

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan September sampai November 2014, dengan tahapan kegiatan, yaitu: pembuatan polimer plastik serta karakteristik produk dilakukan di Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi Biopolimer Universitas Lampung, sedangkan pembuatan film plastik dilakukan di BATAN Jakarta.

B. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat-alat gelas, penangas air, neraca digital Kern ABJ 220, *Particle Size Analyzer (PSA)* seri Fritsch Analysette 22 Nano Technologies *Extruder HAAKE Reomex OS Single Screw*, *DTA/TGA (Differential Thermal Analysis / Thermogravimetric Analysis)* SII TG/DTA 7300, SEM (*Scanning Electron Micoscopy*) seri Evo MA 10 Carl Zeiss and EDX, dan mesin kompaksi panas (*Hydraulic hot press*) a/s 16 T serta DMS 6100 (*Dynamic Mechanical Spectrometer*) seri SII DMS 6100.

Adapun bahan-bahan yang digunakan yaitu pati tapioka yang diperoleh dari PT Hampan Budi Mas Abadi, Bandar Mataram, Lampung, *pellet Low Density*

Polyethylen (LDPE) (PT. Chandra Asih, Cilegon, Banten), gliserol (PT. Brata Chem, Bandar Lampung, Indonesia), air tanpa mineral (akuades), kitosan isolasi, dan Tween 80 (Merck Schuchardt Hohenbrum, Germany).

C. Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu, persiapan dan karakterisasi tapioka, pembuatan pati termoplastik, pembuatan campuran plastik LDPE dan pati termoplastik, dan karakterisasi produk .

1. Persiapan Sampel

1.1. Pati

Pati yang digunakan berasal dari PT Hampan Budi Mas Abadi. Kemudian pati dilakukan pengukuran distribusi ukuran partikel dengan PSA.

1.2. Kitosan

Kitosan yang digunakan dalam penelitian ini diisolasi dari kulit udang dengan metode yang dilakukan oleh Stevano (2013). Kitosan isolasi kemudian dilarutkan dengan larutan asam asetat encer. Konsentrasi larutan kitosan yang digunakan pada sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Bangyekan (2006). Larutan kitosan 4% dibuat dengan melarutkan 4 gram kitosan kedalam larutan asam asetat 2 %. Campuran diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga diperoleh campuran yang homogen.

2. Pembuatan Pati Termoplastik (TPS)

Proses pembuatan pati termoplastik dilakukan dengan mencampurkan beberapa bahan seperti pati tapioka, *plasticizer* (gliserol) dan akuades. Proses pembuatan pati termoplastik mengikuti metode modifikasi Waryat (2013) dengan cara mencampurkan terlebih dahulu fasa cair (gliserol-akuades) selama 5 menit hingga homogen. Langkah selanjutnya adalah mencampurkan pati tapioka dengan 20 % gliserol (dari bobot pati), dan akuades ditambahkan hingga kadar air pati mencapai 25 % dari bobot pati kering. Campuran diaduk hingga diperoleh campuran yang homogen dan diamkan selama 4 hari. Untuk pembuatan pati termoplastik, adonan campuran pati diproses didalam *Rheomix* pada suhu 90 °C dengan kecepatan rotor 50 rpm selama 6 menit.

3. Pembuatan *Compatibilizer* LDPE dan Tween 80

Pembuatan *compatibilizer* antara LDPE dan Tween 80 dilakukan dengan mencampurkan Tween 80 (2,5 %, 5 % dan 7,5 % berat total) dan LDPE menggunakan SSE dengan pengaturan temperatur 150-150-150 °C. Kecepatan rotor diatur pada 20 rpm dan dicetak menjadi *pellet* menggunakan *multi strain dies*.

4. Pembuatan *Biodegradable Plastic*

Pembuatan *biodegradable plastic* dilakukan dengan cara mencampurkan *pellet* plastik *compatibilizer* dengan LDPE, kitosan, dan pati termoplastik. Seluruh material tersebut diproses di dalam SSE dengan 3 pengaturan suhu pada TS₁,

sebesar 130 °C, 140 °C pada TS₂, dan 150 °C pada TS₃. Kecepatan rotor yang digunakan 20 rpm. Plastik campuran yang terbentuk dimodifikasi menjadi bentuk film menggunakan *hot press machine* dan dibentuk dengan dengan ketebalan 0,3 mm. Komposisi pembuatan *biodegradable plastic* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Pembuatan *Biodegradable Plastic*

Pati Termoplastik (% berat)	PE (% berat)	Kitosan (% berat)
0	100	0
0	100	5
10	90	5
20	80	5
30	70	5
40	60	5

5. Karakterisasi Film Plastik Campuran Pati Termoplastik-LDPE dengan TG/DTA

Analisis sifat termal plastik yang terbentuk diuji sesuai dengan ASTM E-1131 menggunakan alat *Differential Thermal Analysis / Thermogravimetric Analysis* (TG/DTA) tipe SII TG/DTA 7300. Sampel film plastik yang digunakan sebesar 10 mg dan dimasukkan dalam *platina pan*. Sampel dan *refrence platina pan* dimasukkan dalam TG/DTA dan dilakukan *scanning* dengan kisaran suhu antara 25 - 600°C.

6. Karakterisasi Film Plastik Campuran Pati Termoplastik-LDPE dengan *Scanning Electron Microscopy* (SEM)

Analisis morfologi plastik yang terbentuk diuji menggunakan alat *Scanning Electron Microscopy* (SEM) seri EVO MA 10 Carl Zeiss and EDX. Pada penelitian ini, karakterisasi menggunakan SEM dilakukan untuk mengetahui perubahan dan karakteristik morfologi pati termoplastik-LDPE sehingga dapat ditampilkan dalam tampilan gambar 3 dimensi. Sampel yang akan dianalisis disiapkan dan direkatkan dalam *specimen holder*. Sampel yang telah dipasang dalam holder dibersihkan dengan *hand blower*. Sampel kemudian dimasukan dalam mesin *coating* untuk dilapisi lapisan tipis berupa *gold-poladium* selama 4 menit. Kemudian sampel dimasukan ke dalam *specimen chamber*. Pengamatan dan pengambilan gambar pada layar SEM dengan mengatur pembesaran yang diinginkan dan penentuan spot yang akan dianalisis pada layar SEM serta pemotretan pada gambar SEM.

8. Karakterisasi Mekanik Film Plastik Campuran Pati Termoplastik-LDPE menggunakan *Dynamic Mechanical Spectrometer* (DMS).

Untuk pengukuran *tension*, Sampel plastik yang digunakan memiliki panjang 20 mm, lebar 8 mm, dan ketebalannya 0,3 mm dipasang pada *chuck* yang terdapat dalam *tension mode*. Suhu yang digunakan dalam analisis berkisar 25°C – 120°C, dengan laju pemanasan 2 °C/menit dan sampling selama 3 detik.