

2.2. Pati Sagu

Pati sagu merupakan hasil ekstraksi empulur pohon sagu (*Metroxylon sp*) yang sudah tua (berumur 8-16) tahun. Komponen terbesar yang terkandung dalam sagu adalah pati. Pati sagu tersusun atas dua fraksi penting yaitu amilosa yang merupakan fraksi linier dan amilopektin yang merupakan fraksi cabang. Kandungan amilopektin pati sagu adalah $73\% \pm 3$ (Ahmad *and* Williams, 1998).

Pati sagu memiliki karakteristik seperti yang dijelaskan Ahmad *and* Williams (1998) yaitu memiliki ukuran granula rata-rata 30μ , kadar amilosa $27\% \pm 3$, suhu gelatinisasi pati 70°C , entalpy gelatinisasi 15-17 J/g, dan termasuk tipe C pada pola *X-ray diffraction*. Sifat pati sagu berbeda dengan pati gandum. Perbandingan sifat kedua jenis pati tersebut ditunjukkan pada Tabel 1. Sifat amilografi pati sagu dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan komposisi kimia pati sagu ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 1. Sifat Pati Sagu dan Pati Gandum

Jenis Pati	Bentuk Granula	Ukuran Granula (μ)	Kandungan Amilosa/ Amilopektin	Range Suhu Gelatinisasi ($^{\circ}\text{C}$)
Sagu	Elips	20 – 60	27/73	60 – 72
Gandum	Elips	2 - 35	25/75	52 – 64

Sumber: Knight (1969)

Tabel 2. Sifat Amilografi Pati Sagu

Gelatinisasi		Granula Pecah		Viskositas (BU)		
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Waktu (menit)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Waktu (menit)	Puncak	50°C	Balik
67,50	25,00	73,50	29,00	520	480	-40

Sumber: Richana dkk. (2000)

Tabel 3. Komposisi Kimia Pati Sagu

Komponen	Jumlah (%)
Protein	0,62
Abu	0,32
Serat	0,15
Pati	75,88
Amilosa	23,94
Amilopektin	76,06

Sumber: Richana dkk. (2000)

Pati sagu yang telah mengalami modifikasi akan mengalami beberapa perubahan sifat dibandingkan pati alaminya. Suryani, Haryadi, dan Santosa (1999) melaporkan bahwa modifikasi pati sagu secara ikatan silang menyebabkan peningkatan suhu awal gelatinisasi, penurunan viskositas pada suhu 95°C, peningkatan rasio stabilitas pasta, rasio retrogradasi dan total retrogradasi.

2.3. Modifikasi Pati

Pati digunakan secara luas dalam industri pangan. Penggunaan pati alami (*native*) menyebabkan beberapa permasalahan yang berhubungan dengan retrogradasi, sineresis, kestabilan rendah, dan ketahanan pasta yang rendah terhadap pH dan perubahan suhu. Hal tersebut menjadi alasan dilakukan modifikasi pati secara fisik, kimia, dan enzimatis atau kombinasi dari cara-cara tersebut (Fortuna, Juszczak, and Palansinski, 2001).

Richardson and Gorton (2003) mengemukakan alasan utama pati dimodifikasi adalah untuk memodifikasi karakteristik pemasakan, meningkatkan stabilitas selama proses dan pembekuan, menurunkan retrogradasi, dan mengembangkan sifat pembentukan film.

Tabel 4. Proses, Fungsi dan Aplikasi Pati Modifikasi.

Proses	Fungsi	Penggunaan
Konversi asam	Menurunkan viskositas	Gum pada permen, formula makanan cair.
Oksidasi	Stabilizer, kekuatan gel, klarifikasi, pengikat, pelindung, enkapsulasi, daya larut tinggi, pelapis.	Formula makanan, butters, gum confectionary.
Dekstrinasi	Pengikat, pelapis, enkapsulasi, daya larut tinggi.	Gum confectionary, baking, flavor, pelicin, pembuatan pasta ikan, pie filling, bread.
Crosslinking	Pelapis, stabilizer, suspensi, tekstur.	Produk bakeri beku, pudding, makanan bayi, sup, salad dressing.

Esterifikasi	Stabilizer, pelapis, klarifikasi, kombinasi dengan crosslinked, sensitif terhadap alkali.	Permen, emulsi, produk gelatinisasi, dengan suhu rendah, sup dan pudding.
Eterifikasi	Stabilizer, penyimpanan dengan suhu rendah.	Sup, pudding, produk makanan beku

Sumber: McWilliams (1998)

Modifikasi pati dapat dilakukan dengan mereaksikan pati dengan senyawa modifikasi (substituen) yang menyebabkan perubahan struktur sehingga sifat pati alami berubah. Gugus hidroksil pati membentuk ikatan ester dengan substituen atau pereaksi menghasilkan turunan pati. Setiap unit glukosa mengandung 3 gugus hidroksil (OH) yang sangat potensial untuk menghasilkan turunan pati yaitu pada atom C nomor 2,3, dan 6 (Richardson *and* Gorton, 2003).

Sifat pati modifikasi tergantung pada beberapa faktor seperti reaksi modifikasi, gugus pensubstitusi, derajat substitusi, dan distribusi gugus substituen. Distribusi gugus substituen pada modifikasi pati dapat terjadi pada monomer, sepanjang rantai polimer, pada daerah kristalin/amorphus, dan pada permukaan granula (Richardson *and* Gorton, 2003).

Light (1990) menjelaskan bahwa metode modifikasi pati dikategorikan menjadi dua yaitu kimia dan fisik. Modifikasi kimia dapat dilakukan melalui proses konversi termasuk hidrolisis asam, oksidasi, dekstrinasi, dan konversi asam serta derivatisasi termasuk *crosslinking*, stabilisasi dan penambahan gugus fungsional tertentu. Proses pregelatinisasi, penyesuaian ukuran partikel dan penyesuaian kelembaban (*moisture*) merupakan metode modifikasi secara fisik.