

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Umum**

Penelitian yang dilakukan adalah berada pada skala laboratorium dengan tahapan-tahapan seperti pada gambar 3.1. Adapaun tahapan penelitian yang dilakukan meliputi :

1. Analisa karakteristik fisik dan kimia limbah katalis .
2. Analisa karakteristik fisik hasil solidifikasi yaitu uji kuat lentur dan daya serap air.
3. Analisa pelindian (*leachate*) hasil solidifikasi dengan metode *Toxicity Characteristic Leaching Procedure* (TCLP).

#### **3.2 Bahan Susun**

Dalam pembuatan sampel untuk penelitian ini, digunakan bahan-bahan penyusun berupa :

1. Limbah katalis hasil penyulingan minyak bumi dari PT.PERTAMINA UP.II Balongan.
2. Bahan mentah keramik yang digunakan berupa :
  - Kaolin (20%)
  - Tanah liat (20%)
  - *Fire Clay* (10%)

- *Samot/grog* (20%)
- *Feldspar* (38%)

3. Air

### 3.3 Asal Bahan Susun

#### 3.3.1 Asal Limbah Katalis

Limbah katalis yang dipergunakan untuk bahan tambahan adukan beton dan keramik, merupakan hasil dari proses RCC (*Residu Catalic Craker*). Limbah katalis yang digunakan pada RCC ini adalah jenis Zeolit kristalin dengan struktur regular, yang mengandung unsur-unsur Oksida, Calsium, Magnesium dan *Rare earth family* (*Lathanum, Cherium*).

Limbah katalis ini digunakan pada suatu kilang minyak yang dilengkapi RCC sebagai suatu bahan untuk mengarahkan dan mempercepat laju reaksi produk utama yang diinginkan seperti : LPG (*Elpiji*), Propylene, Polygasoline, Naptha, LCD (bahan dasar diesel) dan *Decant Oil* (bahan dasar *fuel oil*). Sedangkan sifat-sifat limbah katalis jenis Zeolit kristalin adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas adsorpsi tinggi.
2. Tidak bersifat korosif.

Adapun rumus yang menyusun limbah katalis jenis Zeolit kristalin adalah sebagai berikut :  $\text{NaAlSiO} \cdot \text{H}_2\text{O}$  dengan struktur regular, yang merupakan hasil proses dari RCC. Limbah katalis yang digunakan pada RCC ini adalah jenis yang mengandung unsur-unsur Oksida silika dan Alumina. Selain itu didalamnya juga

mengandung unsur-unsur kecil lainnya, seperti : Sodium, Calcium, Magnesium dan *Rare earth family (lanthanum, cerium)*. Sebagian unsur-unsur penyusun dari Zeolit kristali merupakan sebagai bahan dasar bangunan (semen) seperti : Alumina, Silika dan Kalsium.

Dengan adanya kesamaan antara unsur-unsur penyusun limbah katalis hasil penyulingan minyak bumi dengan unsur-unsur penyusun semen, sehingga limbah katalis hasil penyulingan minyak bumi dapat digunakan sebagai bahan tambah adukan beton (semen). Dengan penambahan limbah katalis hasil penyulingan minyak bumi maka faktor air semen (fas) akan berkurang, sehingga dapat meningkatkan kuat desak beton. Faktor air semen akan mempengaruhi kualitas beton yang diinginkan, semakin kental pastinya maka akan semakin berkurang susut pengerasannya. Jadi dengan adanya penambahan limbah katalis terhadap adukan semen maka nilai faktor air semen (fas) akan menurun, sehingga akan meningkatkan kuat desak

### **3.3.2 Asal Bahan Mentah Keramik**

Bahan-bahan mentah keramik yang dipergunakan adalah :

1. Kaolin (20%) berasal dari Malang
2. Tanah liat (20%) berasal dari Sengkawang
3. *Fire clay* (10%) berasal dari Spanyol
4. *Samot/grog* (12%) berasal dari PPPG Kesenian Yogyakarta
5. *Feldspar* (38%) berasal dari Malang.

### 3.3.3 Asal Air

Air yang digunakan berasal dari sumur Pusat Pengembangan Penataran Guru Kesenian Yogyakarta (PPPG Kesenian).

## 3.4 Analisa Karakteristik Bahan

### 3.4.1. Analisa Limbah Katalis

Pada limbah katalis dilakukan pemeriksaan terhadap karakteristik fisika dan kimia.

- Karakteristik fisika
  1. Analisa berat jenis (SK SNI M-10-1989-F)
  2. Analisa berat volume (SK SNI M-08-1989-F)
  3. Analisa modulus kehalusan (SK SNI M-10-1989-F)
- Karakteristik Kimia
  1. Analisa terhadap senyawa/unsur yang berhubungan dengan fungsinya sebagai material keramik seperti  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$  dan  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  tidak dilakukan. Pada limbah katalis mengandung unsur-unsur tersebut (ASTM, 1994).
  2. Analisa logam berat, yaitu : Cr, Pb, dan Zn, Cu dan Ni

### 3.4.2. Analisa Bahan Mentah Keramik

Pada bahan-bahan mentah keramik, yaitu kaolin, tanah liat, *fire clay*, *samot/grog* dan *feldspar* tidak dilakukan analisa terhadap kandungan senyawa/unsur, seperti  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$  dan  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Pada bahan-bahan keramik mengandung unsur-unsur tersebut (Glen. C. Nelson, 1984).

### 3.4.3. Analisa Air

Dalam penelitian ini air yang digunakan tidak dianalisa. Air yang digunakan sebagai bahan campuran keramik berasal dari sumur Pusat Pengembangan Penataran Guru Kesenian Yogyakarta (PPPG Kesenian).

### 3.5. Rancangan Campuran

Rencana campuran keramik dibuat sesuai dengan berat dan banyaknya keramik yang dibuat, dengan berat 500g tiap keramik dan ukuran 10cmx10cmx1cm. Banyaknya sampel yang dibuat adalah 125 keramik.

Tabel 3.1 Rancangan campuran Keramik

No	Kode Sampel	Komposisi Bahan Pembuat Keramik (%)						Jumlah Sampel
		Kaolin	Tanah Liat	Fire Clay	Samot	Feldspat	Katalis	
1	A	20	20	10	12	38	0	25
2	B	15	20	10	12	38	5	25
3	C	10	20	10	12	38	10	25
4	D	5	20	10	12	38	15	25
5	E	0	20	10	12	38	20	25

### 3.6. Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji dilakukan sesuai dengan peralatan yang dipakai.

Sedangkan jenis , ukuran dan jumlah benda uji ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.2. Jenis, Ukuran dan Jumlah Benda Uji

Pengujian Benda Uji	Ukuran (cm)	Jumlah Sampel Uji					Cetakan
		Formula 1 (0%)	Formula 2 (5%)	Formula 3 (10 %)	Formula 4 (15 %)	Formula 5 (20 %)	
Kuat Lentur	10x10x1	10	10	10	10	10	Persegi
TCLP	Lolos ayakan 9,5 mm	100 gram	100 gram	100 gram	100 gram	100 gram	-
Daya Serap Air	10x10x1	3	3	3	3	3	-

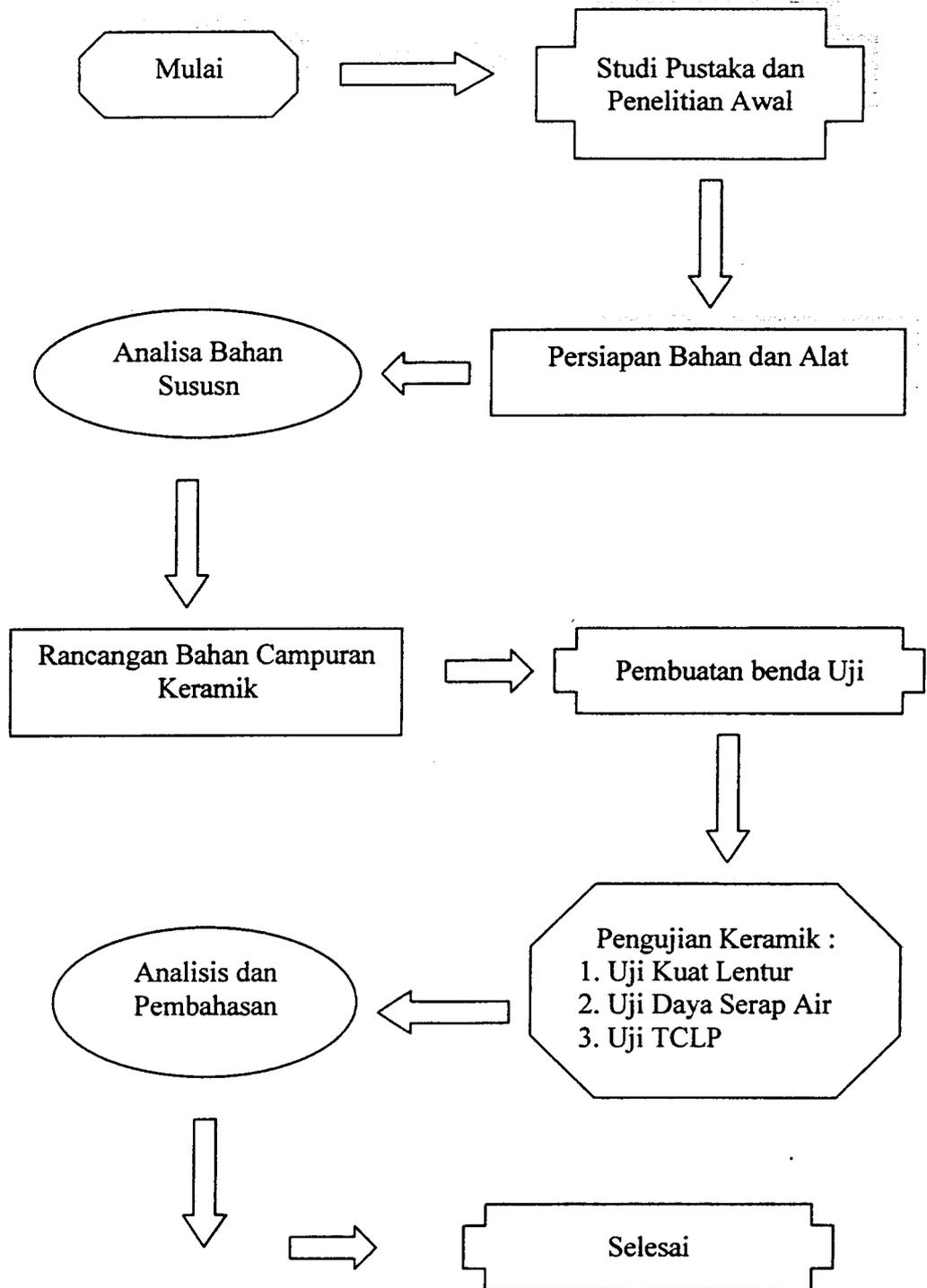
Keterangan :

1. Penambahan limbah katalis dibuat dalam 4 formula, yaitu 5%, 10%, 15% dan 20% terhadap bahan mentah keramik, yaitu kaolin (20 %). Jadi katalis disini berfungsi sebagai substitusi bahan kaolin. Masing-masing formula dibuat sebanyak 25 buah.
2. Pengujian kuat lentur keramik untuk masing-masing formula 10 benda uji.
3. Pengujian pelindian (*leachate*) keramik dengan metode *Toxicity Characteristic Leaching Procedure* (TCLP) untuk masing-masing formula 100 gram dari 10 keramik yang telah diuji kuat lenturnya dan dihancurkan (lolos ayakan 10 mm). Dilakukan 3 analisa untuk masing-masing formula.

### 3.7. Pengujian Benda Uji

Setelah sampel keramik dibuat, dilakukan pengujian terhadap sampel keramik. Pengujian yang dilakukan meliputi :

1. Kuat lentur pada keramik
2. Daya serap air
3. Pengujian pelindian (*leachate*) dilakukan dengan metode *Toxicity Characteristic Leaching Procedure* (TCLP).



Gambar 3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian