

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

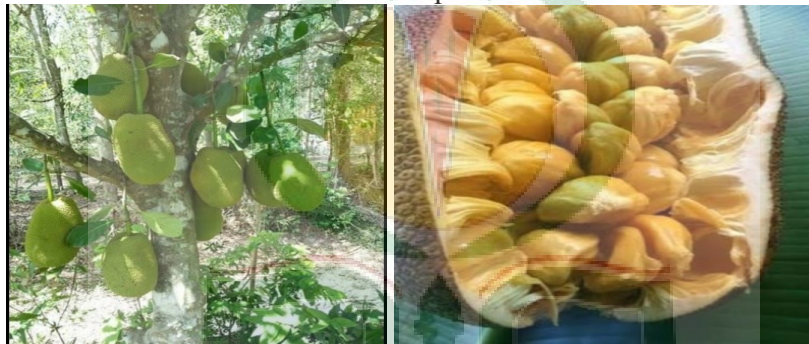
#### **A. Tanaman Cempedak**

Tanaman cempedak merupakan tumbuhan yang bernama latin *Arthocarpus champeden* tanaman ini hanya hidup pada daerah yang memiliki kelembaban yang tinggi. Daerah yang memiliki kelembaban tersebut. seperti, Sulawesi, Maluku, dan Irian Jaya. Di Jawa Barat, tanaman ini banyak dibudidayakan. Tetapi di Jawa Timur tanaman ini kurang bagus pertumbuhannya. Buah cempedak yang matang enak dimakan segar rasanya manis, seperti rasa durian atau nangka, bahkan ada yang berpendapat cempedak lebih manis dari pada nangka. Buah cempedak yang masih muda juga dapat di masak sebagai sayur.

Pohon cempedak merupakan pohon peneduh dengan tinggi 10-15 m batang tumbuhan cempedak lurus dan kadang-kadang persegi diameter batang 40 cm pada pangkal batang terdapat benjolan-benjolan dan licin dan kulit batangnya berwarna coklat ke abu-abuan dan jika di lukai maka akan mengeluarkan getah yang berwarna putih. Dan daun buah cempedak bentuk eliptik bulat telur sungsang susunan berselang panjang daun kurang lebih 5-25 cm serta lebar 2,5-12 cm pangkal daun berbentuk pasak terdapat tulang daun 6-10 pasang yang terletak lateral dan melengkung dan daun berbulu halus. Bunga cempedak kecil memanjang dan berwarna hijau pucat atau kekuningan panjang pada bunga cempedak kurang lebih 3-6 cm dan tumbuh di ketiak daun. Bunga cempedak mulai berbunga pada 3-6 tahun di tanaman dari biji mulai berbunga pada umur 3-6 tahun, buah cempedak menyerupai

angka, namun ukurannya lebih kecil, kulit lebih halus dan aromanya tajam antara aroma angka dan durian, getahnya lebih sedikit dibandingkan dengan buah angka. Buah cempedak muda berwarna kekuningan atau kecoklat-cokelatan sampai hijau kejinggaan. Buah tertutup oleh duri-duri tumpul yang tersusun rapat, gagang buah cempedak berukuran 5-6cm, biasa setiap buah terdapat biji cempedak kadang-kadang 25-30 dari berat buah.

klasifikasi tumbuhan cempedak



Gambar 2.1 Morfologi Tumbuhan cempedak

- Kingdom : (Plantae)
- Sub Kingdom : Tracheobionta (tumbuhan berpembuluh )
- Sub divisi : Spermatophyta (menghasilkan biji)
- Divi : Magnoliophyta (tumbuhan berbunga )
- Ordo : Morales
- Family : Moraceae
- Genus : *Artocarpus*
- Spesies : *Artocarpus champeden*

### 1. Batang

Cempedak merupakan pohon monoesis yang selalu hijau (*ever green*) batangnya lurus dan silindris tetapi kadang-kadang persegi (Lemmens et al., 1995). Tingginya mencapai  $\pm 15$  m dan diameter batang  $\pm 40$  cm (Heyne, 1987). Pada pangkal batang terdapat benjolan-benjolan, dibatang utama tumbuh ranting daun dan buah. Kulit kayu berwarna abu-abu dan kadang-kadang coklat keabu-abuan, tebalnya = 3.5 cm, jika batang dipotong atau dilukai akan mengeluarkan getah yang berwarna putih.

### 2. Daun

Bentuk daun pada tumbuhan cempedak eliptik (*elliptic*) sampai bulat telur sungsang (*obovate*), susunan berselang (*alternate*), panjang daun 5-25 cm dan lebar daun 2.5-12 cm, pangkal daun berbentuk pasak (*Cuneate*) sampai bundar (*Rounded*), pingir daun rata (*integer*) tulang daun 6-10 pasang yang letaknya lateral dan agak melengkung kedepan (*pinnate*), tangkai daun 1-3 cm, ranting mudah dan permukaan bawah daun halus (*pubescen*) yang panjangnya  $\pm 3$  mm.

### 3. Bunga

Bunga bentuk tunggal biasanya muncul diketiak daun, batang cabang, batang utama hingga pangkal batang. Karangan bunga berbentuk lonjong seperti gada memanjang dan berumah satu (*monoecios*). Karangan bunga jantan berbentuk bongkol seperti gelendong (*selinder*) berukuran 1x3-5.5 cm berwarna hijau pucat atau kekuningan bertangkai 3-6 cm. Bongkol jantang berbentuk silinder kuning keputih-putihan, ganggang bunga panjangnya 3-6 cm bongkol betina memiliki tangkai putih

yang bentuk benang tanaman cempedak mulai berbunga pada umur 3-6 tahun, jumlah bunga setiap sinkrap bervariasi antara 1.400-5.000 kuntum.

Bunga betina terdapat di pucuk yang keluar dari batang, sedangkan sebagian besar bunga jantan terbentuk pada pucuk yang berdada di pingiran tajuk (*canopy*). Hal ini memudahkan terjadinya penyerbukan oleh angin walaupun serbuk sarinya lengket. Serangga akan berkunjung karena aroma bunga jantan, serangga tidak mengunjungi bunga betina karena tidak bernektar.

#### 4. Buah

Buah cempedak bersifat semu majemuk (*syncarp*) berbentuk selinder sampai bulat dengan ukuran panjang 10-15x20- 35 cm dan diameter 10-15 cm. Buah cempedak termasuk unik, daging buahnya mudah di lepas dari kulit buahnya dan tangkai buahnya meskipun masih di kelilingi oleh daging buahnya. Daging buah adalah perhiasan bunga yang membesar dan menebal, berwarna putih kekuningan sampai jingga, rasanya manis dan aromanya harum, bertekstur lembut, licin berlendir dan agak berserat.

Buah cempedak menyerupai nangka, namun ukurannya lebih kecil, kulit lebih halus dan aromanya tajam antara aroma nangka dan durian, getahnya lebih sedikit di bandingkan buah nangka. Buah mudah berwarna hijau dan setelah tua berwarna kekuningan atau coklat-kecoklatan sampai hijau jingga buah tertutup oleh duri-duri tumpul yang tersusun rapat, gagang buahnya berukuran 5-6 cm tebal kulit buahnya  $\pm$  1 cm: berat buah 0.6-3.5 kg, berat daging buah dan biji 25-30 % dari berat buah. Periode pematangan buah cempedak 3-6 bulan, tergantung pada genotipe dan iklim.

Panen cempedak di Sulawesi Selatan khususnya kabupaten luwo utara dan luwo timur pada umumnya dilakukan pada bulan januari sampai april. Daging buah yang mentah berwarna kuning, mudah lepas dari dinding buah atau porosnya, konsistensinya lembut, rasa manis. Berat daging buah segar bervariasi antar 0.1-1.1 kg dengan kadar air 58-85 %. Komposisi dari setiap 100 g berat kering daging buah mengandung protein 3.5-7,0 %, lemak 0.05-2.0 %, karbohidrat 84.0-87,0 %, serat 5.0-6.0 %, dan unsur abu 2.0-4.05 %.

### **5. Biji**

Setiap buah cempedak mengandung biji ± 98 butir, biji berbentuk lonjong berukuran 27x17.3x13.7 cm (panjang x lebar x tebal) tetapi kadang-kadang ada yang bulat pipi sampai bulat, warna putih keabu-abuan. Kadar air biji segar 51.7 %, berat biji rata-rata 3.9 g atau ± 256 biji atau kg, setelah kering udara berat biji rata-rata 2.7g atau ± 370 biji atau kg komposisi biji terdiri atas protein 10-13 %, lemak 0.5-1.5 %, karbohidrat 77.0-81.0 %, serat 4.0-6.0 %, dan abu 2.0-4.0 %.

### **6. Akar**

Akar pada tumbuhan cempedak sangat mirip dengan tumbuhan nangka. Tumbuhan cempedak memiliki akar tunggang dengan cabang-cabang yang sangat banyak sekali. Akar tunggang dan cabang-cabangnya ini berfungsi menyerap zat hara dalam tanah dan sebagai tumpuan. Sehingga tumbuhan cempedak ini bisa tumbuh dengan tegak keatas.

Senyawa kimia pada tumbuhan cempedak tersebar di seluruh bagian tumbuhan cempedak seperti pada daun, bunga, buah, biji, kulit batang kandungan kimia dari biji

cepedak yaitu pereduksi, pati, karoten, tiamin, asam askorbat dan asam-asam amino komponen utama.

Tumbuhan cepedak merupakan tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional, bagian tumbuhan cepedak yang sudah dimanfaatkan sebagai obat tradisional adalah kulit batang. Bagian kulit batang tumbuhan ini telah dimanfaatkan sebagai obat pencegah tumor<sup>1</sup>.

### **B. Bioplastik**

Biodegradable dapat di artikan dari tiga kata yaitu bio yang berarti makhluk hidup, “degra” yang berarti terurai dan “able” berarti dapat. Jadi, *biodegradable* adalah plastik yang dapat terurai oleh mikroorganismenya. Plastik ini biasanya di gunakan untuk pengemasan. Kelebihan Bioplastik adalah tidak mudah di tembus uap air sehingga dapat di manfaatkan sebagai bahan pengemas.

Istilah plastik mencakup produk polimerisasi sintetik atau semi-sintetik, namun ada beberapa polimer alami yang termasuk plastik. Plastik terbentuk dari kondensi organik atau penambahan polimer dan bisa juga terdiri dari zat lain untuk meningkatkan performa atau perekonomian. Hampir semua plastik sulit untuk diuraikan. Plastik yang memiliki ikatan karbon rantai panjang dan memiliki tingkat kestabilan yang tinggi, sama sekali tidak dapat diuraikan oleh mikroorganismenya<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Ibid,...

<sup>2</sup> H. Nurminah, dkk. Penelitian Sifat Berbagai Bahan Kemasan Plastik dan Kertas serta Pengaruhnya terhadap Bahan yang Dikemas. (Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian USU;2002)hlm

Para pemerhati lingkungan menganjurkan kita untuk mengurangi penggunaan kantong plastik atau kresek dengan istilah “diet kantong plastik” dalam segala hal. Contoh nyata adalah:

1. Mengurangi menggunakan kantong plastik pada saat berbelanja, dengan menggunakan tas pribadi sebagai penggantinya.
2. Membawa tempat minuman pribadi (tumbler) supaya mengurangi konsumsi botol plastik kemasan.
3. Makan dikantin atau makan ditempat supaya tidak dibungkus, hal itu dapat mengurangi penggunaan kantong plastik sebagai media pembawanya.
4. Contoh lain dapat dilakukan sesuai dengan ide kreatif masing-masing.

Plastik konvensional merupakan produk yang tidak ramah lingkungan karena:

1. Berbahan baku dari minyak bumi, yang merupakan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui.
2. Memerlukan waktu sekitar 500 tahun agar dapat terurai.
3. Kadar air dan udara sehingga dapat merusak ekosistem jika dibuang.
4. Memiliki indikasi toksitas yang cukup tinggi jika tertelan maupun tersinggung langsung dengan makanan.

Beberapa orang berpendapat bahwa membakar plastik merupakan solusi yang mudah dilakukan. Memang mudah dilakukan, namun itu bukan solusi. Hal tersebut dikarenakan emisi gas hasil dari pembakaran akan mengandung CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan SO<sub>x</sub> yang merupakan emisi gas yang sangat berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan.

Belum lagi residu pembakaran yang berwarna hitam pekat dapat menjadi racun bagi kehidupan tanah dan merusak berbagai ekosistem sekitar.

Beberapa alasan di atas, memancing beberapa peneliti untuk mencari penyelesaian masalah-masalah tersebut, orang-orang yang memang didesain untuk merekayasa suatu penemuan agar dapat diaplikasikan ke masyarakat umum. Munculah inovasi berupa bioplastik. Pengertian dari bioplastik sendiri sangat beragam, (1) plastik ramah lingkungan, (2) plastik yang dapat terurai dengan cepat, (3) bahan baku berasal dari sumber yang dapat diperbaharui, (4) tidak toksik baik untuk lingkungan dan manusia, dan berbagai definisi lainnya<sup>3</sup>.

Akhir-akhir ini memang sudah menjamur penggunaan plastik ramah lingkungan di berbagai ritel, mereka mengaku bahwa plastik mereka dapat terurai dalam kurun waktu 6 bulan. Namun, jika kita menelusuri lebih jauh, plastik yang mereka anggap ramah lingkungan, bagi saya, bukanlah plastik yang cukup ramah lingkungan. Plastik tersebut memang dapat terurai, namun sebagian besar bahan penyusun plastik masih berasal dari petroleum yang ditambah sedikit zat aditif agar plastik tersebut dapat "pecah" bukan "terurai", dan yang secara struktur kimia tidak dapat terurai menjadi molekul sederhana dan tetap berbahaya bagi lingkungan<sup>4</sup>.

Plastik mempunyai peranan besar dalam kehidupan sehari-hari biasanya di gunakan sebagai bahan pengemas makanan dan minuman karena sifatnya yang kuat, ringan dan praktis. Plastik sebagai material polimer atau bahan pengemas yang dapat

---

<sup>3</sup> B. Wirjosentono, Perkembangan industri polimer di indonesia.( Medan: FMIPA USU;1995)

<sup>4</sup> B. dkk, Perkembangan industri plastik di indonesia.( Medan: FMIPA USU;1999)



di cetak menjadi bentuk yang diinginkan dan mengeras setelah didinginkan atau pelarutnya diuapkan. Polimeer adalah molekul yang besar yang telah mengambil peran yang penting dalam teknologi karena mudah di bentuk dari satu bentuk ke bentuk lain dan mempunyai sifat struktur yang rumit. Hal ini di sebabkan oleh jumlah atom pembentuk yang jauh lebih besar di bandingkan dengan senyawa yang berat atomnya lebih rendah. Umumnya suatu polimer di bangun oleh satuan struktur yang tersusun secara berulang dan diikat oleh gaya tarik menarik yang kuat yang di sebut ikatan kovalen.

Plastik adalah polimer rantai panjang dari atom yang mengikat satu sama lain. Rantai ini membentuk banyak unit molekul berulang, atau “monomer” istilah plastik mencakup produk polimerisasi sintetik, namun ada beberapa polimer alami yang termasuk plastik. Plastik terbentuk dari kondensasi organik atau penambahan polimer dan bisa juga terbentuk dengan gliserol.

### **C. Pati**

Dalam bahasa sehari-hari (bahkan kadang-kadang di khazanah ilmiah), istilah pati kerap di campuradukkan dengan tepung serta kanji. Pati (bahasa Inggris *starch*) adalah penyusun (utama) tepung. Tepung bisa jadi tidak murni hanya mengandung pati, karena dicampur dengan protein, pengawet, dan sebagainya. Tepung beras mengandung pati beras, protein, vitamin, dan lain-lain bahan yang terkandung pada butir beras. Orang bisa juga mendapatkan tepung yang merupakan campuran dua atau lebih pati. Pati terdiri atas dua komponen yang dapat dipisahkan yaitu amilosa dan amilopektin. *Starch* atau pati merupakan polisakarida hasil sintesis dari tanaman hijau

melalui proses fotosintesis. Pati memiliki bentuk kristal bergranula yang tidak larut dalam air pada temperatur ruangan yang memiliki ukuran dan bentuk tergantung pada jenis tanamannya. Pati digunakan sebagai pengental dan penstabil dalam makanan.

Pati alami (*native*) menyebabkan beberapa permasalahan yang berhubungan dengan retrogradasi, kestabilan rendah, dan ketahanan pasta yang rendah. Hal tersebut menjadi alasan dilakukan modifikasi pati.

Pati adalah polisakarida alami dengan bobot molekul tinggi yang terdiri dari unit-unit glukosa. Umumnya pati mengandung dua tipe polimer glukosa, yaitu amilosa dan amilopektin. Perbandingan amilosa dan amilopektin secara umum adalah 20% dan 80% dari jumlah pati total. Kedua jenis pati ini mudah dibedakan berdasarkan reaksinya terhadap iodium, yaitu amilosa berwarna biru dan amilopektin berwarna kemerahan.

Polisakarida seperti pati dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *edible film*. Pati sering digunakan dalam industri pangan sebagai *biodegradable film* untuk menggantikan polimer plastik karena ekonomis, dapat diperbaharui, dan memberikan karakteristik fisik yang baik. Ubi-ubian, sereal, dan biji polong-polongan merupakan sumber pati yang paling penting<sup>5</sup>.

#### **D. Gliserol**

Gliserol ialah suatu trihidroksi alkohol yang terdiri atas 3 atom karbon. Jadi tiap atom karbon mempunyai gugus  $-OH$ . Satu molekul gliserol dapat mengikat satu, dua,

---

<sup>5</sup> Ketaren, S., *Minyak dan Lemak Pangan*, ( Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta;1986)edisi

tiga molekul asam lemak dalam bentuk ester, yang disebut monogliserida, digliserida dan trigliserida.

Gliserol ialah suatu trihidroksi alkohol yang terdiri atas tiga atom karbon. Jadi tiap karbon mempunyai gugus  $-OH$ . Gliserol dapat diperoleh dengan jalan penguapan hati-hati, kemudian dimurnikan dengan distilasi pada tekanan rendah. Pada umumnya lemak apabila dibiarkan lama di udara akan menimbulkan rasa dan bau yang tidak enak. Hal ini disebabkan oleh proses hidrolisis yang menghasilkan asam lemak bebas. disamping itu dapat pula terjadi proses oksidasi terhadap asam lemak tidak jenuh yang hasilnya akan menambah bau dan rasa yang tidak enak. Oksidasi asam lemak tidak jenuh akan menghasilkan peroksida dan selanjutnya akan terbentuk aldehida. Inilah yang menyebabkan terjadinya bau dan rasa yang tidak enak atau tengik. Gliserol yang diperoleh dari hasil penyabunan lemak atau minyak adalah suatu zat cair yang tidak berwarna dan mempunyai rasa yang agak manis. Gliserol larut baik dalam air dan tidak larut dalam eter. Gliserol digunakan dalam industri farmasi dan kosmetika sebagai bahan dalam preparat yang dihasilkan. Di samping itu gliserol berguna bagi kita untuk sintesis lemak di dalam tubuh.

Gliserol banyak dihasilkan dari industri di Sumatera Utara, merupakan bahan baku yang sangat potensial untuk dikembangkan menjadi produk yang bernilai ekonomis tinggi. Gliserol dapat diperoleh dari pemecahan ester asam lemak dari minyak dan lemak industri oleokimia.

Residu gliserol dari bio-disel berbahan baku minyak kelapa sawit mentah (CPO) selama ini belum dapat dimanfaatkan secara optimal karena masih

mengandung air dan bahan pengotor lainnya sampai 30 %. Proses pemurnian gliserol residu tersebut telah diteliti Pusat Peneliti Kelapa Sawit (PPKS) di Medan dan menghasilkan gliserol komersial dengan kandungan gliserol mencapai 88 % Akan tetapi nilai ekonomis gliserol komersial tersebut juga masih rendah karena pemanfaatannya sebagai bahan baku industri masih terbatas, yang berakibat pada rendahnya kelayakan ekonomis pabrik biodisel<sup>6</sup>.

Dewasa ini, sumber utama gliserol komersial diperoleh dari pengolahan minyak nabati, sebagai produk samping industri oleokimia dan juga dari industri pertokimia. Gliserol yang diperoleh ini hanya sebagai bahan baku industri dan masih merupakan sumber komoditas yang melimpah Gliserol umumnya digunakan pada pembuatan bahan peledak, bahan pembasah atau pengemulsi produk kosmetik dan sebagai bahan anti beku. Sehubungan dengan terbatasnya diversifikasi produk olahan berbasis gliserol, maka harga jual komoditas gliserol masih tetap rendah, kecuali bila kebutuhan bahan peledak meningkat.

Dalam hal lain, sehubungan dengan struktur gliserol yang mempunyai gugus alkohol primer dan gugus alkohol sekunder, maka akan memberikan banyak kemungkinan terjadinya reaksi untuk mengembangkan senyawa turunan alkohol ini. Misalnya, dengan menambahkan gugus asetal pada struktur gliserol akan dihasilkan senyawa surfaktan yang dapat terdegradasi oleh pengaruh bahan kimia atau dalam air

---

<sup>6</sup> Andriyane, A., Kajian Pemanfaatan Gliserol dalam Pembuatan Minyak Pelumas Berbahan Dasar Minyak Sawit, *Skripsi*, (FMIPA UGM, Yogyakarta;2008)

dan oleh kegiatan mikroba. industri petrokimia, maupun langsung dari transformasi minyak nabati dan olahan industri oleokimia.

### **E. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembuatan Plastik *Biodegradable***

Dalam pembuatan plastik *biodegradable* ada beberapa faktor yang harus diperhatikan seperti :

#### **1. Temperatur**

Perlakuan suhu diperlukan untuk membentuk plastik *biodegradable* yang utuh tanpa adanya perlakuan panas kemungkinan terjadinya interaksi molekul sangatlah kecil sehingga pada saat plastik dikeringkan akan menjadi retak dan berubah menjadi potongan-potongan kecil. Perlakuan panas diperlukan untuk membuat plastik tergelatinisasi, sehingga terbentuk pasta pati yang merupakan bentuk awal dari plastik. Kisaran suhu gelatinisasi pati rata-rata  $64,50^{\circ}\text{C}$ - $70^{\circ}\text{C}$ .

#### **2. Konsentrasi Polimer**

Konsentrasi pati ini sangat berpengaruh terutama pada sifat fisik plastik yang dihasilkan dan juga menentukan sifat pasta yang dihasilkan. Semakin besar konsentrasi pati maka jumlah polimer penyusun matrik plastik semakin besar sehingga dihasilkan plastik yang tebal.

#### **3. Plasticizer**

*Plasticizer* ini merupakan bahan *nonvolatile* yang ditambah kedalam formula plastik akan berpengaruh terhadap sifat mekanik dan fisik plastik yang terbentuk karena akan mengurangi sifat intermolekul dan menurunkan ikatan hidrogen internal. *Plasticizer* mempunyai titik didih tinggi dan penambahan *plasticizer* diperlukan

untuk mengatasi sifat rapuh plastik yang disebabkan oleh kekuatan intermolekul ekstensif *plasticizer* polyol yang sering digunakan yakni gliserol dan sorbitol<sup>7</sup>.

#### **F. Kerangka Pikir**

Bioplastik merupakan jenis plastik yang disintesis dari bahan organik terutama yang mengandung pati seperti beras, singkong, jagung, biji durian, biji nangka, dan lain-lain. Plastik jenis ini dibuat berdasarkan pendekatan prinsip bioteknologi konvensional untuk menangani dan mengurangi penggunaan plastik sintetis yang sangat sulit untuk diurai karena memiliki bobot molekul yang sangat tinggi. Kehadiran bioplastik mampu mengurangi dampak kerusakan lingkungan karena terbuat dari bahan organik tidak seperti plastik sintetis yang terbuat dari bahan sintetis petrokimia.

Bioplastik sudah seharusnya dikembangkan lebih pesat mengingat kebutuhan akan plastik sangat tinggi oleh masyarakat (*public demand*). Hal ini dikarenakan plastik dapat digunakan dalam berbagai hal seperti tempat pembungkus makanan, perlengkapan rumah, mainan, dan tas pengisi barang saat berbelanja.

Penelitian bioplastik sudah dikembangkan dalam beberapa tahun terakhir. Berbagai peneliti mampu mengembangkan pembuatan plastik dari berbagai bahan mentah. Berdasarkan hasil penelusuran, umumnya bioplastik disintesis dari hasil alam yang kaya akan amilum (pati) seperti singkong, beras, gandum, jagung, dan

---

<sup>7</sup> Bastioli, Catia. *Handbook of Biodegradable Polymers*. (UK: Rapra Technology Limited;2005)

sagu. Hasil menunjukkan bahwa bioplastik tersebut dapat terdegradasi dengan cepat dan tidak mencemari lingkungan.

Masa sekarang, bahan mentah diatas (sagu, beras, jagung, singkong, dan gandum) masih digunakan sebagai bahan makanan pokok sehingga perlu dicari alternatif lain demi menjaga stabilitas produksi bioplastik. Hasil observasi dan penelusuran menunjukkan bahwa biji cempedak sejauh ini belum dimanfaatkan secara maksimal.

Biji cempedak mengandung amilum yang pastinya dapat dikembangkan sebagai bioplastik kedepan. Pada dasarnya pati (amilum) dapat ditransformasi menjadi plastik melalui pemanasan di atas suhu  $50^{\circ}\text{C}$  dengan pengadukan yang tepat. Gelatinisasi dapat dipercepat dengan penambahan *plasticizer* salah satunya gliserol. Bahan ini umumnya digunakan dalam dunia kosmetik dan dapat diperoleh dengan mudah. Penambahan gliserol juga dapat meningkatkan sifat/karakteristik bioplastik yakni kekuatan tarik, pemanjangan, ketahanan air dan degradabilitasnya.

### **G. Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

H1: Konsentrasi gliserol berpengaruh terhadap laju degradasi dan ketahanan air bioplastik biodegradable.

H0: Konsentrasi gliserol tidak berpengaruh terhadap laju degradasi dan ketahanan air bioplastik biodegradable