

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada pembahasan tugas ahir ini dilakukan beberapa analisa dan pembahasan “fabrikasi kaca konduktif berbahan dasar  $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$  doping  $AlCl_3$  (AZO) sebagai elemen DSSC” yang menggunakan metode *spray*. Selanjutnya dilanjutkan analisa dan pembahasan dalam pengujian transmitansi dan absorpsi menggunakan UVVIS.

#### **4.1. Hasil Penelitian Fabrikasi Kaca Konduktif Menggunakan Metode Spray Dan Sintering Dengan Larutan PVA+ZnAc+ $AlCl_3$**

Dalam fabrikasi kaca konduktif dilakukan dengan mempertimbangkan larutan prekursor serta temperatur yang di gunakan dalam metode spray dan furnace pada kaca konduktif. Larutan prekursor dibuat dari PVA+Zn  $(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O + AlCl_3$  yang dilarutkan menggunakan  $H_2O$  dengan 3 macam variasi larutan dari PVA sebesar 1,5 gram, 1 gram, dan 0,50 gram. Sebelum larutan prekursor di spray, Dalam metode spray terdapat standar tertentu sebelum dilakukan pengaplikasian yaitu membuat pola pada kaca konduktif menggunakan aluminium foil dengan lebar 1cm dan panjang 3cm pada kaca konduktif ukuran 5x2 dengan tebal 2mm. kaca konduktif disintering terlebih dahulu dengan temperatur  $150^{\circ}C$ . Yang mana bertujuan untuk pori-pori dalam kaca konduktif dapat terbuka supaya larutan yang di spray dapat masuk ke pori-pori kaca konduktif. Alat spray berfungsi sebagai pemecah larutan menjadi lebih kecil dan merata supaya mempermudah larutan prekursor masuk ke pori-pori kaca konduktif yang terbuka, spray kaca minimal 35x. Setelah selesai proses spray selanjutnya menggunakan mesin furnace dengan temperatur  $450^{\circ}C$  dan di tahan selama 10 menit, Masuknya kaca ke mesin furnace berfungsi sebagai pembentukan kristal  $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$  yang dapat diketahui proses dekomposisi material PVA terhadap perubahan suhu selama proses didalam furnace.

Untuk mengetahui karakteristik dari kaca konduktif dari sifat kelistrikan dan sifat optiknya dilakukan dengan pengujian menggunakan alat multimeter dan uji UV-vis Spectrophotometer. Data yang di peroleh dari alat multimeter untuk mengetahui konduktifitas dari larutan  $\text{PVA} + \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{AlCl}_3$ , dengan cara kaca konduktif yang sudah di spray di tumpuk sesuai dengan bentuk pola pada kaca konduktif ukur kaca tersebut dari ujung satu ke ujung satunya. Setelah mendapatkan nilai konduktifitasnya nilai tersebut di kurangi dari nilai kaca konduktif yang ditumpuk dan belum di spray seperti di gambar.



Gambar 4.1. Pengukuran Kaca Konduktif yang Belum di Spray



Gambar 4.2. Pengukuran Kaca Konduktif yang Sudah di Spray

Dari gambar 4.1 dan 4.2 terdapat perbedaan pada kaca, yaitu pola di tengah pada kaca konduktif yang sudah di spray dan yang belum di spray. Setelah hasil dari pengukuran kaca di temukan cari nilai terbaik dari ketiga sampel kaca dengan variasi yang berbeda. Sedangkan uji UV-vis spectrophotometer nantinya didapatkan nilai transmitansi dan absorbansi. Dalam pengujian UV-vis spcetrophotometer berguna sebagai modul awal untuk mencari nilai dari absorbansi dan transmitansi.

#### 4.2. Analisis Pembuatan Larutan

Dari tahap pembuatan larutan  $\text{PVA} + \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{AlCl}_3$  yang menggunakan *magnetic stirrer* akan menghasilkan larutan yang prekursor, bening dan lengket. Pengadukan yang lama bertujuan untuk pendopingan yang maksimal, menyebabkan kemampuan pendopingan menjadi lebih baik dan konstan yang menyebabkan jumlah endapan yang terbentuk menjadi lebih sedikit. Pembuatan larutan ini bertujuan untuk membuat lapisan AZO yang maksimal.

##### 4.2.1 Konsentrasi PVA 0,50 Gram

Pada konsentrasi ini dibuat dari  $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  sebesar 5 gram di doping dengan  $\text{AlCl}_3$  sebesar 0,30 gram dan larutkan menggunakan Aquades sebesar 10 ml dan dicampur dengan PVA sebesar 0,50 gram dan larutkan menggunakan Aquades sebesar 10 ml adapun hasil pelarutan di tunjukkan pada tabel 4.1.

No	Pelarutan atau pendopingan	Waktu pelarutan	Suhu	Hasil
1	PVA + Aquadest (10 ml)	4 Jam	70 <sup>0</sup> C	Homogen (Tercampur merata)

2	Zn(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O + AlCl <sub>3</sub> + Aquadest (10 ml)	1 Jam	70 <sup>0</sup> C	Homogen (Tercampur merata)
3	PVA (10 ml) + AZO (10 ml)	1 Jam	70 <sup>0</sup> C	Homogen (Tercampur merata)



Gambar 4.3. Larutan Variasi PVA 0,50 Gram

#### 4.2.2 Konsentrasi PVA 1 Gram

Pada konsentrasi ini dibuat dari Zn(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O sebesar 5 gram di doping dengan AlCl<sub>3</sub> sebesar 0,30 gram dan larutkan menggunakan Aquadest sebesar 10 ml dan dicampur dengan PVA sebesar 1 gram dan larutkan menggunakan aquadest sebesar 10 ml adapun hasil pelarutan di tunjukkan pada tabel 4.2.

No	Pelarutan atau pendopingan	Waktu pelarutan	Suhu	Hasil
1	PVA + Aquadest (10 ml)	4 Jam	70 <sup>0</sup> C	Homogen (Tercampur merata)

2	Zn(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O + AlCl <sub>3</sub> + Aquadest (10 ml)	1 Jam	70 <sup>0</sup> C	Homogen (Tercampur merata)
3	PVA (10 ml) + AZO (10 ml)	1 Jam	70 <sup>0</sup> C	Homogen (Tercampur merata)



Gambar 4.4. Larutan Variasi PVA 1 Gram

#### 4.2.3 Konsentrasi PVA 1,5 Gram

Pada konsentrasi ini di buat dari Zn(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O sebesar 5 gram di doping dengan AlCl<sub>3</sub> sebesar 0,30 gram dan larutkan menggunakan aquadest sebesar 10 ml dan di campur dengan PVA sebesar 1,5 gram dan larutkan menggunakan aquadest sebesar 10 ml adapun hasil pelarutan di tunjukkan pada tabel 4.3.

No	Pelarutan atau pendopingan	Waktu pendopingan	Suhu	Hasil
1	PVA + Aquadest (10 ml)	4 Jam	70 <sup>0</sup> C	Homogen (Tercampur merata)

2	Zn(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O + AlCl <sub>3</sub> + Aquadest (10 ml)	1 Jam	70 <sup>0</sup> C	Homogen (Tercampur merata)
3	PVA (10 ml) + AZO (10 ml)	1 Jam	70 <sup>0</sup> C	Homogen (Tercampur merata)



Gambar 4.5. Larutan Variasi PVA 1,5 Gram

### 4.3 Analisa Data Konduktifitas Dari Kaca Konduktif

Pada metode spray kaca konduktif yang dihasilkan akan dilakukan pengujian yang bersifat kelistrikan dengan menggunakan alat multimeter, dimana dilakukannya pengujian ini bertujuan untuk mengetahui nilai hambatan listrik pada kaca konduktif. Data diambil dari 2 kaca yang sudah melalui proses spray dan furnice di tumpuk sesuai dengan pola yang di bentuk, data tersebut akan dikurangi dari data kaca yang belum dispay dan difurnice. Adapun hasil pengujian di tunjukkan pada tabel 4.4.

No	Konsentrasi larutan PVA	Nilai hambatan ( $\Omega$ )		
		Sesudah di spray	Sebelum di spray	Hasil
1	0,50 gram	1089 $\Omega$	572 $\Omega$	517 $\Omega$
2	1 gram	581 $\Omega$	65 $\Omega$	516 $\Omega$
3	1,5 gram	859 $\Omega$	145 $\Omega$	714 $\Omega$

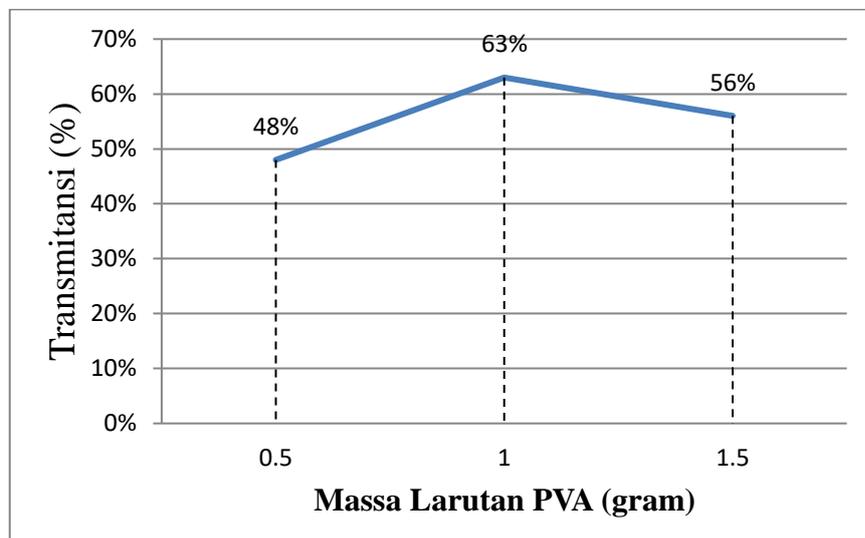
Menurut hasil pengujian dari gambar 4.4, didapatkan nilai hambatan dari yang tertinggi sampai yang terendah. Diketahui bahwa nilai hambatan yang paling rendah di tunjukkan oleh konsentrasi larutan 1 gram dengan hambatan 581  $\Omega$  yang dimana jika dikurangi dari jumlah kaca yang belum di spray sebesar 65  $\Omega$  maka hambatan menjadi 516  $\Omega$ . Sedangkan nilai hambatan paling tinggi didapatkan pada konsentrasi larutan 1,5 gram dengan hambatan 859  $\Omega$  yang dimana jika dikurangi dari jumlah kaca yang belum di spray sebesar 145  $\Omega$  maka hambatan menjadi 714  $\Omega$ . Dari hasil 3 konsentrasi larutan tersebut konsentrasi larutan dengan lapisan AZO paling baik terbatasi pada konsentrasi PVA 1 gram yang dimana diketahui memiliki hambatan sebesar 516  $\Omega$ . Dapat diketahui bahwa untuk mendapatkan lapisan AZO minimal hambatan yang di dapat berkisar 500-1000 ohm, Dari sinilah langkah pengujian selanjutnya yaitu pengujian transmitansi UV-Vis dan absorbansi UV-Vis menggunakan hasil penelitian dari hambatan tertinggi sampai terendah.

#### 4.4 Analisis data Uji UV-vis.

Pengujian UV-vis spectrophotometer ini di gunakan untuk mengetahui nilai transmitansi serta absorbansi optik kaca konduktif, Pengujian dilakukan diantara gelombang 200-900 nm. Pengujian transmitansi dan absorbansi difokuskan pada kaca konduktif yang yang berada di posisi tengah, dikarenakan titik spray berada di tengah kaca konduktif sesuai bentuk pola.

#### 4.4.1 Data Uji Transmittansi.

Transmittansi adalah kemampuan dari suatu material untuk meneruskan intensitas cahaya yang diterima. Intensitas cahaya yang mampu diteruskan oleh kaca konduktif dapat digunakan untuk mengetahui nilai transmittansi sehingga dapat diketahui seberapa tinggi tingkat transparan yang dimiliki oleh kaca konduktif yang dihasilkan. Pengujian pada kaca konduktif yang di buat dengan konsentrasi PVA 0,50 gram, 1 gram dan 1,5 gram menunjukkan hasil transmittansi dari ketiga konsentrasi tersebut seperti Gambar 4.6.

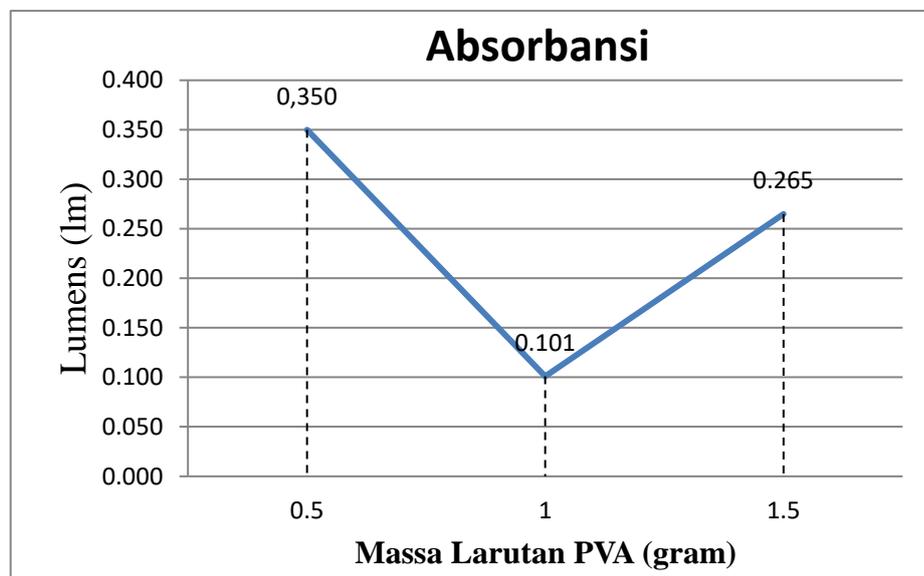


Gambar 4.6 Grafik Nilai Transmittansi Dari Pengujian UV-Vis.

Dari data di atas konsentrasi PVA 1,5 gram dan 1 gram memiliki nilai transmittansi yaitu 56,833 % dan 63,850 % dan untuk konsentrasi 0,50 gram memiliki nilai transmittansi 48,728% rendahnya transmittansi suatu kaca konduktif dikarenakan tebalnya lapisan penyeprean di kaca konduktif. Pada konsentrasi larutan PVA 1 gram yang memiliki nilai transmittansi tertinggi dengan nilai 63,850 % dan konduktifitas lebih dari 50 %.

#### 4.4.2 Data Uji Absorbansi.

Absorbansi merupakan besarnya sinar atau cahaya yang di serap suatu lapisan dari total sinar atau cahaya yang datang melewati. Absorbansi pada kaca konduktif bertujuan untuk menghitung banyaknya jumlah sinar atau cahaya yang tidak ditransmintasikan,. Adapun data absorbansi di ambil pada bagian kaca konduktif yang berada di tengah atau di pola, dikarenakan di posisi tengah atau di pola tersebut konsentrasi larutan di spray minimal 35 X. Gambar 4.7 menunjukkan hasil absorbansi kaca konduktif dengan konsentrasi larutan PVA 0,50 gram, 1 gram dan 1,5 gram.



Gambar 4.7 Grafik Absorbansi Dari Pengujian UV-Vis.

Dari gambar grafik di atas diketahui nilai absorbansi dari konsentrasi PVA 1 gram memiliki nilai paling rendah yaitu 0,101 lm, sedangkan untuk konsentrasi PVA 1,5 gram dan 0,50 gram memiliki masing-masing nilai sebesar 0,265 lm dan 0,350 lm. Ini sesuai dengan transmitansi yang mana semakin rendah nilai dari absorbansi akan berbanding terbalik dengan nilai transmitansi. Dikarenakan semakin banyak jumlah sinar yang di transmitasikan akan mengakibatkan sinar yang di serap semakin sedikit.