pembakaran yang cepat apabila ingin digunakan dalam waktu yang tidak cukup lama

## E. Pengamatan dan Perlakuan

### 1. Kerapatan

Untuk mengetahui kerapatan briket *biocoal* dapat ditentukan dengan mengukur massa briket dan volume dari jenis cetakan. *Biocoal* yang sudah dicetak masing-masing diukur massa dan volumenya. Sedangkan untuk menghitung kerapatan (massa jenis) briket *biocoal* digunakan rumus persamaan 2 sebagai berikut:

$$\rho = \frac{m}{V} \dots\dots\dots (2)$$



Keterangan :

$\rho$  = massa jenis ( $\text{kg/m}^3$ )

m = massa briket (kg)

V = volume briket ( $\text{m}^3$ )

Pengukuran kerapatan pada adonan *biocoal* bertujuan untuk mengetahui berapa komposisi yang pas untuk mendapatkan briket yang kekerasan sesuai dengan keperluan yang ada. Selain itu mencegah kerapuhan yang terjadi pada briket *biocoal*.

## 2. Kekuatan briket *biocoal*

Beberapa cara yang digunakan untuk mengetahui kekuatan briket (Singer dkk, 1995) :

- a. Mengukur kemampuan tegangan tarik briket yang pengujiannya dilakukan dengan cara menggantungkan beban pada briket *biocoal* (posisi briket horizontal) hingga briket patah. Kemudian ditimbang massanya dan dihitung tegangannya yang dapat dilihat pada Gambar 14 dan menggunakan rumus persamaan 3 sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{Mc}{I} \dots\dots\dots(3)$$

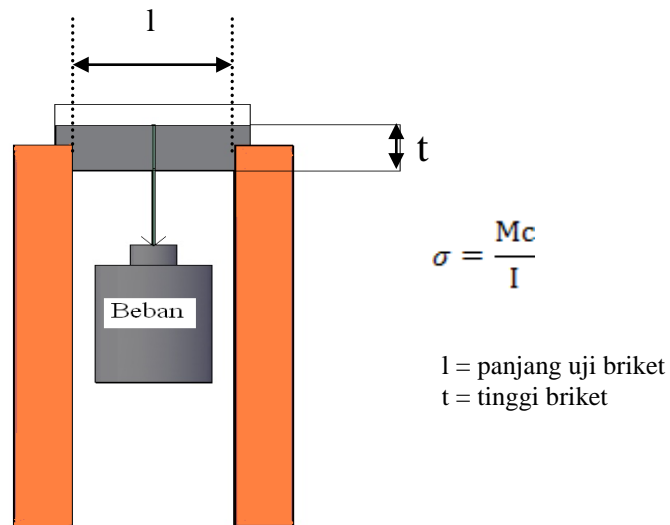
Keterangan :

$\sigma$  = tegangan geser ( $\text{N/m}^2$ )

M = moment (Nm)

c =  $0,5 \times$  tinggi briket (m)

I = inersia ( $\text{m}^4$ )



Gambar 14. Pengujian tegangan tarik briket

- b. Briket yang telah dicetak, diukur kekuatannya dengan cara menjatuhkan briket dari ketinggian 2 meter ke lantai yang keras (semen). Kemudian potongan-potongan briket tersebut dikumpulkan, jika pecahan briket banyak dan briket mengalami kerusakan fisik (hancur) maka kekuatan briket dikatakan rapuh.
- c. Mengukur kekuatan tekan briket dengan cara memberikan beban pada briket pada posisi berdiri tegak yang telah dicetak hingga briket hancur. Briket yang digunakan dalam pengujian ini terlebih dahulu dijemur selama 2 - 3 hari pada sinar matahari. Tekanan dari pengujian dihitung menggunakan rumus persamaan 4 sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

- P = tekanan (N/m<sup>2</sup>)  
 F = gaya (N)  
 A = luas (m<sup>2</sup>)

### 3. Pengujian lama pembakaran briket *biocoal*, briket murni, briket biasa dan briket super

Pengujian ini merupakan tahapan untuk mengetahui kualitas briket yang mudah dinyalakan dalam waktu pembakaran atau pada saat penyalaan awal sehingga dilakukan pencatatan waktu dari awal penghidupan sampai akhir penyalaan briket sampai briket tersebut tidak menyala lagi (mati) atau menjadi abu. Dalam pengujian lama pembakaran ini dilakukan pengukuran temperatur setiap 5 menit hingga briket tersebut tidak menyala lagi (mati). Pengukuran temperatur ini dilakukan dengan mengukur suhu menggunakan thermometer  $360^{\circ}\text{C}$  pada dasar plat. Setelah itu, dilakukan uji pembakaran pada briket murni, briket biasa dan briket super yang sudah ada dipasaran. Setelah itu dibandingkan dengan laju pembakaran antara briket *biocoal*, briket murni, briket biasa dan briket super.

Laju didefinisikan sebagai jumlah suatu perubahan tiap satuan waktu sedangkan pembakaran merupakan reaksi kimia antara bahan yang dapat terbakar pada bahan bakar dengan oksigen yang menghasilkan energi. Laju pembakaran pada briket *biocoal* dipengaruhi oleh massa bahan bakar yang digunakan selama pembakaran. Dengan kata lain, laju pembakaran merupakan perbandingan antara jumlah massa bahan bakar yang digunakan dengan lamanya waktu pembakaran (g/menit). Pada umumnya, briket batu bara biasa dan super merupakan briket olahan pabrik yang banyak digunakan untuk keperluan bahan bakar rumah tangga ataupun keperluan bahan bakar industri. Briket batubara sulit penyalaan dan lama pematian.

Kualitas batubara yang baik disesuaikan dengan kebutuhan bagi para penggunanya yang biasanya digunakan untuk memasak. Apabila penggunaannya dibutuhkan untuk memasak dalam waktu lama, maka briket yang baik digunakan

yaitu briket yang mempunyai suhu optimum dan lama dalam pematannya. Dan bila penggunaannya dalam waktu yang tidak lama, maka briket yang baik digunakan yaitu briket yang menghasilkan suhu yang optimum dan cepat pematannya seperti briket *biocoal* dengan campuran serat kelapa sawit atau ampas tebu.

#### **F. Analisa data**

Data hasil percobaan dan pengamatan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik serta dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) kemudian analisis dilanjutkan dengan uji BNT. Pengujian dilakukan pada taraf nyata 1% dan 5 %.