

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Material, Laboratorium Biofisika Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya dan Laboratorium Anorganik Jurusan Kimia Fakultas Saintek Universitas Islam Negeri Malang pada tanggal 4 Januari 2017 – 9 Mei 2017.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, parutan wortel, toples berukuran besar, kain penyaring, blender, sendok, *magnetic stirrer*, statif, termometer 100°C, *baker glass*, spatula, cawan petri, *erlenmayer*, neraca, gelas ukur, oven, kaca akrilik ukuran 20 cm x 20 cm, lampu, lakban, *ultrasonic cleaner* Branson 3510E-DTH, *Coating Thickness Coater*, alat uji tarik Strength ZP Recorder 50 N Imada dan komputer.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades, *zinc oxide* (ZnO) pro analisis, gliserol proanalisis (1%), sorbitol proanalisis, dan ubi kayu

3.3 Tahapan Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah pembuatan bioplastik dengan bahan utama pati ubi kayu dengan metode *blending* dan cetak tuang pada cetakan kaca akrilik dengan ukuran 20 cm x 20 cm, kemudian melakukan pengujian sifat mekanik yaitu pengujian kuat tarik, dan pengujian ketahanan lingkungan, dan daya serap air berdasarkan pembuatan bioplastik dengan variasi penambahan komposisi logam *zinc oxide* sebagai bahan penguat.

3.3.1 Persiapan Bahan

1) Pembuatan pati ubi kayu

Dalam penelitian digunakan bahan utama berupa pati ubi kayu. Pati didapat dengan cara ekstraksi ubi kayu(pati berbeda dengan tepung). Pengambilan kandungan pati dari ubi kayu dapat dilakukan dengan tahap pertama yaitu mengupas kulit ubi kayu, kemudian menuci bagian daging ubi kayu. Ubi kayu diparut dengan parutan wortel. Tahap ketiga, ubi kayu yang telah diparut di *blender* hingga halus dengan perbandingan 1 kg bahan : 1,75 liter air. Selanjutnya melakukan penyaringan menggunakan kain penyaring samapi diperoleh ampas dan campuran (suspensi pati). Ampas yang diperoleh dari proses penyaringan diekstraksi kembali dengan menambahkan air kembali dengan perbandingan 1 kg ampas:500 liter air. Kemudian menyaring kembali untuk mendapatkan pati. Cairan pati yang diperoleh dari penyaringan pertama dan kedua dicampurkan mengendapkannya selama 1 hari ke dalam toples ukuran besar. Setelah diendapkan selama 1 hari, air hasil pengendapan ditambah air lagi dengan perbandingan 1 kg ampas : 500 liter air dan didiamkan hingga cairan diatas suspensi pati menjadi bening. Setelah berubah menjadi bening, air dibuang dan diapatkan pati basah. Pati basah dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C selama 6 jam. Setelah melalui proses pengeringan didapatkan pati kering, lalu pati kering di ayak dengan menggunakan ayakan ukuran 120 mesh.



Gambar 3.1 Proses Pengendapan Pati

2) Pembuatan larutan gliserol 1%

Larutan gliserol 1% dibuat dengan tujuan untuk memudahkan pencampuran antara biopolimer dengan pemlastis dan menghindari pengeringan sampel yang membutuhkan waktu terlalu lama. Pencampuran gliserol ini dilakukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$M_1V_1 = M_2V_2 \quad (3.1)$$

Dimana M_1 adalah konsentrasi gliserol awal dan M_2 adalah konsentrasi gliserol yang dibutuhkan. Awalnya gliserol yang digunakan dalam penelitian ini memiliki konsentrasi sebesar 100%. Dengan penambahan aquadest sebanyak 99 ml ke dalam 1 ml gliserol 100% akan didapatkan gliserol dengan konsentrasi 1% (Febriyanto,2015). Pencampuran gliserol dan akuades untuk mendapatkan gliserol dengan konsentrasi 1% dilakukan dengan menggunakan labu takar.

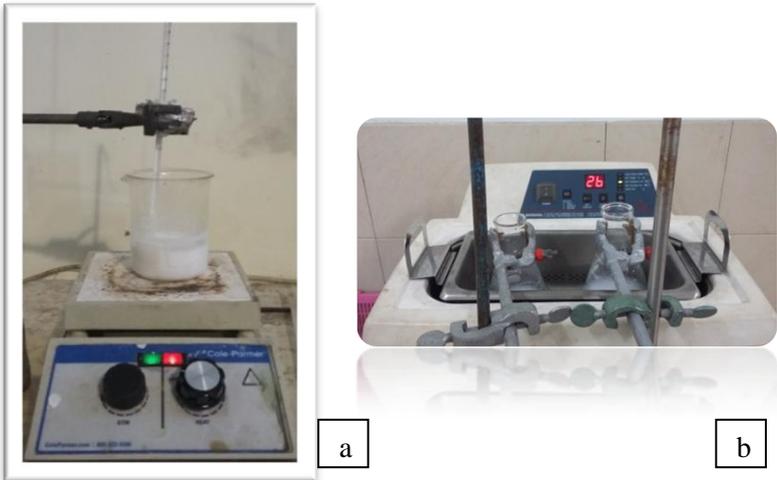
3) Penimbangan bahan yang dibutuhkan sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan. Berikut adalah tabel komposisi bahan bioplastik dengan bahan utama pati ubi ayu dan variasi pada penguat logam ZnO :

Tabel 3.1 Tabel Komposisi Pembuatan Bioplastik Pati Ubi kayu dengan Variasi *Filler* ZnO

Pati Ubi Kayu (gram)	ZnO (gram)	Sorbitol (gram)	Gliserol 1%	
			(ml)	(gram)
5	0	1,75	85	1
5	0,25	1,75	85	1
5	0,5	1,75	85	1
5	0,75	1,75	85	1
5	1	1,75	85	1
5	1,25	1,75	85	1

3.3.2 Pembuatan Bioplastik

Pembuatan bioplastik ini menggunakan metode *melt intercalation*. Tahap pertama yang dilakukan adalah pembuatan dan pencampuran semua bahan sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan ke dalam tabung *erlenmayer*. Kemudian pengadukan pertama dilakukan dengan menggunakan *ultrasonic cleaner* selama 60 menit. Tahap kedua yaitu campuran diaduk dan dipanaskan dengan *magnetic stirrer* selama 20 menit dengan suhu 52°C - 64°C. Dari pengadukan dengan suhu yang telah ditentukan, campuran akan mengalami proses gelatinisasi. Setelah proses pengadukan selesai, campuran dituangkan pada cetakan kaca akrilik dengan ukuran 20 cm x 20 cm yang telah diberi lakban pada pinggirannya. Tahap terakhir, yaitu proses pengeringan, bioplastik yang telah dicetak dalam kaca akrilik dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 60°C selama 6 jam. Setelah bioplastik kering dan dapat dipisahkan dari cetakan, kemudian dipotong untuk pengujian kuat tarik, uji ketahanan lingkungan dan uji ketahanan air.

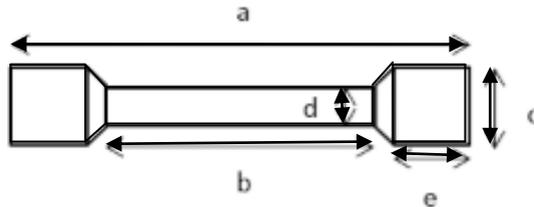


Gambar 3.2 Proses Pengadukan Campuran Bioplastik Pati Ubi Kayu dengan Variasi Filler ZnO (a) Menggunakan *Magnetic Stirrer* (b) Menggunakan *Ultrasonic Cleaner*

3.4 Pengujian Bioplastik

3.4.1 Uji Kekuatan Tarik

Untuk mengetahui karakteristik sifat mekanik dari bioplastik yang dilakukan pada penelitian ini, dilakukan pengujian kuat tarik untuk mendapatkan nilai kuat tarik dan nilai persen pemanjangan (elongasi). Dalam proses pengukuran ini sampel harus dibentuk sesuai dengan standart, yaitu sebagai berikut :



Gambar 3.3 Ukuran Sampel Uji Tarik

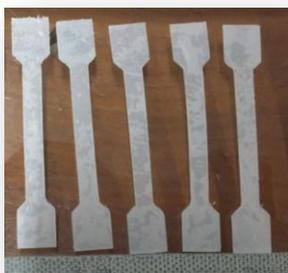
Keterangan :

- a = 6 cm
- b = 3 cm
- c = 1 cm
- d = 0,5 cm
- e = 1 cm

Bioplastik yang telah dibuat, dibentuk sesuai dengan standart yang telah ditentukan seperti pada **Gambar 3.3** , kemudian sampel diukur ketebalannya. Pengukuran tebal sampel diambil rata rata dari tiga titik di leher sampel. Kemudian sampel yang telah dibentuk sesuai dengan standart dipasangkan terhadap penjepit atas dan bawah lalu diamati panjang awal sampel menggunakan penggaris yang dipasang pada alat dan diukur ketebalannya, setelah itu komputer dinyalakan dan membuka aplikasi ZP Recorder dimana pada aplikasi tersebut mampu merekam gaya yang diberikan dan waktu yang dibutuhkan hingga sampel mengalami putus. Setelah itu pencatat gaya di nyalakan dan tuas diputar bersamaan dengan meng-*klik* record pada aplikasi. Tuas diputar perlahan hingga sampel putus.

Setelah sampel putus di *klik* tombol *stop* pada aplikasi perekam dan diamati panjang akhir dari sampel yang telah ditarik. Kemudian data perekam di simpan dan didapatkan nilai F maksimal atau gaya maksimal yang diberikan saat pengujian hingga sampel mengalami putus. Hasil pengujian ini akan menunjukkan tegangan maksimum yang dihasilkan untuk menahan gaya yang diberikan tanpa menyebabkan kerusakan. Dari hasil uji kekuatan mekanik yang didapatkan maka akan dapat diamati perbedaan didalamnya sebagai pengaruh dari pemberian ZnO pada komposisi pembuatan bioplastik tersebut.

Pengukuran panjang sampel sebelum pemberian gaya dinyatakan sebagai L_0 dan panjang sampel sesaat sebelum putus dinyatakan sebagai L . Untuk mengetahui panjang sampel sesaat sebelum putus diketahui melalui pencatatan panjang dengan penggaris yang telah dipasangkan pada alat uji. Perbandingan antara pertambahan panjang sampel dengan panjang awal dikalikan dengan 100% merupakan hasil dari persen pemanjangan.



Gambar 3.4 Sampel Uji Mekanik

3.4.2 Uji Daya Serap Air

Pada pengujian daya serap air ini yang digunakan sebagai media uji adalah air (dalam penelitian ini menggunakan akuades). Potongan film plastik dengan ukuran kecil yaitu 2cm x 2cm dimasukkan ke dalam botol kecil berkapasitas 300 ml yang berisi 200 ml air pada temperatur kamar. Potongan plastik ini kemudian dibiarkan selama 20 menit. Setelah itu dilakukan penimbangan

pada potongan plastik yang telah menyerap air tersebut. Aquadest yang diserap dihitung melalui persamaan :

$$\text{Air yang diserap \%} = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100\%$$

Keterangan :

m_0 = Berat sampel kering (gram)

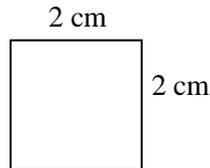
m_1 = Berat sampel setelah direndam air (gram) (Pongchayant dan Panu Danwanichakul, 2006).



Gambar 3.7 Sampel Uji Ketahanan Air

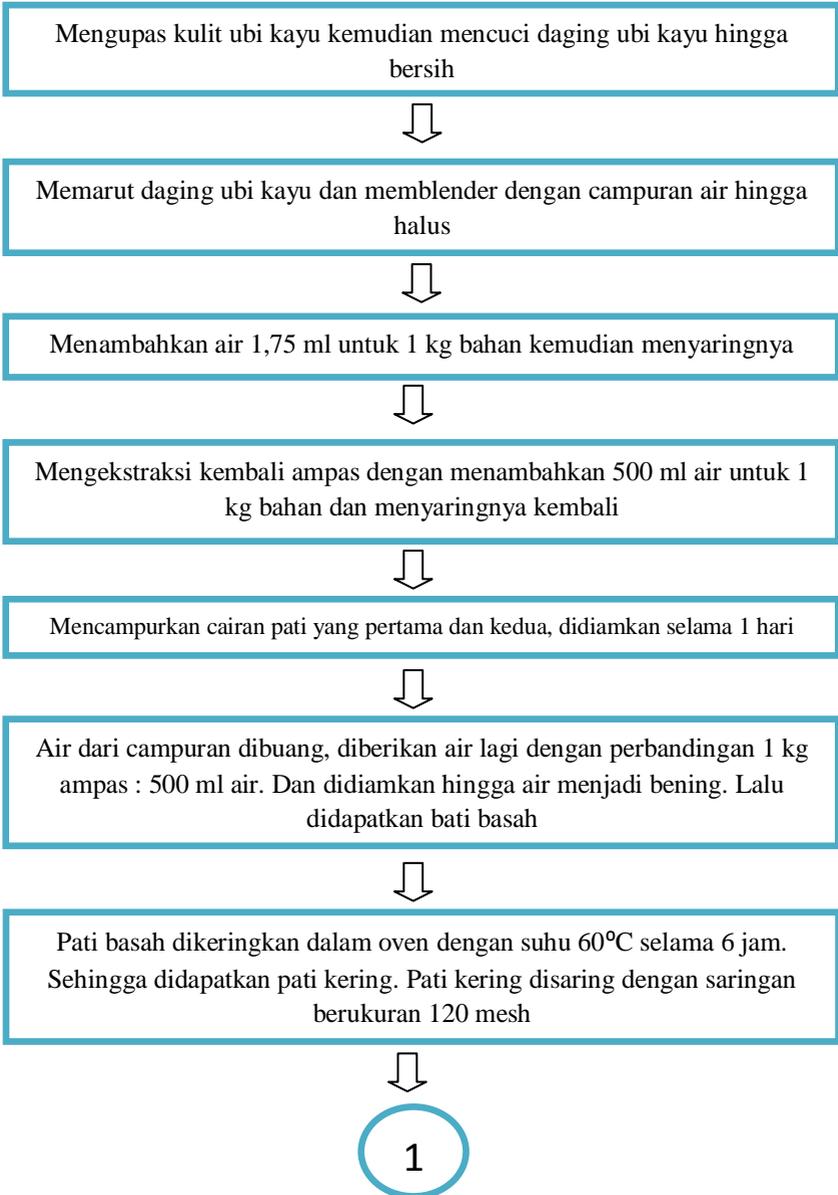
3.4.3 Uji Ketahanan Udara

Uji ini dilakukan dengan cara meletakkan sampel bioplastik pada suhu ruang. Sampel ukuran 2x2 cm diletakkan pada kaca akrilik . Setiap komposisi diambil masing masing 5 sampel . sebelum diletakkan pada kaca akrilik sebaiknya sampel ditimbang dahulu sebagai massa awal (m_0). Kemudian diamati pada setiap sampel, pengambilan data dilakukan setelah sampel diletakkan selama 28 hari. Dihitung massa sampel setelah pengujian selesai dan dinyatakan sebagai massa akhir (m_i).



Gambar 3.6 Ukuran Sampel Uji Ketahanan Udara

3.5 Alur Penelitian



1

Pati dan bahan lainnya seperti gliserol, sorbitol dan ZnO ditimbang sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan



Seluruh bahan dimasukkan pada tabung *erlenmayer* lalu diaduk dengan *ultrasonic cleaner* selama 60 menit



Campuran di masukkan ke dalam *baker glass* kemudian dilakukan pengadukan dengan *magnetic stirrer* selama 20 menit dengan suhu 52°C - 64°C



Campuran yang telah tergelatinisasi dicetak pada kaca akrilik dengan ukuran 20 cm x20 cm



Dikeringkan dengan oven selama 6 jam dengan suhu 60°C



Bioplastik dilepas dari cetakan dan dibentuk sesuai dengan ukuran uji tarik, uji ketahanan udara dan ketahanan air

(Halaman ini sengaja dikosongkan)