

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi dan waktu penelitian

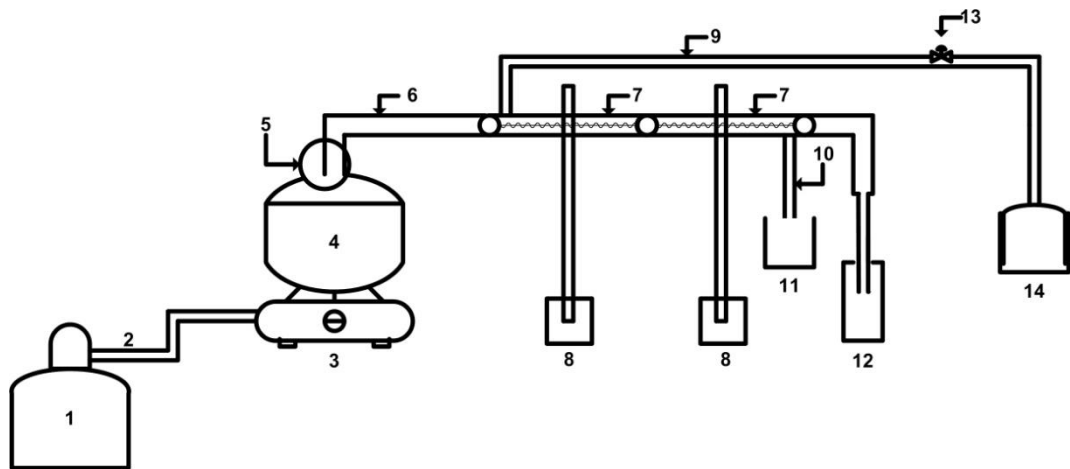
Lokasi penelitian utama pembuatan asap cair termasuk analisa fisik dan kimia dilakukan di Laboratorium PT. Sucofindo (persero) Makassar. Lamanya pelaksanaan penelitian adalah 3 (tiga) bulan, dimulai pada bulan januari 2015 sampai dengan bulan maret 2015.

B. Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan penelitian

Bahan utama pembuatan Asap Cair adalah cangkang kelapa sawit di peroleh dari PT. Perkebunan Nusantara XIV (persero), PKS Luwu Unit I, Kecamatan Burau, Kabupaten Luwu Timur, Propinsi Sulawesi Selatan. dan batubara jenis Sub-Bituminous yang diperoleh langsung dari Mallawa Kab.Maros. Bahan pembantu berupa air yang berfungsi untuk membantu proses kondensasi (pendinginan) pada pembuatan asap cair. Dan aquadest dan NaOH 0,1031 N untuk penetapan kandungan asam asetat dalam asap cair.

2. Alat penelitian



Gambar - 3.1; Rangkaian alat pembuatan asap cair secara pirolisis

Keterangan Gambar :

- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| 1. Gas LPG | 8. Statis |
| 2. Selang Gas | 9. Air Masuk |
| 3. Kompor Gas | 10. Air Keluar |
| 4. Reaktor Pirolisis | 11. Tempat Penampung Air Keluar |
| 5. Thermometer | 12. Tempat Penampung Asap Cair |
| 6. Pipa PVC | 13. Kran Air |
| 7. Kondensor | 14. Bak Air |

Alat utama dalam penelitian adalah seperangkat alat pembuatan asap cair dapat dirakit sendiri dengan standar tertentu seperti kekuatan dan keamanan dalam pengoperasiannya sesuai gambar 3.1, yang terdiri dari : Crusher, Infrared Thermometer ($-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $900\text{ }^{\circ}\text{C}$), viskometer Oswald, piknometer, timbangan kasar , neraca digital, oven, ph meter, corong pisah,

corong, pipet skala, bulb, pipet autoclavable 10 -100 μ , erlenmeyer, gelas piala 100 ml, 500 ml, buret asam, statis.

C. Prosedur Penelitian

Kegiatan utama dalam penelitian Asap cair dilakukan dengan prosedur penelitian sebagai berikut :

1. Preparasi sampel

- a. Sebelum dimasukkan ke reaktor pirolisis, terlebih dahulu cangkang sawit atau batubara itu dibersihkan dari kotoran dan sabut yang tertinggal. Kemudian cangkang sawit di crusher dengan mesh 6 (2,35 ml) dan batubara dengan mesh 6 (2,35 ml) dipecah menjadi beberapa bagian agar luas permukaan pembakaran menjadi lebih luas sehingga proses dapat berjalan lebih cepat.
- b. Selanjutnya dilakukan pengeringan dengan cara oven pada suhu 105 °C, untuk mengurangi kadar air pada cangkang sawit dan batubara.

2. Proses pembuatan asap cair

- a. Kemudian dilanjutkan dengan metode pirolisis, yaitu dengan suhu 400 °C selama 25 menit, suhu 300°C selama 40 menit, suhu 200°C selama 60 menit, yang merupakan proses reaksi penguraian senyawa-senyawa penyusun kayu keras menjadi beberapa senyawa organik melalui reaksi pembakaran kering pembakaran tanpa oksigen. Reaksi

ini berlangsung pada reaktor pirolisis yang bekerja pada temperature bervariasi dengan waktu bervariasi.

- b. Asap hasil pembakaran dikondensasi dengan kondensor yang berupa koil melingkar. Hasil dari proses pirolisis diperoleh tiga produk yaitu asap cair, tar, dan arang. Kondensasi dilakukan dengan koil melingkar yang dipasang dalam bak pendingin. Air pendingin dapat berasal dari air hujan yang ditampung dalam bak penampungan, air sumur, air sungai maupun PDAM. (Proses pembuatan asap cair dilakukan dengan variable yang telah ditentukan, yaitu antara perbandingan blending massa limbah biomassa cangkang sawit dengan batubara dalam satuan gram).

3. Proses pemurnian asap cair

- a. Untuk mendapatkan asap cair yang tidak mengandung bahan berbahaya sehingga aman. Asap cair yang diperoleh dari kondensasi asap pada proses pirolisis didiamkan selama seminggu.
- b. Kemudian cairannya diambil dan dimasukkan ke dalam corong pisah didiamkan selama waktu 24 jam sehingga terpisah antara asap cair dan tar.

4. Uji Kimia

- a. Kadar Air Asap Cair dengan metode Moisture Meter

Alat moisture meter di hubungkan dengan sumber listrik dan dinyalakan dengan menekan tombol on kemudian alat moisture meter di atur suhunya dengan suhu 60 °C selama 5 menit, contoh ditimbang sebanyak 2,0000 gram di atas cawan. Setelah itu ditunggu hingga suhu dan waktunya tercapai, kemudian dicatat nilai kadar air yang muncul dimonitor.

b. Rendemen (% b/b) Asap Cair

Ditimbang bobot botol warna gelap yang bersih, lalu diisi asap cair. Kemudian botol yang berisi asap cair ditimbang lagi dengan teliti. Selanjutnya ditentukan rendemennya dengan formula seperti berikut :

$$\text{Rendemen (\% b/b)} = \frac{x}{y} \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

Dengan :

X = Bobot asap cair (gram)

Y = Bobot kering bahan baku (gram)

c. pH Asap Cair

Untuk mengetahui nilai pH asap cair yang dihasilkan, maka pada penelitian ini dilakukan penetapan pH menggunakan pH meter digital Horiba dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam aquadest terlebih dahulu, lalu dilap dengan menggunakan *tissue*. Selanjutnya elektroda dimasukkan kedalam contoh asap cair. Dicapat nilai pH yang muncul dimonitor.

d. Densitas (Massa Jenis)

Pengukuran berat jenis asap cair dilakukan dengan menggunakan alat piknometer dengan volume 25,9016 ml, dimana piknometer sebelumnya dibersihkan dahulu hingga kering dan ditimbang kosong dan sampel asap cair dimasukkan kedalam piknometer hingga semua bagiannya terenuhi tampah gelembung udara kemudian ditimbang, Selanjutnya ditentukan massa jenisnya dengan formula seperti berikut :

a) Sampel Asap Cair =

$$(\text{Bobot Pikno} + \text{Asap Cair}) - (\text{Bobot Pikno Kosong}) \dots\dots\dots (2)$$

Dengan :

Bobot Pikno + Asap Cair dalam satuan (gram)

Bobot Pikno Kosong dalam satuan (gram)

b) Massa Jenis (ρ) = $\frac{\text{Sampel Asap Cair}}{\text{Volume Pikno}} \dots\dots\dots (3)$

Dengan :

Sampel Asap Cair dalam satuan (gram)

Volume Pikno dalam satuan (25,9016 ml)

e. Viskositas Asap Cair

Pengukuran untuk menentukan viskositas dilakukan dengan menggunakan alat *viscometer Oswald*. Dimana alat viskometer oswald di bersihkan dan dikeringkan terlebih dahulu, kemudian sampel asap cair dimasukkan ke dalam *viscometer oswald* hingga tanda garis yang

telah ditentukan, dan stopwatch di nyalakan dan dihentikan hingga tanda tercapai. Selanjutnya ditentukan viscositasnya dengan formula seperti berikut :

$$a) \text{ Viskometer Dinamis } (\eta) = \text{Konstanta} \times \text{Waktu} \dots\dots\dots(4)$$

Dengan :

Viskometer Dinamis dalam satuan (cm^2/sekon)

Konstanta dalam satuan ($2,3 \text{ cm}^2$)

Waktu dalam satuan (sekon)

$$b) \text{ Viskometer Kinematik } (\eta) = \text{Viskometer Dinamis} \times \text{Massa Jenis} \dots(5)$$

Dengan :

Viskometer Kinematik (η) dalam satuan ($\text{gr}/\text{cm} \cdot \text{s}$)

Viskometer Dinamis (η) dalam satuan (cm^2/sekon)

Massa Jenis (ρ) dalam satuan (gr/cm^3)

f. Analisa Kandungan Asam Asetat dengan Cara Titrasi

Dipipet 0,2 ml hasil asap cair yang didapatkan lalu ditambahkan aquadest sampai volume 100 ml, dan ditambahkan 3 tetes indikator phenolptalin kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1031 N. Dicatat volume NaOH yang digunakan untuk titrasi, kemudian dihitung kandungan asam asetat dalam asap cair. Selanjutnya ditentukan kadar asam asetat dalam asap cair dengan formula seperti berikut :

$$\text{Kadar Asam Asetat} = \frac{\text{ml titran} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM Asam Asetat}}{\text{Volume Asap Cair} \times B_j \times 1000} \times 100 \% \dots\dots\dots(6)$$

Dengan :

ml titran = Vol NaOH yang terpakai (ml)

N NaOH = 0,1031 N

BM Asam Asetat = 60 gr/mol

D. Kondisi Operasi dan Variabel Penelitian

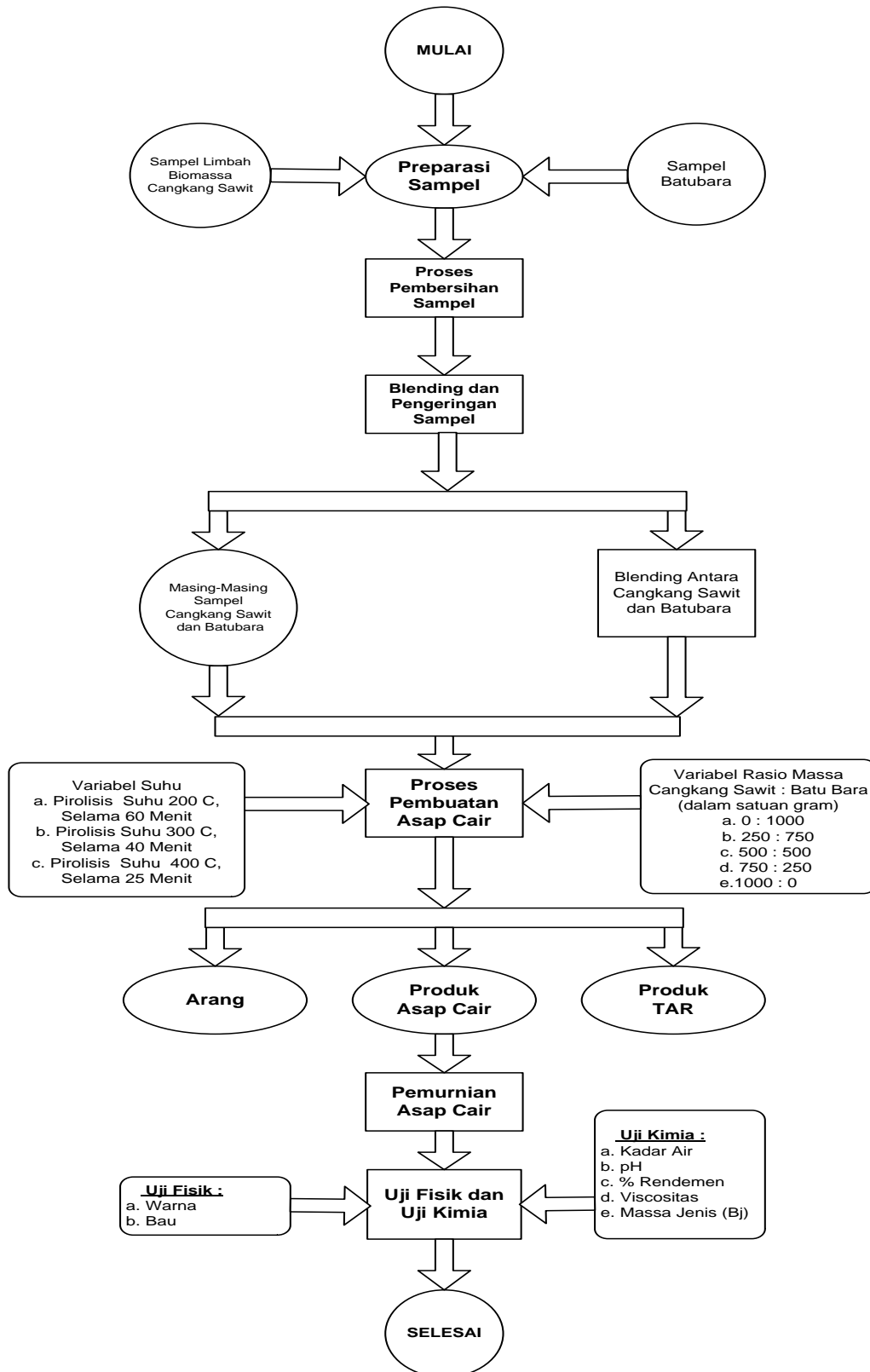
1. Kondisi operasi

Penelitian ini dilakukan dengan kondisi operasi menggunakan suhu 400 °C pada pirolisis cepat dengan waktu 25 menit, 300 °C pada pirolisis medium dengan waktu 40 menit, 200 °C pada pirolisis lambat dengan waktu 60 menit dengan metode pirolisis.

2. Variabel penelitian

Variabel penelitiannya sebagai berikut :

- a. Pengaruh rasio massa blending antara limbah biomassa cangkang sawit dengan batubara dalam satuan gram
 - a) 1000 : 0
 - b) 750 : 250
 - c) 500 : 500
 - d) 250 : 75
 - e) 0 : 1000



Gambar 3-2 ; Diagram alir proses pembuatan asap cair