

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bioplastik

Plastik merupakan media kemas berbagai produk. Plastik merupakan material yang tidak bisa terdekomposisi secara alami (*non biodegradasi*). Material yang berbahan baku plastik akan menjadi sampah yang sulit diuraikan oleh mikroba tanah dan akan mencemari lingkungan (Masyururoh anis et al. 2021).

Bioplastik adalah plastik yang dapat terurai dengan bantuan mikroorganisme (bakteri), seperti *pseudomonas*, *aspergillus niger*, dan *bacillus*. Hasil penguraian menghasilkan air dan karbon dioksida, senyawa organik lain seperti asam organik dan aldehida yang tidak berbahaya bagi lingkungan. Bioplastik dapat dibuat dari tanaman berklorofil yang memiliki kandungan pati, selulosa, pektin, dan protein. Bioplastik yang terbuat dari pati dapat pula dilakukan dengan bahan tambahan, seperti pati tergelatinisasi, pati termoplastis dan pati termodifikasi (Coniwanti et al. 2014; Yuniarti et al. 2014; Susanti et al. 2015).

Sifat-sifat bioplastik atau film yang dibuat dapat ditentukan dengan berbagai pengujian. Pengujian densitas (*density*) dilakukan untuk mengetahui atau mengidentifikasi kerapatan plastik. Uji biodegradabilitas dilakukan untuk mengetahui berapa lama bioplastik dapat terurai di lingkungan. Uji identifikasi gugus fungsi dilakukan untuk mengetahui gugus fungsi tertentu yang terdapat dalam film bioplastik.

Gugus fungsi adalah kumpulan atom yang membentuk sebuah konfigurasi. Gugus fungsi memberikan sifat yang khas pada sifat fisik serta kimia. Kuat tarik (*tensile strength*) adalah gaya maksimum yang dapat ditahan oleh film hingga material terputus. Uji ini dilakukan untuk mengetahui ketahanan film terhadap pembebanan pada titik lentur dan juga untuk mengetahui keelastisan film. Kuat tarik dipengaruhi oleh bahan pemlastis yang ditambahkan dalam proses pembuatan film. Elongasi adalah perpanjangan saat putus (*elongation at break*) atau sebagai persentase perubahan panjang film pada saat ditarik sampai putus. Saat ini telah banyak pengembangan penelitian bioplastik, diantaranya adalah ?

Sintesis plastik biodegradable dari onggok singkrong dengan plasticizer gliserol (Kholish et al. 2023), sintesis dan karakterisasi bioplastik berbasis pati sagu-kitosan berisi pelapah sawit dan plastizier griserol (Syafri et al. 2021).

2.2 Pati sagu

Tanaman sagu adalah spesies dari genus *Metroxylon* termasuk ke dalam family *Palmae*. Sagu tumbuh di daerah tropis yang panas dan lembab di Asia Tenggara seperti : Indonesia, Thailand, Filipina, dan Vietnam. Sagu juga tumbuh di daerah Oseania seperti : Papua Nugini. Indonesia memiliki hutan sagu dengan luas >700.000 ha (Jumantara, 2011). Sagu termasuk tumbuhan monokotil. Tanaman sagu terdiri atas sagu berduri dan sagu tidak berduri. Sagu berduri adalah sagu Tuni (*M. rumpii*), sagu Ihur (*M. sylvestre*), sagu Makanaru (*M. longispinum*) dan sagu duri rotan (*M. microcanthum*) serta satu jenis sagu yang tidak berduri yaitu sagu molat (*M. sagu*). Selanjutnya Papilaya (2009) menyatakan bahwa kelima jenis sagu ini mempunyai nilai ekonomis yang tinggi di Maluku. Batang sagu merupakan bagian terpenting dari tanaman sagu karena merupakan gudang penyimpanan karbohidrat. Bentuk pohon yang tegak dan kuat dengan ukuran sagu berbeda-beda tergantung dari jenis, umur, dan lingkungan tumbuhnya (Dewi, 2009).

Pati sagu diperoleh dari empulur yang terdapat pada batang pohon sagu. Pohon sagu hidup berumpun, menyimpan cadangan energi di batang dan tumbuh di daerah sekitar sumber air.. Tanaman sagu dibedakan menjadi dua jenis yaitu tanaman sagu yang hanya berbunga atau berbuah sekali (*Hapaxanthic*) dan tanaman sagu yang berbunga atau berbuah beberapa kali. Tanaman ini adalah endemik di Asia Tenggara. Luas lahan sagu alami terbesar di dunia ada di Papua. Sagu Papua memiliki karakterisasi fisikokimia yang ditunjukkan pada tabel 2.1 (Jading et al. 2011).

Tabel 1 Karakteristik fisikokimia pati sagu asal Papua (Jading et al. 2011)

Komponen	Nilai
air (%)	12.4
Kadar abu (%)	0.27
lemak (%)	0.098
Protein (%)	0.72
Serat (%)	0
Karbohidrat dan turunannya (%)	86.442
Amilase (%)	23.93
Amilopektin(%)	76.00

Di Indonesia terdapat berbagai tanaman yang menghasilkan tepung (pati) seperti singkong, beras, kentang, umbi dan sebagiannya. Pati sagu diperoleh dari perendaman parutan empulur dalam air. Setelah penyaringan, filtrat dicuci dengan air bersih, Air cucian dibuang dan diperoleh endapan. Pati sagu memiliki kadar pati yang tinggi. Menurut Adawiyah (2013), kadar pati dari sagu dan aren adalah 87,6% dan 86,8%. Proses ekstraksi pati sagu, bahan tumbuhan di hancurkan bersama air dan bubur yang dihasilkan kemudian disaring untuk melakukan pemisahan jaringan kasarnya sehingga sisanya adalah suspense amilum pada pati sagu (Cowd, 1991).

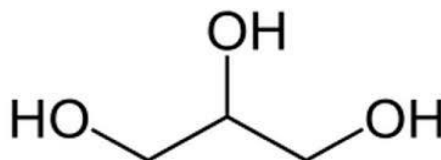
Pati sagu tersusun atas campuran amilosa dan amilopektin. Dalam setiap tumbuhan memiliki komposisi amilosa dan amilopektin yang berbeda sifatnya. Amilosa yang bersifat keras dan memberikan warna biru tua pada tes iodin, sedangkan pada amilopektin lengket dan tidak menimbulkan reaksi pada tes iodin. Pati merupakan salah satu bahan utama pembuatan bioplastik

Berdasarkan literatur yang diperoleh, beberapa penelitian tentang pati sagu sebagai bahan bioplastik pengaruh penambahan pemlastis gliserol dan minyak buah merah terhadap kuat tarik dan elongasi bioplastik berbahan dasar pati sagu (Duma Hilikia et al. 2023), pengaruh massa pati terhadap tensil strength, elongasi dan daya serap terhadap air pada pembuatan bioplastik dari pati sagudan gliserol (Nurhaliza et al. 2022),

2.3 Asam Asetat dan Gliserol

Asam asetat tergolong dalam golongan gugus karboksil (-COOH). Rumus kimia asam asetat adalah (CH₃-COOH). Karakteristik dari gugus karboksil adalah bersenyawa polar karena adanya ikatan polar O-H dan C=O, mempunyai *strong hydrogen bonding*, kemampuan *water solubility* (20 °C), mempunyai *melting poin* (17 °C) dan *boiling point* (118,1 °C). Penggunaan asam asetat di industri sebagai pelarut organik yang dibutuhkan dalam pembuatan film, rayon, dan selofan. Asam asetat juga dapat digunakan sebagai pengawet, bumbu – bumbu masak atau penambah rasa makanan.(Michael, 2014).

Gliserol merupakan senyawa yang tidak berwarna, tidak berbau dan merupakan cairan kental yang memiliki rasa yang manis termasuk dalam golongan polisakarida hidrokoloid yang larut dalam air. Plasticizer seperti gliserol biasa di manfaatkan untuk memodifikasi sifat mekanik dari film.plasticizer berfungsi sebagai meningkatkan elastisitas (Huri dan Fitrih, 2014).



Gambar 2.3 Struktur Gliserol

Penelitian dengan variasi asam asetat dan gliserol adalah diantaranya adalah pengaruh penambahan pemlastis gliserol dn minyak buah merah terhadap kuat tarik dan elongasi bioplastik pati sagu (Lestari et al. 2023), peran PEG 400 dalam pembuat bioplastik polohidroksialkanoat yang dihasilkan oleh *Ralstonia eutropha* dari substrat hidrolisat pati sagu (syamsu et al. 2023).

2.4 Fourier Transform-Infra Red (FTIR)

Spektrokopi infrared (IR) digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsi senyawa-senyawa organik. Prinsip dari spektrokopi IR didasarkan pada interaksi antara tingkat energi getaran (vibrasi), vibrasi atom yang berkaitan dalam molekul dengan mengadsorpsi radiasi gelombang elektromagnetik, sehingga akan menghasilkan spectrum yang mewakilkan gugus fungsi dari sampel (Bresnick,2003).

Cara kerja FTIR adalah sinar datang dari sumber sinar yang kemudian diteruskan, lalu akan dipecah oleh pemecah sinar menjadi dua bagian sinar yang saling tegak lurus. Sinar ini kemudian dipantulkan oleh dua cermin yaitu cermin diam dan bergerak. Kemudian sinar hasil pantulan dari kedua cermin tersebut akan dipantulkan kembali menuju pemecah sinar untuk saling berinteraksi. Dari pemecah sinar sebagian sinar akan di arahkan menuju cuplikan dan sebagian menuju sumber. Gerak cermin yang maju mundur akan menyebabkan sinar pada detector berfluktuasi. Sinar akan saling menguatkan ketika kedua cermin memilikiin jarak yang berbeda (Tahid,1994).