

PENGARUH AMILOSA DAN AMILOPEKTIN TERHADAP SIFAT PASTA PATI JAGUNG

(The effect of amilose and amilopectin on the pasting properties of corn starch)

Ulyarti¹

¹ Staf Pengajar Pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, UNJA

ABSTRACT

Corn starch is an abundant renewable resource for producing biodegradable food packaging. There has been a lot of effort to increase the capabilities of corn starch in this area including its plasticity. Native starch becomes thermoplastic after heat treatment with plasticizers. However, the initial properties of corn starch need to be understood before developing it into biodegradable plastic. This study was aimed to reveal the effect of amilose and amilopectin on the pasting properties of corn starch. The study used pure amilose and amilopectin and commercial corn starch. The comparison was made between commercial corn starch and composite starch made from amilose and amilopectin. The ratio of amilose to amilopectin in the composite starch was 26 : 74, imitating the ratio of the two components in the corn starch. The result showed that both starches performed different pasting properties. These data demonstrate that pasting properties of corn starch do not only depend on the amount of amilose and amilopectin present in the starch.

Key words: *corn starch, amilose, amilopectin and pasting properties*

I. Pendahuluan

Pati jagung merupakan salah satu sumber alam yang dapat diperbaharui dan dapat dipergunakan sebagai bahan pembuatan *biodegradable food packaging* (Chiellini et al., 2008). Sifat pasta suatu pati dapat memberikan informasi tentang kemampuan suatu pati dalam membentuk struktur produk serta ketahanannya terhadap pemanasan atau pendinginan. Sifat pasta pati memberikan gambaran tentang sifat fungsional pati selama periode pemanasan atau pendinginan (Ovando-Martinez et al, 2011). Termasuk didalamnya adalah suhu gelatinisasi pati, viskositas maksimum selama proses thermal, serta stabilitas pasta pati selama proses thermal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh amilosa dan amilopektin terhadap sifat pasta pati jagung.

II. Metodologi

Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan adalah amilosa (Merck, Jerman), amilopectin (TCI, Jepang), dan pati jagung maizena produksi Honig (Belanda).

Alat yang dipergunakan adalah Brabender amilograph OHG Duisburg, neraca brabender, thermometer digital, mikroskop terpolarisasi model BHSP 751P dengan merk Olympus, gelas ukur, sudip, kaca pengaduk dan labu Erlenmeyer.

Persiapan Bahan

Pati komposit dibuat dengan cara menimbang sebanyak 26% amilosa dan 74% amilopektin untuk berat total 35 gram. Pasta pati komposit dibuat dengan mencampurkan 35 gram pati komposit tersebut dengan menggunakan 465 ml air destilata. Pencampuran dilakukan di dalam Erlenmeyer. Setelah tercampur dengan baik campuran siap dimasukkan kedalam mangkok amilograph untuk

diukur. Cara yang sama dilakukan juga untuk pati jagung.

Pengukuran Sifat Pasta

Pengukuran sifat pasta dilakukan dengan menggunakan alat amilograph. Pemanasan dilakukan dengan kecepatan konstan $1,5^{\circ}\text{C}$ per menit hingga mencapai suhu 93°C . Setelah itu suhu dipertahankan konstan selama 30 menit. Pendinginan dilakukan dari 93°C hingga suhu 30°C . Pendinginan dilakukan tidak pada kecepatan konstan yaitu dengan dilakukan secara alami. Pasta kemudian dibiarkan tetap pada suhu ini (30°C) hingga 30 menit. Pengukuran suhu dilakukan dengan menempatkan thermometer pada pasta pada tempat yang sama selama proses *pasting*.

Beberapa Istilah

SG = Suhu gelatinisasi = suhu dimana viskositas pasta mulai meningkat

VP = viskositas puncak = viskositas tertinggi yang dicapai oleh pasta selama proses pemanasan

SP = Suhu puncak = suhu pada saat viskositas puncak tercapai

Stabilitas selama Pemanasan = SSP = VP

– Viskositas terendah selama proses pemanasan dan pemanasan konstan

VB = Viskositas balik = Selisih viskositas terendah setelah viskositas puncak tercapai dan viskositas pada akhir periode pendinginan

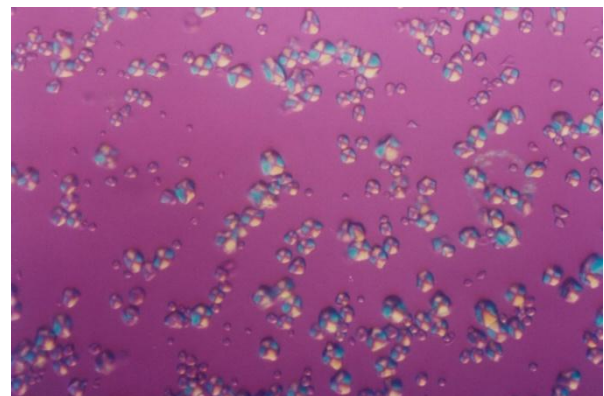
SVD = Stabilitas Viskositas Dingin = selisih viskositas pada akhir periode pendinginan dan viskositas pada akhir pendinginan konstan

III. Hasil dan Pembahasan

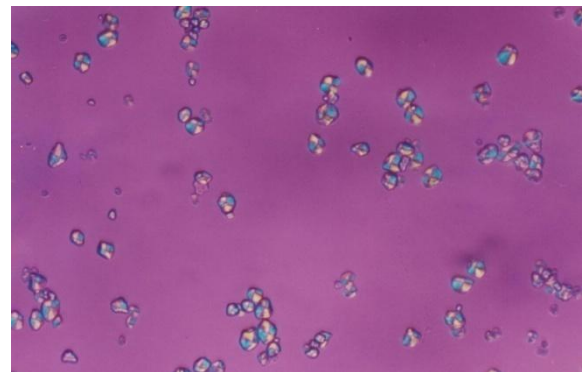
3.1. Penampakan Granula

Granula amilosa, amilopektin dan pati jagung pada Gambar 1, 2 dan 3 dibawah ini menunjukkan bahwa zat tersebut tersusun dalam granula yang menampakkan sifat *birefringent*. Sifat ini

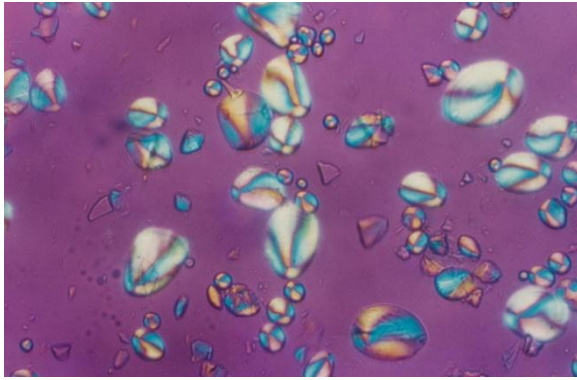
menandakan adanya compartment didalam granula yang memisahkan bagian yang amorf dan kristalin. Baik amilosa maupun amilopektin, walaupun merupakan hasil pemisahan kimiawi suatu pati, secara mengejutkan juga masih menampakkan sifat *birefringentnya*. Hal ini menunjukkan bahwa proses pemisahan kimiawi tidak merubah kristallinitas dan amorphous bahan tersebut.



Gambar 1. Granula pati maizena pada pembesaran 200x



Gambar 2. Granula amilopektin pada pembesaran 200x



Gambar 3. Granula amilosa pada pembesaran 200x

3.2. Sifat Pasta

Sifat pasta pati komposit berbeda dengan sifat pasta pati jagung. Beberapa titik dalam amilogram dicantumkan secara ringkas dalam Tabel 1 dibawah ini. Amilogram hasil pengukuran direproduksi dan ditampilkan pada Gambar 4 dibawah ini.

Tabel 1. Beberapa titik penting pada amilogram hasil pengukuran pati komposit dan pati jagung

| Titik | Pati komposit | Pati Jagung |
|--------------------------|---------------|-------------|
| SG (°C) | 68 | 82.5 |
| VP (BU) | 180 | 345 |
| SVP(°C) | 73.5 | 93 |
| V _{93°C} (BU) | 55 | 313 |
| V _{1 30°C} (BU) | 120 | 1005 |
| V _{2 30°C} (BU) | 113 | 1077 |

BU = brabender unit

Suhu gelatinisasi pati komposit lebih rendah daripada pati jagung. Granula pati jagung memiliki ikatan antara molekul amilosa dan amilopektin yang kuat. Adanya ikatan yang kuat ini maka granula pati jagung membutuhkan suhu yang lebih tinggi untuk dapat pecah SG yang lebih rendah pada pati komposit dapat dipahami

karena amilosa dan amilopektin pada pati komposit merupakan dua jenis molekul yang tersusun dalam granula yang terpisah, sehingga pada pati komposit interaksi antar molekul amilosa dan amilopektin hanya terbentuk setelah titik gelatinisasi terlewati, yaitu setelah molekul amilosa dan amilopektin keluar dari granulanya.

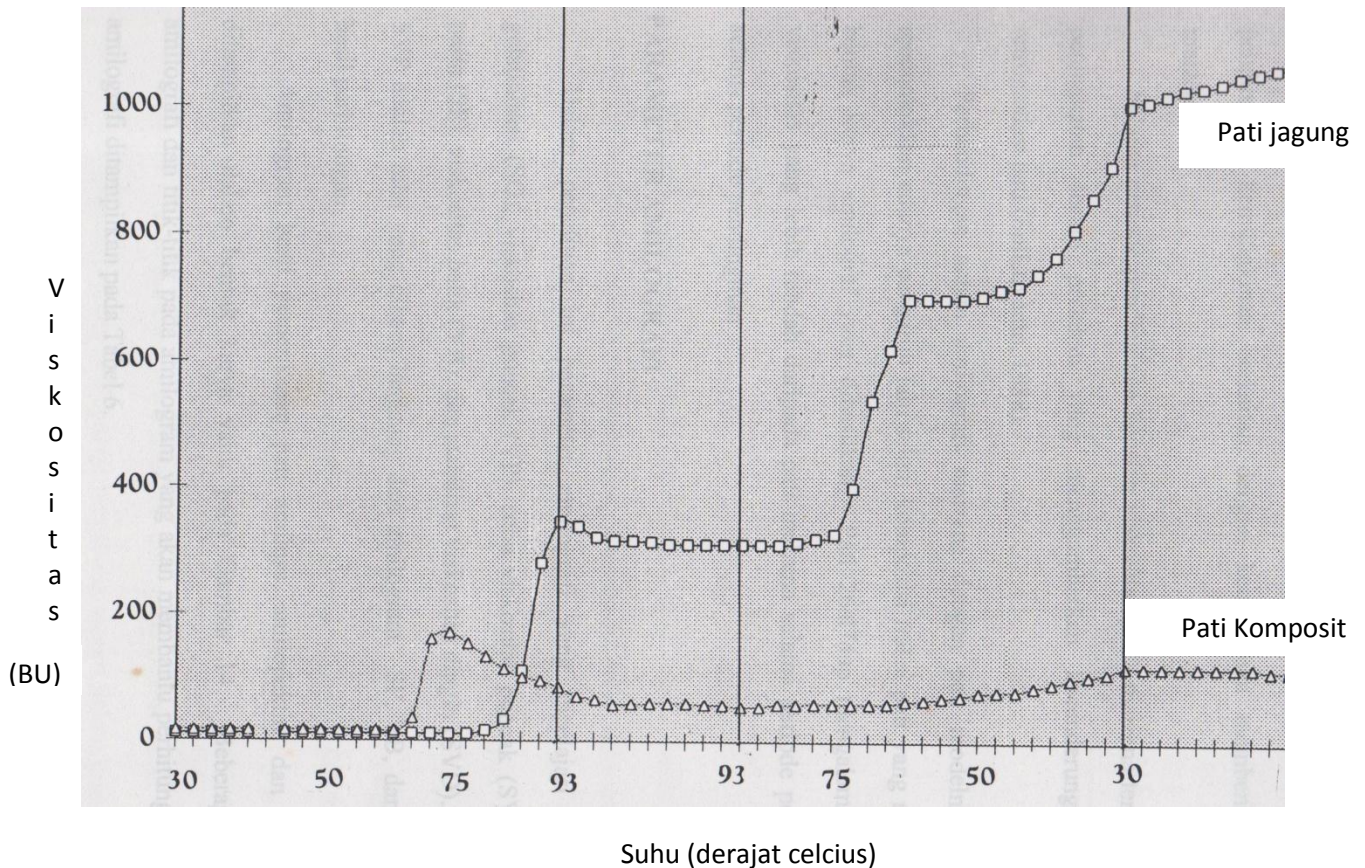
Viskositas puncak (VP) berkaitan dengan volume terbesar yang dicapai oleh granula yang membengkak. Terdapat perbedaan VP antara pati jagung dan pati kompositnya. Hal ini menunjukkan bahwa volume pembengkakan tidak ditentukan oleh jumlah molekul penyusunnya saja. Faktor lain yang mungkin berpengaruh adalah konfigurasi molekul penyusun pati didalam granula. Konfigurasi molekul pati dalam granula membentuk bagian yang amorf dan kristalin (Swinkels, 1985, dan Pomeranz, 1991). Pembengkakan yang terjadi pada granula pati jagung masih dapat ditahan oleh struktur kristalin yang sukar rusak sehingga pembengkakan terus berlanjut pada suhu yang lebih tinggi hingga daerah kristalin ini rusak (Swinkels, 1985). Hal ini tidak terjadi pada pati komposit karena masing-masing granula amilosa dan amilopektin telah mengalami suatu proses pemasakan yang menyebabkan sebagian daerah kristalin menjadi rusak.

Stabilitas pasta pati dalam penelitian ini ditunjukkan oleh nilai Stabilitas Selama Pemanasan (SSP), viskositas balik (VB) dan stabilitas viskositas dingin (SVD). Pati komposit memiliki angka stabilitas pemanasan yang cukup tinggi, artinya selama pemanasan pati komposit mengalami perubahan viskositas yang besar. Hal ini mungkin disebabkan karena

kemampuan menyerap air yang lebih rendah (ditunjukkan dengan SG dan VP yang rendah). Apabila yang menyebabkan kekentalan itu adalah kadar amilosa dan amilopektin pada pati, maka seharusnya setelah granula pati pecah sempurna, kedua jenis pati memiliki kekentalan yang sama. Namun hal ini tidak terjadi dimana setelah VP tercapai viskositas pati komposit turun drastis sementara pati jagung turun sedikit saja (ditunjukkan oleh nilai SSP). Faktor yang mungkin ikut berpengaruh disini adalah asal amilosa dan amilopektin, dimana perbedaan asal pati berpengaruh terhadap karakteristik pati (Ovando-Martinez, 2011). Amilosa dan amilopektin yang digunakan mungkin memiliki BM yang berbeda dengan BM amilosa dan amilopektin pada pati jagung.

Pati jagung memiliki VB dan SVD yang sangat tinggi dibandingkan dengan pati kompositnya. Tingginya nilai stabilitas pati jagung pada proses pendinginan dan pendinginan konstan dibandingkan dengan pati kompositnya

mungkin dipengaruhi oleh kekuatan granula yang ditimbulkan oleh adanya asosiasi molekul pati didalam granula. Asosiasi ini adalah ikatan antara molekul amilosa dengan bagian dari molekul amilopektin. Pada pati komposit asosiasi seperti ini tidak terjadi karena amilosa dan amilopektin berada didalam granula yang terpisah. Selain itu, pada pati alami (*natural starch*) pada pemasakan yang lambat, seperti pada pemasakan pasta yang dilakukan dalam penelitian ini, dikenal suatu sisa produk yang tertinggal dan tidak larut. Sisa produk (*remnant*) ini dikenal dengan istilah "*ghost*" (Carrillo-Navas, 2014). *Ghost* biasanya muncul pada pati yang tergelatinisasi sempurna, dimana granula telah pecah dan struktur granula runtuh. *Ghost* memiliki struktur yang elastis dan mempengaruhi viskositas pasta. Keberadaannya dalam pasta pati jagung kemungkinan yang bertanggung jawab terhadap VB dan SVD pati jagung yang sangat tinggi.



Gambar 4. Kurva amilograf maizena dan pati maizena tiruan pada konsentrasi 7%

IV. Kesimpulan

Sifat pasta pati jagung tidak hanya ditentukan oleh jumlah amilosa dan amilopektin yang menyusunnya. Faktor lain yang mungkin berpengaruh adalah penyusunan molekul-molekul tersebut didalam granula.

Daftar Pustaka

Carrillo-Navas, H, G. Avila-de la Rosa, D. Gómez-Luría, M. Meraz, J. Alvarez-Ramirez, Ej. Vernon-Carter. 2014. Impact of ghosts on the viscoelastic response of gelatinized corn starch dispersions subjected to small strain deformations. *Carbohydrate Polymers* 110: 156–162

Chiellini E, A. Barghini, P. Cinelli and V. I. Ilieva. 2008. Overview of

environmentally compatible polymeric materials for food packaging. 371-395

Ovando-Martinez M, Bello-Perez LA, Whitney K, Osorio-Diaz P, and Simsek S. 2011. Starch characteristics of bean (*Phaseolus vulgaris* L) grown in different localities. *Carbohydrate Polymers* 85:54-64

Pomeranz, Y. 1991. Functional properties of food component. Academic press. Inc New York

Swinkels, JJM. 1985. Sources of starch, its chemistry and physics. Didalam : van Beynum, GMA dan Roels (eds). *Starch Conversion Technology*. Chapman and Hall. London

