

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Skema Kerja Penelitian

Pada penelitian ini sampel batubara yang diteliti berasal dari daerah Muaro Bungo Jambi yang diambil pada lapisan *seam* A, dengan dua varian yaitu batubara yang mempunyai kadar resin rendah (low resin) dan yang mempunyai kadar resin tinggi (high resin) yang keduanya termasuk ke dalam jenis batubara sub bituminus.

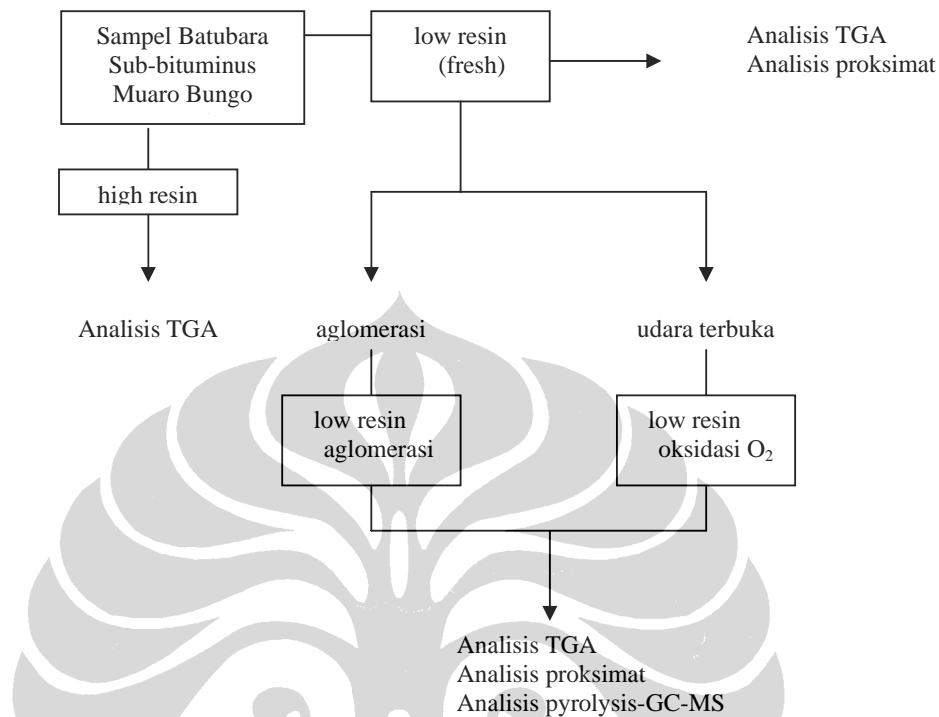
Untuk melihat pengaruh oksidasi terhadap dekomposisi termal yang terjadi, maka sampel batubara kadar resin rendah (low resin) diberi 2 perlakuan yang berbeda, yang pertama hanya dipaparkan dalam kondisi udara terbuka, dan yang kedua di beri perlakuan aglomerasi. Kemudian sampel batubara tersebut di karakterisasi menggunakan TGA baik sebelum diberi perlakuan oksidatif maupun sesudahnya. Setelah itu dilakukan analisa kinetik dari kurva hasil pengukuran TGA yang telah di deferensialkan terhadap temperatur sehingga didapat parameter kinetik berupa nilai  $E_a$  dan  $k$  dari setiap peak pada temperatur dekomposisi maksimum.

Pada tahap akhir, dilakukan analisis senyawa hasil pirolisis dengan menggunakan alat pyrolysis-GC-MS. Dimana penetapan temperatur pirolisis didapat dari hasil analisis DTG sebelumnya. Hasil analisis dari tahap akhir ini digunakan sebagai bukti apakah terdapat perubahan struktur kimia yang terjadi akibat dari dekomposisi termal batubara yang sudah teroksidasi. Skema penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3.1.

### 3.2 Proses Oksidasi (Aglomerasi)

Batubara low resin dihancurkan dalam ukuran minimal 5 mm, kemudian dilakukan proses homogenisasi. Batubara tersebut selanjutnya digerus sehingga didapat partikel batubara dengan ukuran 50 mesh. Setelah itu batubara tersebut dibagi menjadi dua, satu bagian dibiarkan terpapar udara terbuka (low resin oksidasi  $O_2$ ), bagian lainnya dilakukan proses aglomerisasi. Pengukuran TGA,

analisa proksimat, dan penentuan struktur dilakukan bersamaan pada satu waktu setelah proses aglomerasi selesai dikerjakan.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Dalam penelitian ini proses aglomerisasi mengacu pada penelitian sebelumnya. Dimana penentuannya berdasarkan kenaikan nilai kalori akibat perlakuan aglomerasi air-minyak mentah. Caranya yaitu dilakukan dengan menggunakan tabung silinder berdiameter 4 inci dan tinggi 10 inci. Tabung dilengkapi dengan stir pengaduk (agitasi) berbentuk spiral yang dapat diputar pada kecepatan 1450 rpm. Silinder dan stir dibuat dari baja tahan karat. Di atas tutup tabung dilengkapi dengan motor yang berfungsi menggerakkan stir. Partikel batubara sebanyak 100 gram dimasukkan ke dalam tabung yang sebelumnya sudah diisi dengan 350 gram air. Air dan partikel batubara diaduk dengan stir spiral pada putaran mesin 1450 rpm selama 5 menit. Pada akhir menit ke lima, 50 gram minyak bumi (*crude oil*) dimasukkan ke dalam silinder dan mesin tetap

diputar selama dua menit. Putaran stir dihentikan pada akhir menit ketujuh. Aglomerat yang terbentuk diambil, kemudian dikeringkan.

### 3.3 Analisis Proksimat

Sampel batubara sebelum dan sesudah proses aglomerasi harus melalui tahapan analisis proksimat yang merupakan analisis dasar untuk menentukan *properties* dari suatu bahan bakar. Analisis proksimat digunakan untuk menentukan kadar air, kadar abu, senyawa volatil, dan *fixed carbon* dari batubara. Standar acuan untuk melakukan uji proksimat ini yaitu menggunakan ASTM D3172.

### 3.4 Analisis Dekomposisi Termal Batubara

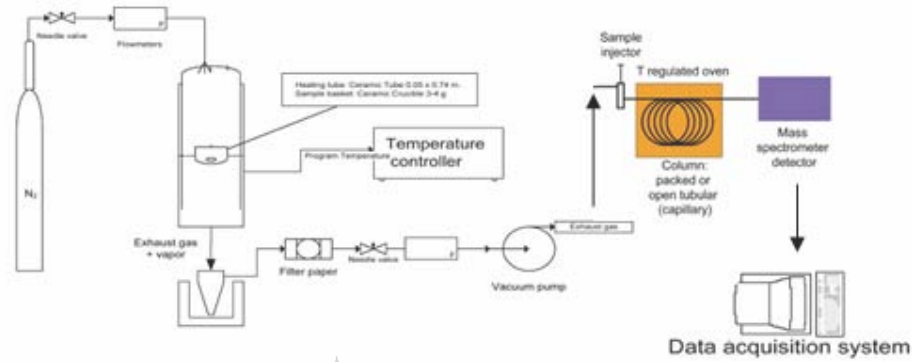
Untuk mengetahui profil pembakaran dan pirolisis sehingga terjadi proses dekomposisi pada batubara dilakukan dengan pengujian menggunakan TGA model -50 Shimadzu. Sampel sebanyak 20-40 mg ditempatkan dalam cawan alumina kemudian dipanaskan dengan laju konstan yaitu 10°C per menit. Selama proses pemanasan dialirkan gas pembawa dengan laju tertentu yang optimum, untuk proses pembakaran (*combustion*) dialiri gas oksigen (O<sub>2</sub>) sedangkan untuk proses pirolisis digunakan gas nitrogen (N<sub>2</sub>).

Setelah diperoleh grafik penurunan berat sampel terhadap waktu atau temperatur, maka dilakukan analisis atau perhitungan persamaan kinetiknya menggunakan komputasi sederhana. Maka hasilnya digunakan untuk menentukan proses selanjutnya yaitu identifikasi senyawa hasil dekomposisi.

### 3.5 Identifikasi Struktur Senyawa *Volatile Matter*

Pada penelitian ini digunakan reaktor yang telah didesain khusus untuk memperoleh senyawa yang telah terdekomposisi ( gambar 3.2 ).

Alat ini menggunakan prinsip serupa dengan TGA, tetapi dalam proses pemanasannya dipertahankan dalam temperatur tertentu sehingga didapat senyawa dekomposisi yang diinginkan sesuai dengan hasil dari analisis TGA sebelumnya.



Gambar 3.2 Reaktor khusus proses dekomposisi batubara

Senyawa yang dihasilkan dari proses dekomposisi ini kemudian diidentifikasi menggunakan GC-MS. Identifikasi rumus struktur dari senyawa yang dihasilkan secara kualitatif dan kuantitatif dibandingkan dengan spektrum yang telah tersedia dalam database standar.