

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Pengambilan Itrium dari Pasir Xenotime

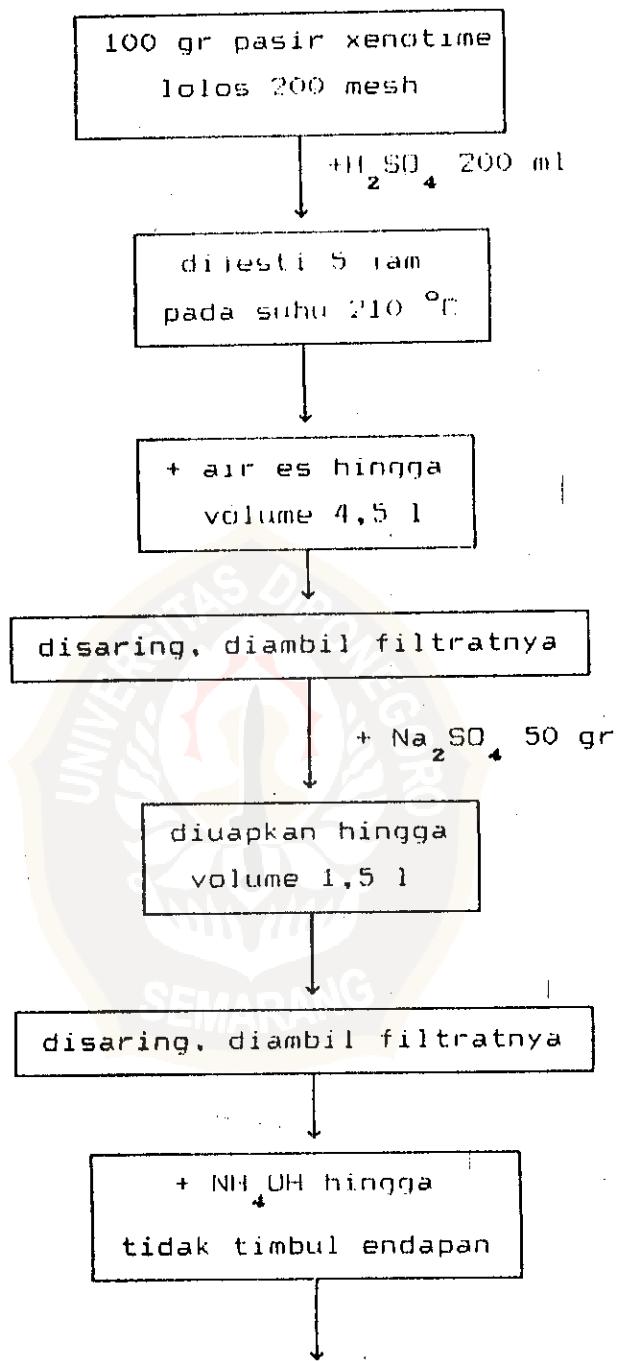
##### 3.1.2. Bahan

1. Pasir Xenotime
2.  $H_2SO_4$  teknis
3. Aquadest
4.  $Na_2SO_4$
5.  $NH_4OH$
6. NaOH
7. HCl
8.  $C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$

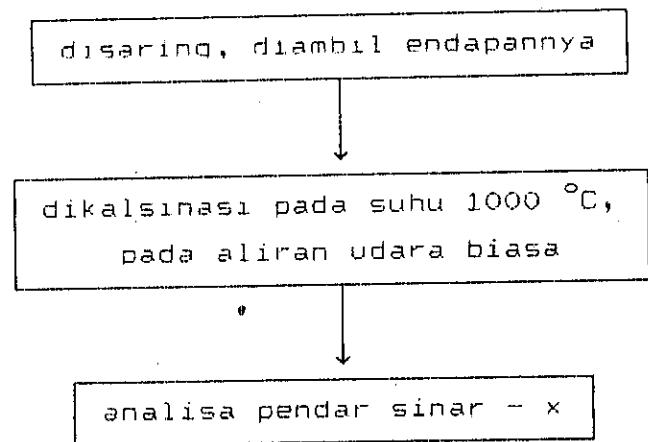
##### 3.1.2. Peralatan

1. Magnetic Stirrer dan Hotplate
2. Alat-alat gelas laboratorium : gelas beker, corong gelas, gelas ukur dll.
3. Timbangan Sartorius (kepekaan 0.5 gr)
4. Termometer
5. Kertas pH merck
6. Kertas penyaring dan pompa penghisap
7. Oven
8. Perangkat analisa pendar sinarmx

3.1.3. Diagram pengambilan itrium dari pasir xenotime<sup>(2)</sup>





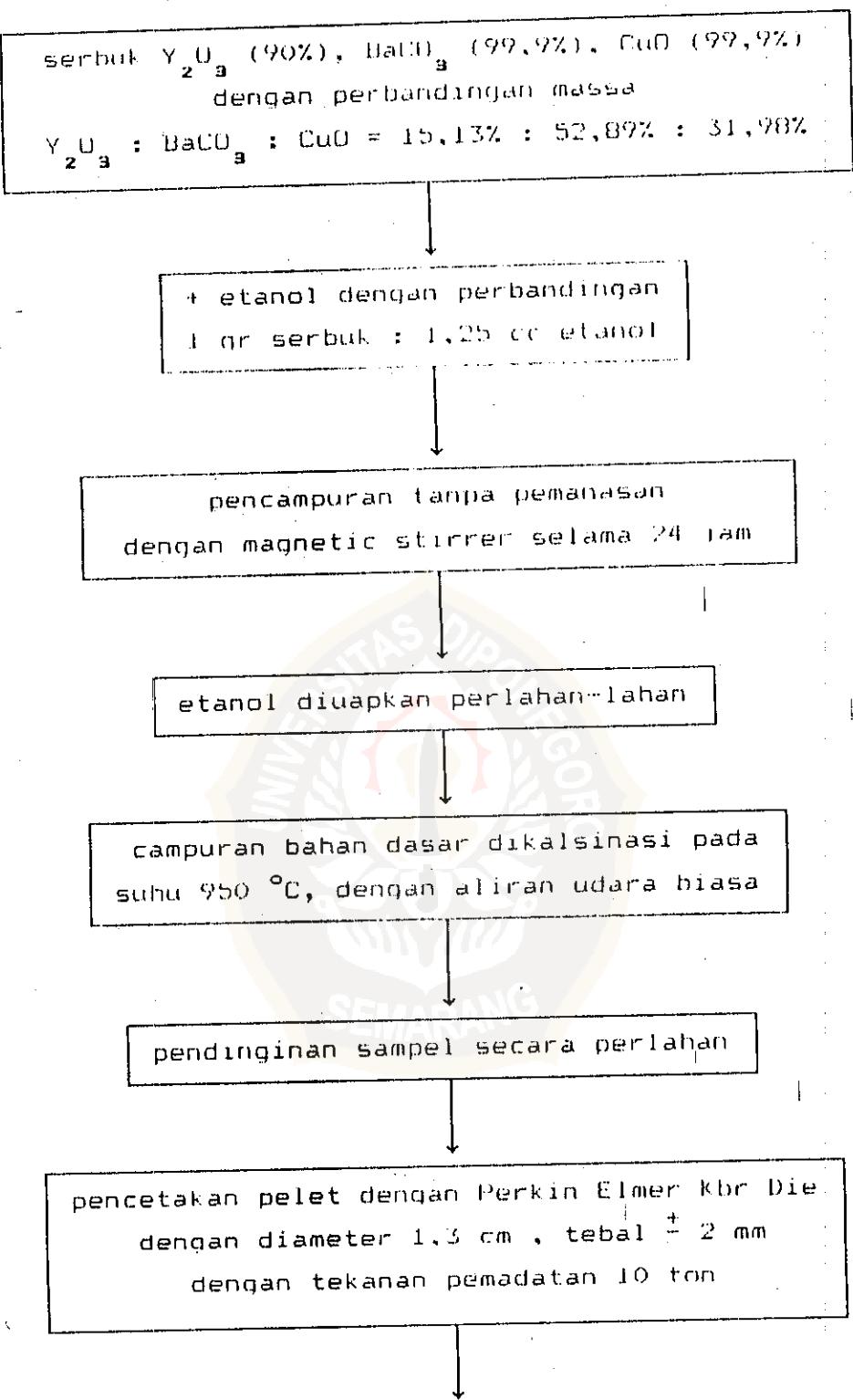


### 3.2. Sintesa Senyawa Superkonduktor $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\text{x}}$

Senyawa superkonduktor  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\text{x}}$  dipersiapkan dengan reaksi fase padat dengan bahan dasar  $\text{Y}_2\text{O}_3$  (90%),  $\text{BaCO}_3$  (99,9%),  $\text{CuO}$  (99,9%) dalam bentuk serbuk yang direaksikan pada suhu 950 °C. Persamaan reaksi yang terjadi dari pemanasan bahan dasar tersebut adalah :



Dengan adanya proses sintering dan pengaliran oksigen maka akan terbentuk senyawa  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\text{x}}$ . Untuk  $x = 0,43$  diperoleh  $T_c = 61$  K dan untuk  $x = 0$  diperoleh  $T_c = 92$  K.<sup>(9)</sup> Diagram pembuatan superkonduktor sistem Y-Ba-Cu-O adalah sebagai berikut :



proses sintering pelet pada suhu 950 °C  
dengan aliran oksigen sebesar  $\frac{1}{8}$  l per menit  
selama 12 jam

↓  
pendinginan pelet superkonduktor  
sistem Y-Ba-Cu-O secara perlahan

Dalam percobaan ini ditentukan massa  $Y_2O_3$  5 gr sehingga  
massa  $BaCO_3$  = 17,4785 gr , massa  $CuO$  = 10,5668 gr diukur  
dengan neraca digital Mettler AE-160 dengan kepekaan  $10^{-4}$  gr.

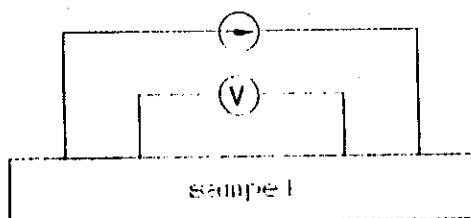
### 3.3. Pengujian Gejala Superkonduktivitas

#### 3.3.1. Pengamatan terjadinya efek Meissner

Salah satu cara mengamati gejala superkonduktivitas suatu bahan adalah dengan mengamati terjadinya efek Meissner. Cara yang dilakukan adalah dengan mengamati terjadinya " floating " magnet yaitu dengan meletakkan magnet diatas pelet superkonduktor, magnet yang digunakan adalah yang seukuran dengan pelet superkonduktor, kemudian keduanya dicelupkan dalam nitrogen cair. yang mempunyai titik didih 77 K. Bahan yang diuji merupakan superkonduktor jika magnet melayang ( floating magnet ) diatas bahan tersebut.

### 3.3.2. Pengamatan Timbulnya Hambatan Listrik Nol

Metode pengukuran hambatan listrik yang digunakan adalah metode probe empat titik, seperti terlihat dalam gambar 3.1.



Gambar 3.1. Pengukuran hambatan listrik

sistem probe empat titik

Secara lengkap peralatan yang digunakan adalah :

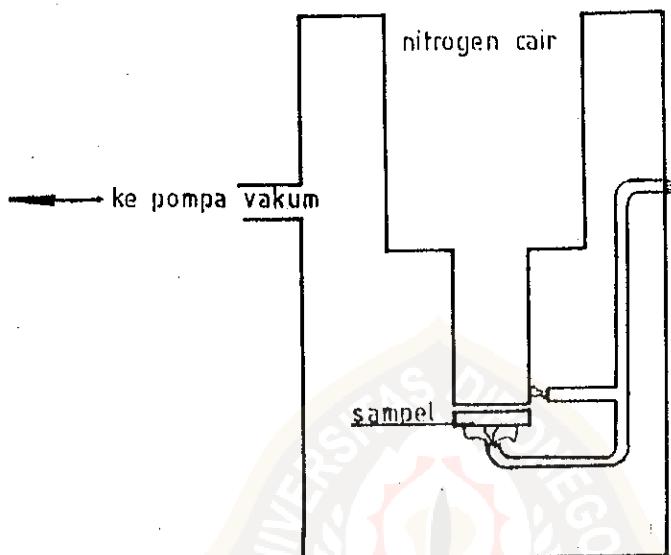
#### 1. Sistem probe empat titik

Sistem ini terdiri dari empat buah probe yang terletak sejajar. Jarak antar probe adalah 2 mm, sepasang probe yang tepi dihubungkan dengan sumber arus tetap sedangkan sepasang probe yang ditengah dihubungkan dengan voltmeter yang sensitif. Berdasarkan hukum Ohm  $V = I \times R$  maka jika tidak terdapat beda tegangan antara sepasang probe ditengah, disimpulkan hambatan listrik diantaranya adalah nol.

#### 2. Cryostat

Sistem peralatan ini terdiri dari tabung tempat nitrogen

cair, sistem vakum, pengontrol suhu dan pemegang sampel. Secara skematik sistem peralatan ini dapat dilihat dalam gambar 3.2.



Gambar 3.2. Cryostat

### 3. Sumber arus tetap

### 4. Termokopel

### 5. Voltmeter

Sedangkan langkah-langkah penukuran hambatan listrik adalah sebagai berikut :

1. Kabel Probe sebanyak empat buah dipersiapkan dalam cetakan pelet, kemudian serbuk superkonduktor dimasukkan dalam cetakan dan dipres dengan tekanan 10 ton sehingga

- terbentuk pelet dengan diameter 1,3 mm, ketebalan 3 mm dengan keempat probe sudah terpasang.
2. Sampel diletakkan pada ujung pemegang sampel dengan menggunakan lem epoxy.
  3. Kabel-kabel penghubung dipasang pada keempat probe. Kabel termokopel juga dihubungkan dengan ujung dari pemegang sampel.
  4. Cryostat ditutup dan dilakukan perekaman dengan pompa rotary dan pompa difusi. Mula-mula dengan menggunakan pompa rotary hingga tekanan mencapai  $10^{-2}$  atm., kemudian pompa difusi dihidupkan untuk lebih menurunkan tekanan.
  5. Pada suhu ruang mulai dialirkan arus konstan dan dibaca tegangan yang timbul kemudian tabung cryostat dituangi dengan nitrogen cair sehingga suhu sampel akan turun ke suhu dari nitrogen cair. Besarnya suhu sampel dapat dibaca melalui termokopel. Pembacaan tegangan dilakukan terus selama suhu sampel terus menurun.