

BAB III

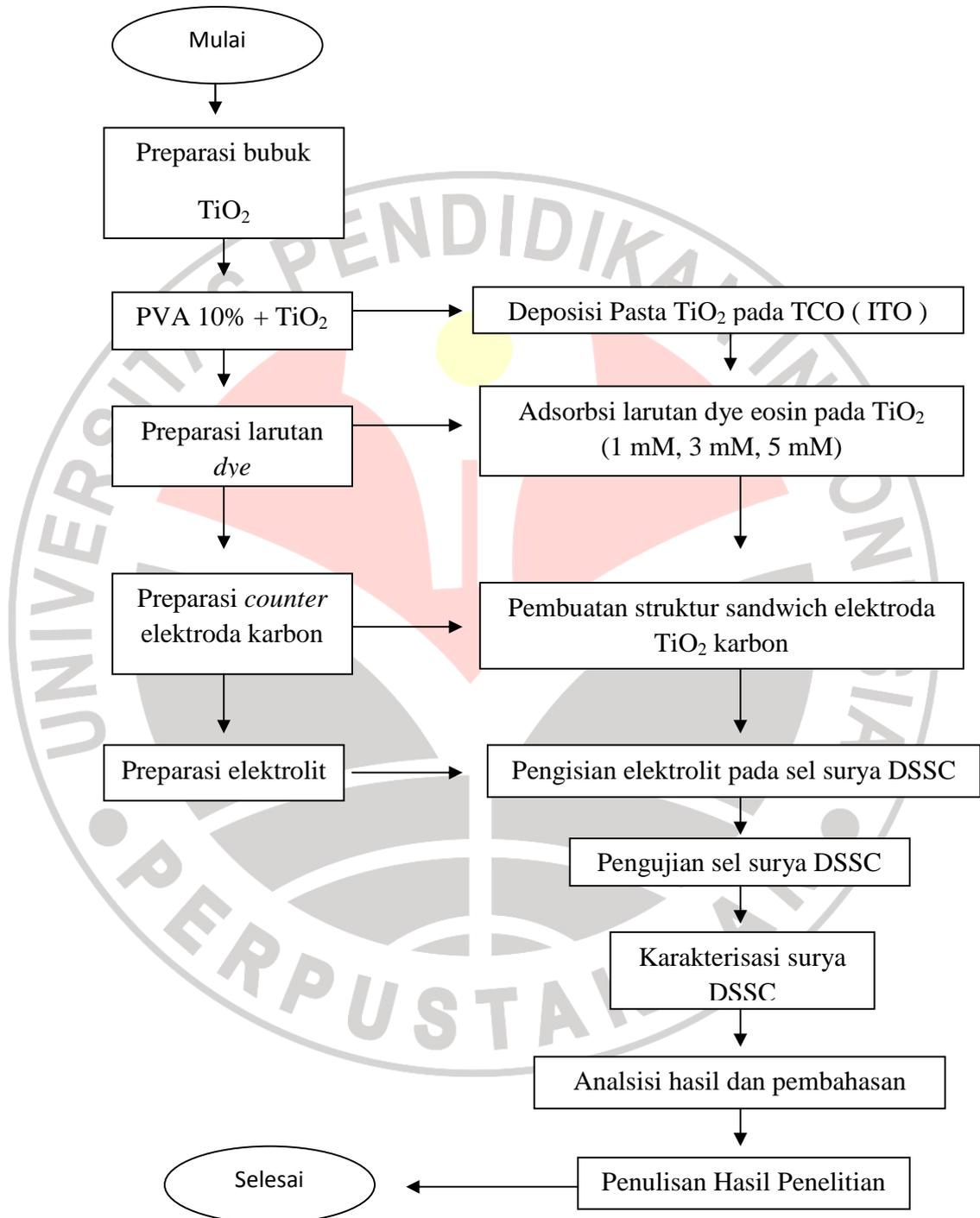
METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan eksperimental yang dilakukan di laboratorium Fisika Material, Jurusan pendidikan fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Bandung. Adapun dari langkah-langkah utama dalam melakukan penelitian ini adalah

1. Preparasi elektroda kerja (*work electrode*), yaitu dengan menggunakan substrat ITO yang di atasnya dideposisikan semikonduktor inorganik TiO_2 dengan teknik *doctor-blade*
2. Preparasi larutan pewarna Eosin Y sebagai fotosensitizer dan elektrolit.
3. Preparasi elektroda pembanding (*counter electrode*), yaitu dengan menggunakan substrat ITO yang di atasnya dideposisikan lapisan karbon dari grafit.

Untuk memperjelas langkah-langkah diatas dapat dilihat diagram alir dari gambar berikut :

Tahapan penelitian ini ditunjukkan gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian sel surya DSSC

3.1 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. *Hot plate*
2. Pipet
3. Penjepit/ pinset
4. Spatula
5. Selotip
6. Klip binder
7. Gunting dan cutter
8. Pensil kayu
9. Penggaris
10. Spacer dari film plastik
11. Magnetic stirrer
12. Gelas kimia
13. Neraca digital
14. Roller (alat pemerata pasta)
15. Mortar

Bahan yang digunakan yang digunakan dalam penelitian

1. Kacakonduktif Indium Tin Oxide (ITO glass) ukuran 2 x 2 cm, untuksatuseldibutuhkan 2 slide ITO
2. Larutan dye Eosin Y
3. Ethanol
4. Serbuk TiO₂ P25
5. Titanium (IV) Tetraisopropoxide
6. Karbon dari grafit pensil kayu
7. Lithium Iodide 0,5 M
8. Iodine 0,05 M
9. Larutan 3-methoxypropionitrile

3.2 Preparasi komponen-komponen DSSC

Preparasi komponen DSSC diperlukan untuk menyiapkan alat dan bahan-bahan dalam pembuatan DSSC, sehingga lebih memudahkan dalam perakitan DSSC tersebut.

3.2.1 Preparasi Elektroda Pembanding Karbon

Elektroda pembanding untuk DSSC dibuat dari kaca konduktif ITO yang di atasnya dilapisi karbon. Dalam penelitian ini, karbon berasal dari grafit pensil kayu 2B kemudian menggerus pensil tersebut dengan menggunakan mortar sampai halus. Serbuk pensil yang sudah halus ditaburkan di atas kaca ITO pada bagian yang konduktif, agar serbuk grafit ini dapat melekat pada kaca konduktif ITO maka elektroda tersebut dipanaskan pada temperatur 400° C selama 1 jam, pemanasan ini

bertujuan agar membentuk kontak yang baik sesama partikel karbon dengan kaca konduktif ITO. Elektroda pembanding yang dibuat sebanyak 3 sampel (gambar 3.2).



Gambar 3.2 Elektroda karbon pembanding

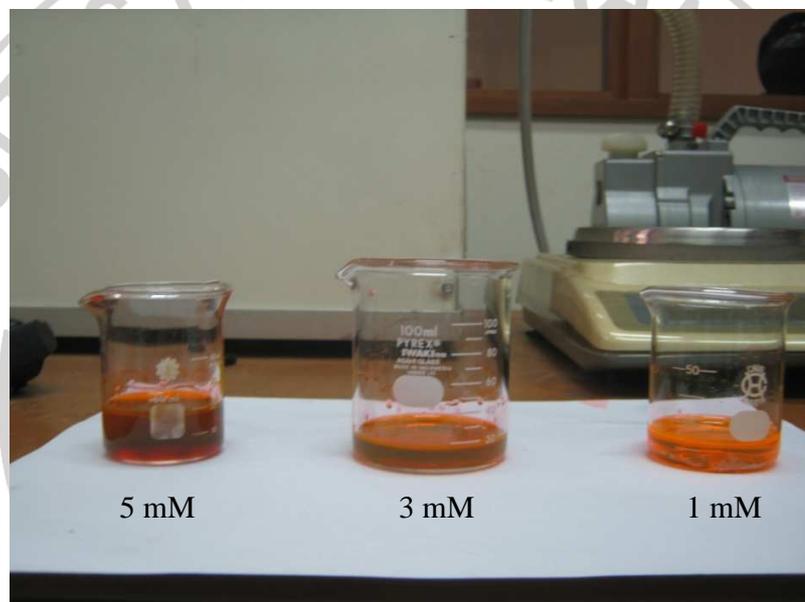
3.2.2 Preparasi Larutan Elektrolit

Larutan elektrolit yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pasangan redoks iodin dan iodide (I/I^{3-}). Senyawa dalam pembuatan larutan elektrolit ini adalah Lithium Iodida (LiI) 0,5 M, Iodine 0,05 M, dan pelarut organik 3-methoxypropionitrile. Prosedur awal pembuatan larutan elektrolit ini adalah mencampurkan 0,8 gram Lithium Iodida ke dalam 10 ml 3-methoxypropionitrile, kemudian aduk hingga rata. Selanjutnya tambahkan 0,1227 gram iodine ke dalam larutan tersebut. Sebelum digunakan, larutan elektrolit disimpan terlebih dahulu dalam wadah tertutup.

3.2.3 Preparasi Larutan Pewarna Eosin Y

Pewarna yang digunakan dalam penelitian ini adalah Eosin Y. Larutan pewarna yang dibutuhkan merupakan campuran Eosin Y dan ethanol dengan konsentrasi 1 mM, 3 mM, 5 mM. dalam penelitian akan dibuat 20 ml, larutan

pewarna yang digunakan memiliki masaa jenis 5 g/l dengan berat molekul 691,85, sehingga untuk membuat 20 ml larutan eosin Y dalam ethanol dengan konsentrasi 1 mM dibutuhkan 2,7 ml eosin Y dan 17,3 ml ethanol, untuk konsentrasi 3 mM dibutuhkan 8,3 ml larutan eosin Y dan 11,7 ml larutan ethanol danyan terakhir 5 mM dibutuhkan 13,8 ml larutan eosin Y dan ethanol 6,2 ml larutan ethanol (gambar 3.3) .



Gambar 3.3 Larutan Pewarna Eosin Y

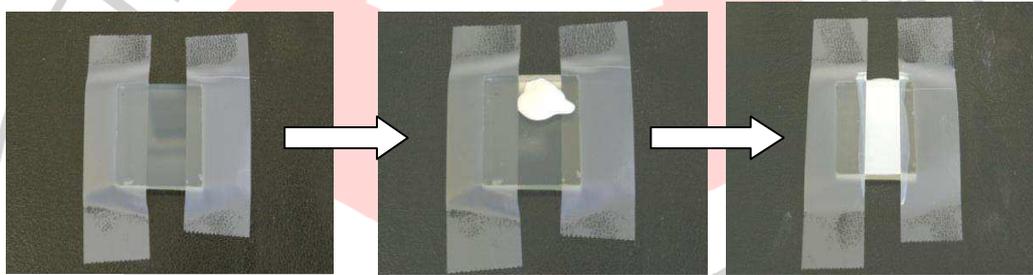
3.2.4 Preparasi Elektroda Kerja

Elektroda kerja dibuat dari kaca konduktif ITO yang di atasnya dideposisikan semikonduktor inorganik TiO_2 . Semikonduktor inorganik TiO_2 tersebut akan diendapkan di atas kaca konduktif ITO dengan teknik *doctor-blade*. Teknik ini membutuhkan TiO_2 dalam bentuk pasta. Pembuatan pasta TiO_2 dilakukan dengan mencampurkan serbuk TiO_2 dengan suspensi, adapun untuk pembuatan suspensi yaitu dengan melarutkan PVA 10% sebanyak 9,67 gram dengan air 100 ml, kemudian

dipanaskan sambil diaduk dengan spatula sampai PVA 10% terlarut dalam air, untuk pembuatan pasta TiO_2 yaitu 5 gram TiO_2 ditetesin suspensi sedikit demi sedikit sambil diaduk rata hingga terbentuk pasta gel.

Setelah pasta TiO_2 terbentuk, kemudian dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- Pada kaca ITO yang berukuran 2 x 2 cm dibentuk area untuk pendeposisian TiO_2 yang kira-kira selebar 10 mm di atas permukaan yang konduktif. Sisi-sisi ITO ditempel dengan selotip sebagai pembatas (gambar 3.4)



Gambar 3.4 pembuatan substrat TiO_2 di atas ITO konduktif

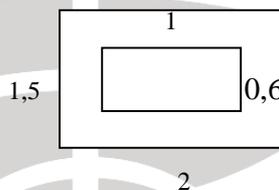
- Pasta TiO_2 yang telah disiapkan sebelumnya, diletakkan di atas permukaan kaca ITO yang tidak berselotip kemudian pasta diratakan secara halus di atas permukaan ITO. Ketebalan lapisan TiO_2 yang dideposisi sesuai dengan tebal selotip yang digunakan. Setelah deposisi, selotip diangkat perlahan dan lapisan dibiarkan pada temperatur ruang agar mengering. Agar deposisi TiO_2 ini menjadi lebih baik, elektroda ini disintering pada temperatur 150° selama 10 menit. Lalu dinginkan hingga mencapai temperatur ruang.

Elektroda kerja yang dibuat sebanyak tiga sampel.

3.3 Perangkaian Pewarna *Dye Sensitized Solar Cell* (DSSC)

Setelah masing-masing komponen DSSC tersebut siap, akan dilakukan perangkaian DSSC dengan prosedur sebagai berikut :

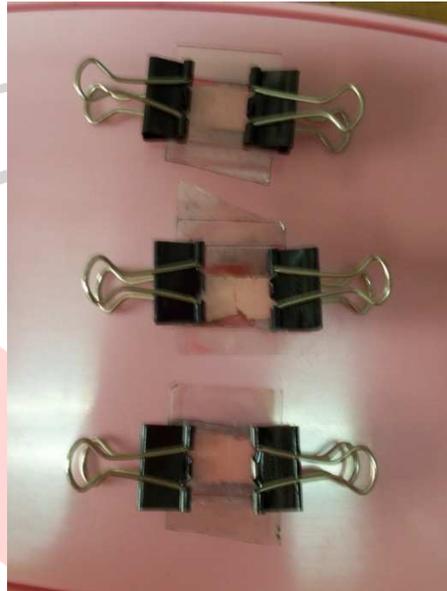
- Elektroda kerja yang telah disiapkan, rendam dalam larutan pewarna 20 ml selama 30 menit dengan konsentrasi larutan pewarna 1 mM, 3 mM, 5 mM. Sehingga terjadi pewarnaan pada lapisan TiO₂. Setelah direndam selama 30 menit elektroda kerja tersebut diangkat lalu dicuci dengan ethanol, kemudian keringkan sekitar 1-2 jam.
- Setelah itu, siapkan *spacer*/pembatas dari film plastik dengan ukuran 1 cm x 2 cm, beri lubang pada film tersebut dengan ukuran 1 cm x 0,6 cm seperti gambar 3.5



Gambar 3.5 Skema pembuatan *spacer*

- *Spacer*/pembatas yang telah dibuat, diletakkan diatas substrat TiO₂, kemudian teteskan beberapa tetes larutan elektrolit tepat pada lubang pembatas. Setelah itu letakan elektroda pembanding diatas substrat TiO₂ yang telah diberi *spacer* tadi, pasang kedua alektroda tersebut dengan tidak sejajar untuk memudahkan pada

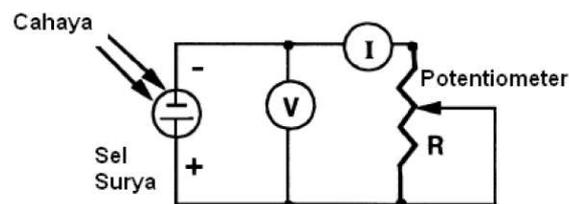
saat pengujian. Setelah itu pasang klip kertas untuk menguatkan kedua elektroda tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.6



Gambar 3.6 Gambar prototipe sel surya DSSC

3.4 Pengujian DSSC

pengujian tegangan dan arus yang dihasilkan DSSC dilakukan didalam ruangan dengan menggunakan cahaya dari lampu OHP. Metra Hit 14 S digunakan untuk mengukur tegangan yang dihasilkan DSSC. Skema rangkaian pengukuran arus-tegangan untuk DSSC ditunjukkan pada gambar 3.7 dan gambar 3.8.



Gambar 3.7 Skema rangkaian pengukuran karakterisasi I-V



Gambar 3.8 Gambar rangkaian pengukuran I-V DSSC

3.5 Karakterisasi DSSC

Karakterisasi DSSC yang dilakukan adalah I-V dan UV-VIS spektrofotometri untuk mendapatkan profil daya serap dari pewarna Eosin Y tersebut.