

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1 Bahan dan Alat

4.1.1 Bahan

Bahan – Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah substrat aluminium komersial (Anofol, Italia), tembaga nitrat trihidrat ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) (Merck, Jerman), kobalt nitrat trihidrat ($\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) (Merck, Jerman), *tetraethyl orthosilicate* (TEOS) (Merck, Jerman), *hydrochloric acid* (HCl) 37% (Merck, Jerman), asam propionat ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$) 96% (Merck, Jerman), etanol absolut ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) 96% (Merck, Jerman), asam fosfat (H_3PO_4) 85% (Merck, Jerman), aqua DM (PT. Bratako Chemika), asam nitrat (HNO_3) (Merck, Jerman), ammonia (NH_4OH) (Merck, Jerman) dan es batu

4.1.2 Alat

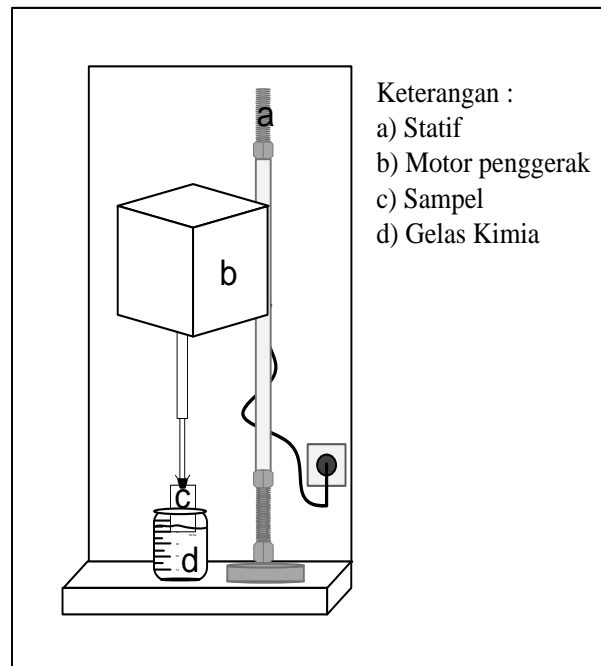
Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. *Dip-coater* (Teknik Mesin, UR);
2. *Furnace* (Nabertherm, Jerman);
3. *Hot plate stirrer* (Dragonlab, Jerman);
6. *Adhesion Tape* ASTM D 3359 (elcometer, UK);
7. *Adhesion test elcometer 107 cross hatch cutter* (elcometer, UK);
8. Neraca digital;
9. Gelas kimia (Merck Pyrex, 50 mL dan 30 mL);
10. *Buret* (Merck Pyrex, 50 mL);
11. Labu ukur (Merck Pyrex, 100 mL);
12. Pipet ukur (merck iwaki ukuran 5 mL dan 0.2 mL);
13. Termometer;
14. Corong;
15. Termokopel



4.1.3 Rangkaian alat

Rangkaian alat untuk mensintesis *solar selective absorber* tembaga oksida dapat dilihat pada Gambar 4.1



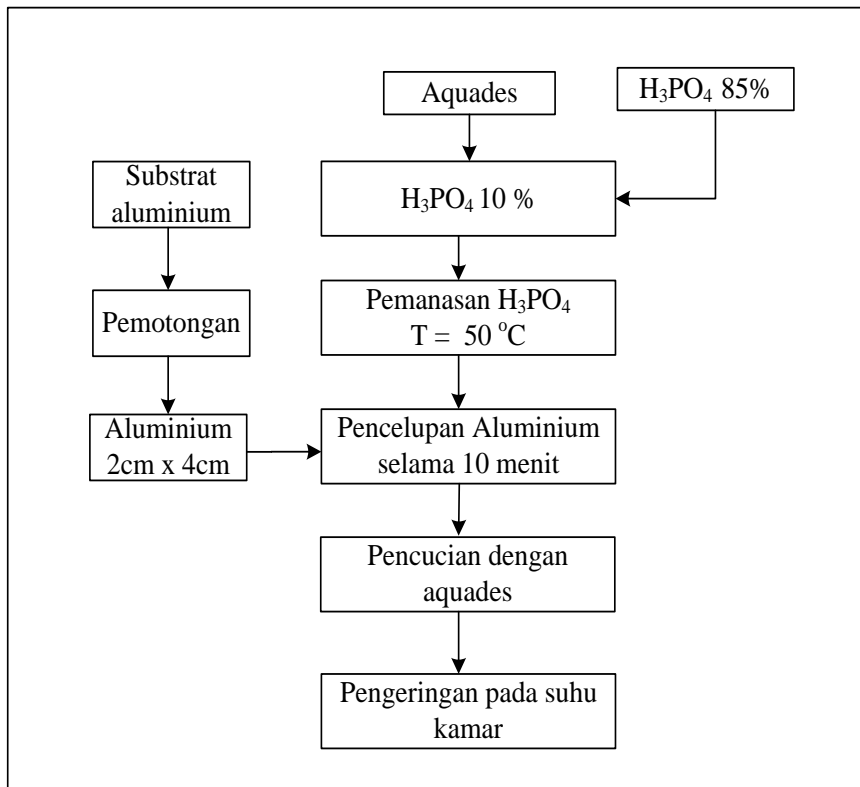
Gambar 4.1. Alat Sintesis Solar Selektif Absorber Tembaga Oksida

4.2 Prosedur

Tahap pembuatan SSA (*Solar Selective Absorber*) berbasis tembaga nitrat ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) di atas substrat aluminium dengan metode sol-gel *dip-coating* dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu pembersihan Aluminium, sintesis lapisan *Coating*, pelapisan dengan *silica* dan karakterisasi.

4.2.1 Persiapan Substrat dan Pembersihan Aluminium

Persiapan Substrat Aluminium diawali dengan pemotongan menggunakan alat Iwatra di lab Produksi Teknik Mesin UR. Kemudian substrat dicuci dengan larutan H_3PO_4 10% dengan cara pencelupan pada suhu 50°C selama 10 menit, aluminium dicuci kembali dengan Aquades dan dikeringkan pada suhu kamar. Proses pembersihan aluminium bertujuan untuk menghilangkan zat pengotor dan zat organik yang masih menempel pada permukaan substrat aluminium.



Gambar 4.2 Skema Pembersihan Aluminium

4.2.2 Tahap Sintesis Tembaga Oksida

Sintesis Tembaga Oksida yang dilakukan menggunakan *metode sol-gel dip-coating*.

1. Serbuk Tembaga nitrat trihidrat ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) sebanyak 1.20 gr dan Kobalt nitrat trihidrat ($\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) sebanyak 1.46 gr, masing – masing larutan dilarutkan dalam asam propionat ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$) 0,38 mL. Selanjutnya larutkan dengan etanol membentuk konsentrasi 0,1 M di dalam labu ukur 50 mL. Setelah itu pindahkan ke botol *reagen*.
2. Larutan Tembaga dan Kobalt Oksida dengan konsentrasi 0.1 M tersebut diaduk selama 2 jam pada suhu kamar dalam wadah yang tertutup dengan kecepatan 400 rpm dengan *magnetic stirrer*.
3. Aluminium yang telah dibersihkan dicelupkan ke dalam larutan tembaga dan kobalt oksida, diamkan 1 menit, kemudian diangkat dengan kecepatan 750 mm/menit. menggunakan proses *dip-coating* sebanyak 1 kali pencelupan.
4. Aluminium dikeringkan pada *hot plate* pada suhu $\pm 200^\circ\text{C}$ selama 1 menit.
5. Percobaan diatas diulang dengan bervariasi jumlah pencelupan 10 kali.
6. Aluminium dimasukkan kedalam *furnace* untuk *annealing* akhir pada suhu 550°C selama 1 jam.

4.2.3 Pembuatan Larutan Dense Silica

1. Sebanyak 35.27 gr ethanol absolut dicampurkan dengan aquadest sebanyak 10.98 gr, tambahkan *Tetraethyl Orthosilicate* (TEOS) sebanyak 32.06 gr selanjutnya tambahkan setetes HCl 37% sehingga membentuk larutan.
2. Campuran ditutup rapat dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* pada suhu kamar selama 24 jam.
3. Aluminium yang telah dilapisi larutan Cu/Co 0.1 M di celupkan kedalam larutan *dense silica*, diamkan 1 menit, kemudian diangkat dengan kecepatan 750 mm/menit. menggunakan proses *dip-coating* sebanyak 1 kali pencelupan.
4. Aluminium dikeringkan pada *hot plate* pada suhu $\pm 200^{\circ}\text{C}$ selama 1 menit.
5. Percobaan diatas diulang dengan bervariasi jumlah pencelupan 3 kali dan 5 kali.
6. Aluminium dimasukkan kedalam *furnace* untuk *annealing* akhir pada suhu 350°C selama 30 menit

4.2.4 Pembuatan Larutan Porous Silica

1. Sebanyak 42 gr ethanol 99% ditimbang kemudian dimasukkan kedalam gelas kimia ukuran 100 mL.
2. Larutan ethanol didinginkan suhunya mencapai 0°C dengan cara meletakkan es batu disekeliling larutan.
3. Pantau terus suhunya, kemudian masukkan sebanyak 5 gr TEOS tetes demi tetes kedalam larutan yang telah berisi ethanol sambil diaduk pelan dengan menggunakan *magnetic stirrer*.
4. Tambahkan 0.001 gr HNO_3 sambil diaduk pelan. Lalu larutan diaduk lebih kencang serta suhunya dinaikkan sampai 50°C selama 1 jam.
5. Setelah 1 jam, larutan didinginkan pada suhu kamar dan tambahkan NH_4OH 0.0025 gr dan diaduk selama 1 jam. Ulangi pembuatan larutan *porous silica* dengan variasi penambahan 0.07 gr NH_4OH serta tanpa penambahan NH_4OH .
6. Aluminium yang telah dilapisi larutan Cu/Co 0.1 M di celupkan kedalam larutan *porous silica*, diamkan 1 menit, kemudian diangkat dengan kecepatan 750 mm/menit. menggunakan proses *dip-coating* sebanyak 1 kali pencelupan.
7. Aluminium dikeringkan pada *hot plate* pada suhu $\pm 200^{\circ}\text{C}$ selama 1 menit.
8. Percobaan diatas diulang dengan bervariasi jumlah pencelupan 3 kali dan 5 kali.
9. Aluminium dimasukkan kedalam *furnace* untuk *annealing* akhir pada suhu 350°C selama 30 menit.

