

---

Agustus 2011

## **JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN**

**UNIVERSITAS MULAWARMAN**

### **Penelitian**

Studi Variasi Konsentrasi Ekstrak Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) dan Karagenan terhadap Mutu Minuman Jeli Rosela (*Study of Concentration Variation of Roselle Extract (*Hibiscus sabdariffa* L.) and Carrageenan on Quality of Roselle Jelly Beverage*)  
**Yuliani, Marwati, Muhammad Wahyu Rega Fahriansyah**

Pengaruh Sistem Penggilingan Padi terhadap Kualitas Giling di Sentra Produksi Beras Lahan Pasang Surut (*Effect of Rice Milling on Milled Quality at the Center of Rice Production in Tidal Swampland*) **Sudirman Umar**

Insidensi *Staphylococcus aureus* Enterotoksin pada Susu Pasteurisasi yang Dijual di Wilayah Bogor (*The Incidence of *Staphylococcus aureus* Enterotoxin in Pasteurized Milk which was Sold in Bogor Area*) **Ari Wibowo**

Substitusi Tepung Gari dalam Pembuatan Roti (*Gari Flour Substitution in The Bread Making*) **Sulistyo Prabowo**

Efek Polisakarida Non Pati terhadap Karakteristik Gelatinisasi Tepung Sukun (*Effect of Non-starch Polysaccharides on Gelatinization Properties of Breadfruit Flour*)  
**Sukmiyati Agustin**

Karakterisasi Ex Situ Ayam Lokal Khas Dayak bagi Pengembangan Plasma Nutfah Ternak Unggas Nasional (*Ex Situ Characterization of Dayak Local Chicken for National Poultry Germplasm Development*) **Suhardi**

---

**Bekerjasama dengan**  
**Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI) Kalimantan Timur**

# **JTP**

## **JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN**

### **PENERBIT**

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian  
Universitas Mulawarman  
Jl.Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua  
Samarinda

### **PELINDUNG**

Gusti Hafiziansyah

### **PENANGGUNG JAWAB**

Bernatal Saragih

### **KETUA EDITOR**

Krishna Purnawan Candra (THP-UNMUL Samarinda)

### **EDITOR**

Bernatal Saragih (THP-UNMUL Samarinda)  
Dahrulsyah (TPG-IPB Bogor)  
Dodik Briawan (GMK-IPB Bogor)  
Khaswar Syamsu (TIN-IPB Bogor)  
Meika Syahbana Roesli (TIN-IPB Bogor)  
V. Prihananto (THP-Unsoed Purwokerto)

### **EDITOR PELAKSANA**

Sulistyo Prabowo  
Hadi Suprpto  
Miftakhur Rohmah

### **ALAMAT REDAKSI**

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Mulawarman  
Jalan Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua  
Samarinda 75119  
Telp 0541-749159  
e-mail: JTP\_unmul@yahoo.com

# JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS MULAWARMAN

Volume 7 Nomor 1

Penelitian	Halaman
Studi Variasi Konsentrasi Ekstrak Rosela ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) and Karagenan terhadap Mutu Minuman Jeli Rosela. ( <i>Study of Concentration Variation of Roselle Extract (<u>Hibiscus sabdariffa</u> L.) and Carrageenan on Quality of Roselle Jelly Beverage</i> ) <b>Yuliani, Marwati, Muhammad Wahyu Rega Fahriansyah</b> .....	1-8
Pengaruh Sistem Penggilingan Padi terhadap Kualitas Giling di Sentra Produksi Beras Lahan Pasang Surut ( <i>Effect of Rice Milling on Milled Quality at the Center of Rice Production in Tidal Swampland</i> ) <b>Sudirman Umar</b> .....	9-17
Insidensi <i>Staphylococcus aureus</i> Enterotoksin pada Susu Pasteurisasi yang Dijual di Wilayah Bogor ( <i>The Incidence of <u>Staphylococcus aureus</u> Enterotoxin in Pasteurized Milk which was Sold in Bogor Area</i> ) <b>Ari Wibowo</b> .	18-22
Substitusi Tepung Gari dalam Pembuatan Roti ( <i>Gari Flour Substitution in The Bread Making</i> ) <b>Sulistyo Prabowo</b> .....	23-27
Efek Polisakarida Non Pati terhadap Karakteristik Gelatinisasi Tepung Sukun ( <i>Effect of Non-starch Polysaccharides on Gelatinization Properties of Breadfruit Flour</i> ) <b>Sukmiyati Agustin</b> .....	28-35
Karakterisasi Ex Situ Ayam Lokal Khas Dayak bagi Pengembangan Plasma Nutfah Ternak Unggas Nasional ( <i>Ex Situ Characterization of Dayak Local Chicken for National Poultry Germplasm Development</i> ) <b>Suhardi</b> .....	36-41

Bekerjasama dengan  
Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI) Kalimantan Timur

## EFEK POLISAKARIDA NON PATI TERHADAP KARAKTERISTIK GELATINISASI TEPUNG SUKUN

*Effect of Non-starch Polysaccharides on Gelatinization Properties of Breadfruit Flour*

**Sukmiyati Agustin**

*Laboratory of Processing and Postharvest Technology, Agricultural Technology Department, Fac.Agriculture, Mulawarman University*

Receive 20 April 2011, accepted 29 July 2011

### ABSTRACT

Gelatinization behavior of breadfruit flour in an aqueous system was studied in the presence or absence of various concentrations of guar gum and konjac glucomannan in order to clarify the difference in function of each non-starch polysaccharides to starch/flour. Pasting curves of breadfruit flour in non-starch polysaccharides solution were produced with a Rapid Visco Analyzer. Non-starch polysaccharides produced a variety effects on viscosities of flour during starch pasting. An increase in peak, trough, breakdown, final, and setback viscosity were detected for breadfruit flour in the presence of non-starch polysaccharides. Higher concentration of non-starch polysaccharides gave higher viscosity, while guar gum gave higher viscosity compared to konjac glucomannan. This pasting behavior was also related to other gelatinization characteristics such as swelling volume and solubility of starch. It was found that swelling volume has a positive correlation with viscosity of starch solution.

*Key words: breadfruit flour, gelatinization, viscosity*

### PENDAHULUAN

Sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan salah satu tanaman penghijauan yang penyebarannya hampir merata di seluruh wilayah Indonesia. Prediksi hasil panen sukun dari bibit sukun yang dibagikan oleh Departemen Kehutanan mulai tahun 2010 hingga 2014 (dengan asumsi pohon sukun berbuah setelah 5 tahun) adalah 22.483.574 ton buah sukun atau setara dengan 5.620.893 ton tepung sukun (dengan asumsi produksi tepung sukun setara dengan 25 % dari berat panen) (Ditjen RLPS, 2009). Potensi sukun yang sangat besar tersebut dapat digunakan sebagai sarana diversifikasi pangan pokok sumber karbohidrat berbahan baku lokal.

Buah sukun mengandung karbohidrat dalam jumlah cukup tinggi (28,2 %) (Prabawati dan Suismono, 2009) dan beberapa zat gizi lainnya seperti mineral, vitamin, lemak dan asam amino. Bila dibandingkan dengan beras, sukun memiliki kandungan vitamin dan mineral yang lebih lengkap (Widowati, 2003), sehingga sangat potensial dimanfaatkan sebagai pengganti beras. Salah satu bentuk diversifikasi sukun adalah tepung

sukun. Tepung sukun sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk pangan.

Polisakarida non pati atau sering disebut sebagai hidrokoloid memiliki peranan penting dalam mengendalikan karakteristik reologi, seperti viskositas ataupun elastisitas, pada produk pangan padat maupun cair. Fungsi hidrokoloid ini sangat erat berhubungan dengan karakteristik organoleptik, tekstur dan pelepasan flavor pada produk.

Dalam produk pangan berbahan dasar pati, penambahan hidrokoloid diperlukan untuk mengontrol karakteristik reologi dan memodifikasi tekstur. Telah banyak penelitian yang dilakukan dengan menggunakan sistem pati *aqueous* sebagai model percobaan untuk menggali fungsi dan manfaat potensial dari hidrokoloid. Glicksman (1982) menyatakan bahwa hidrokoloid dapat mengontrol karakteristik reologi dan tekstural dari bahan pangan, meningkatkan penyerapan air dan menjaga kualitas produk secara keseluruhan selama penyimpanan. Studi lain melaporkan bahwa penambahan hidrokoloid dapat memperbaiki atau memodifikasi karakteristik

gelatinisasi dan retrogradasi pati (Funami *et al.*, 2005; Yoshimura *et al.*, 1999), meningkatkan kapasitas pengikatan air (Yoshimura *et al.*, 1998), dan stabilitas terhadap *freeze-thaw* dari sistem pati *aqueous* (Lee *et al.*, 2002). Funami *et al.* (2004) menyatakan bahwa galaktomanan (guar gum, tara gum, *locus bean* gum) memiliki pengaruh besar terhadap karakteristik gelatinisasi dan retrogradasi dari pati gandum. Hidrokoloid tersebut mampu menghambat retrogradasi pati dan meningkatkan kapasitas pengikatan air.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi dasar tentang pengaruh interaksi hidrokoloid dengan tepung sukun. Informasi ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk memperkirakan potensi penggunaan tepung sukun dalam produk pangan berdasarkan karakteristik reologinya.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan terdiri atas tepung sukun yang diperoleh dari sukun varietas Gunung Kidul – Yogyakarta, guar gum yang diperoleh dari toko kimia serta tepung illes-illes yang diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian Bogor.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini didisain dengan Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal dengan empat perlakuan, yaitu penambahan hidrokoloid berupa guar gum 1 %, guar gum 0,5 %, illes-illes 1 % dan illes-illes 0,5 %. Pengaruh penambahan hidrokoloid tersebut terhadap tepung sukun diketahui berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap parameter volume pengembangan, dan kelarutan serta profil gelatinisasi pati menggunakan instrumen *Rapid Visco Analyzer*.

### Analisis

#### *Volume Pengembangan dan Kelarutan (Collado dan Corke, 1999)*

Sebanyak 0,35 g tepung dan 12,5 mL akuades dimasukkan ke dalam tabung sentrifuse berukuran 12,5 x 16 mm. Tabung dipanaskan pada suhu 92,5°C selama 30 menit sambil sesekali dikocok. Sampel didinginkan dengan air es selama 1 menit kemudian didiamkan pada suhu ruang selama

5 menit dan disentrifugasi pada kecepatan 3.500 rpm selama 30 menit. Tinggi gel yang terbentuk diukur dan dikonversi menjadi volume gel per g sampel yang kemudian dinyatakan sebagai volume pengembangan.

Supernatan disaring dan filtrat yang diperoleh kemudian ditampung dengan cawan yang telah diketahui beratnya. Cawan dikeringkan pada suhu 110°C selama satu malam. Sampel yang tertinggal pada cawan merupakan pati yang terlarut. Persentase pati yang terlarut dihitung berdasarkan perbandingan beratnya terhadap berat kering sampel awal.

#### *Analisis Profil Gelatinisasi Pati dengan Rapid Visco Analyzer (Zaidul et al., 2007)*

Analisis terhadap profil gelatinisasi pati dilakukan dengan menggunakan instrumen *Rapid Visco Analyzer TecMaster Newport Scientific Pty Ltd.*, Warriewood – Australia. Sampel sebanyak 3 gram (8-10 %) disuspensikan dalam 25 mL air destilata. Suspensi dipanaskan hingga suhu 50°C dan dipertahankan selama 1 menit, kemudian dipanaskan lebih lanjut hingga mencapai suhu 95°C dengan kecepatan pemanasan 6°C per menit dan dipertahankan pada suhu tersebut selama 5 menit. Setelah itu dilakukan pendinginan hingga mencapai suhu 50°C dengan kecepatan pendinginan 6°C per menit dan dipertahankan pada suhu tersebut selama 5 menit. Hasil yang diperoleh setelah sampel melewati satu siklus pemanasan dan pendinginan adalah profil gelatinisasi pati yang memuat informasi mengenai viskositas awal, akhir, *setback*, *breakdown* dan viskositas puncak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Volume Pengembangan

Volume pengembangan merupakan pengukuran kemampuan mengembang dari granula pati. Analisis volume pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini mengukur penyerapan air oleh granula pati pada suhu tertentu tanpa diganggu oleh gaya akibat pengadukan. Tester dan Morrison (1990) menyatakan bahwa karakteristik pembengkakan dari granula pati merupakan hasil dari karakteristik amilopektin, dengan amilosa sebagai *dilutant*. Menurut Ratnayake *et al.* (2002), ketika sejumlah pati dipanaskan

dalam jumlah air yang berlebih, struktur kristalinitasnya menjadi terganggu, sehingga menyebabkan kerusakan pada ikatan hidrogen dan molekul hidrogen keluar dari grup hidroksil amilosa dan amilopektin. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan pengembangan dan kelarutan granula. Volume pengembangan dan kelarutan merupakan petunjuk besarnya interaksi antar rantai pati dalam bidang *amorphous* dan bidang kristalin. Besarnya interaksi ini dipengaruhi oleh rasio amilosa dan amilopektin, karakteristik amilosa dan amilopektin berdasarkan distribusi berat molekul, derajat percabangan, panjang rantai cabang dan konformasi molekul.

Hasil uji lanjut Duncan ( $p < 0,05$ ) menunjukkan bahwa penambahan guar gum 0,5 %, ile-ile 1 % dan ile-ile 0,5 % tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pengembangan. Tetapi nilai volume pengembangan yang dihasilkan oleh penambahan guar gum 1 % berbeda nyata dengan ketiga perlakuan di atas. Volume pengembangan dari seluruh perlakuan penambahan hidrokoloid berbeda nyata terhadap volume pengembangan tepung sukun tanpa hidrokoloid.

**Table 1. Effect of hydrocolloids addition on swelling volume of breadfruit flour**

Sample	Swelling volume (mL g <sup>-1</sup> )
Breadfruit flour	10.14 <sup>b</sup>
Breadfruit flour + guar gum 1.0 %	11.14 <sup>a</sup>
Breadfruit flour + guar gum 0.5 %	8.51 <sup>c</sup>
Breadfruit flour + konjac flour 1.0 %	8.86 <sup>c</sup>
Breadfruit flour + konjac flour 0.5 %	9.05 <sup>c</sup>

Notes: Values followed by the same uppercase letter are not significantly different at  $p < 0.05$ , Duncan test.

Volume pengembangan tepung sukun mengalami penurunan dengan penambahan hidrokoloid dibandingkan dengan tepung sukun tanpa hidrokoloid, kecuali untuk guar gum 1 %. Pada penambahan guar gum 1 %, hidrokoloid meningkatkan pembengkakan granula pati sukun. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Mandala dan Bayas (2004)

mengenai efek xanthan gum terhadap dispersi pati gandum. Sementara untuk penambahan hidrokoloid lain, pembengkakan granula menjadi lebih terbatas karena terbungkus dengan erat oleh lapisan hidrokoloid tersebut (Chaisawang dan Suphantharika 2005), sehingga volume pengembangan mengalami penurunan.

**Kelarutan**

Fraksi pati yang terlarut menunjukkan karakteristik sifat kelarutan pati setelah pemanasan. Jumlah fraksi pati yang terlarut dengan penambahan hidrokoloid dapat dilihat pada Tabel 2.

**Table 2. Effect of hydrocolloids addition on solubility of breadfruit flour**

Sample	Solubility (%)
Tepung sukun	12.91 <sup>a</sup>
Tepung sukun + guar gum 1 %	12.27 <sup>b</sup>
Tepung sukun + guar gum 0.5 %	11.60 <sup>c</sup>
Tepung sukun + ile-ile 1 %	10.43 <sup>b</sup>
Tepung sukun + ile-ile 0.5 %	12.20 <sup>d</sup>

Notes: Values followed by the same uppercase letter are not significantly different at  $p < 0.05$ , Duncan test.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa guar gum dan ile-ile pada konsentrasi 1 % tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap fraksi pati yang tidak membentuk gel, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Seluruh perlakuan menunjukkan penurunan nilai fraksi pati yang tidak membentuk gel dibandingkan tepung sukun tanpa penambahan hidrokoloid. Penurunan nilai fraksi pati yang tidak membentuk gel dapat terjadi karena sejumlah kecil hidrokoloid mungkin tersedimentasi dengan granula dan tidak sepenuhnya berada pada fasa kontinu. Overestimasi jumlah hidrokoloid pada fasa kontinu ini menyebabkan terjadinya underestimasi dari jumlah fraksi pati yang tidak membentuk gel (Mandala dan Bayas, 2004).

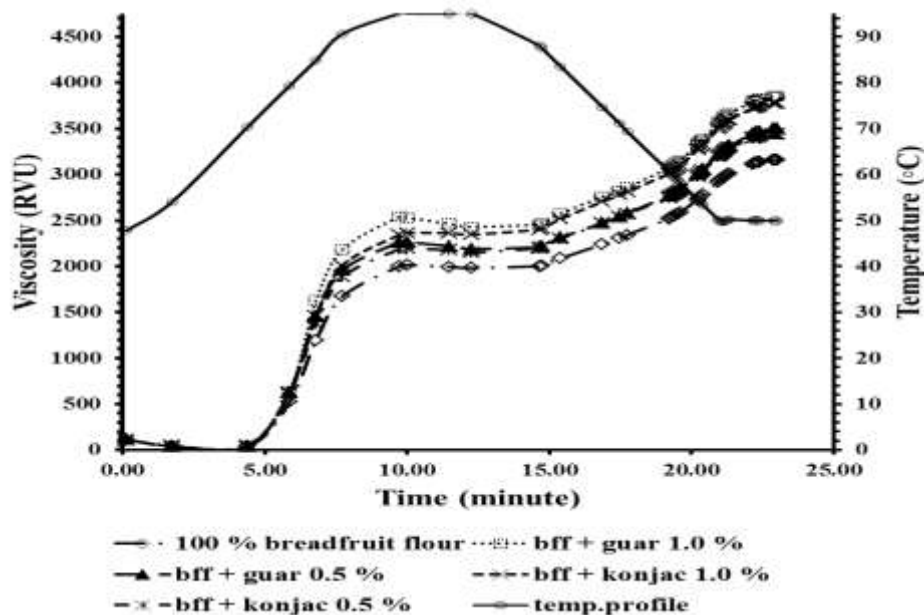
Menurut Mandala dan Bayas (2004), molekul-molekul pati dapat saling berinteraksi dan membentuk jaringan pada

konsentrasi tertentu (di bawah konsentrasi *close-packing*). Hidrokoloid memicu interaksi pelekatan di antara granula yang tergelatini-sasi, dan memerangkapnya sehingga saling berdekatan. Hal ini akan meningkatkan gaya yang harus diaplikasikan pada sistem tersebut, memfasilitasi air untuk masuk dan meningkatkan pembengkakan, meningkatkan pelarutan amilosa dan pengeluarannya dari granula pati. Dengan meningkatkan suhu, amilosa yang telah keluar dari granula dan hidrokoloid pada fasa kontinu akan membentuk lapisan film disekeliling granula dan menghambat

pembengkakan serta keluarnya polimer dari granula tersebut, dan pada akhirnya menurunkan volume pengembangan dan kelarutan.

### Profil Gelatinisasi

Interaksi antara tepung sukun dan hidrokoloid dengan jenis serta konsentrasi yang berbeda menghasilkan karakteristik gelatinisasi yang berbeda pula. Pengaruh penambahan hidrokoloid guar gum dan ile-iles pada konsentrasi masing-masing 1 % dan 0,5 % terhadap profil gelatinisasi tepung sukun disajikan pada Gambar 1 dan Tabel 3.



**Figure 1. Typical RVA pasting curves for the mixtures of breadfruit flour and various hydrocolloids**

Secara visual terlihat bahwa tepung sukun yang diinteraksikan dengan hidrokoloid lebih mudah mengalami gelatinisasi yang ditandai dengan peningkatan viskositas pasta tepung sukun-hidrokoloid yang lebih cepat dibandingkan tepung sukun 100 % pada semua jenis dan konsentrasi hidrokoloid. Secara umum, tepung sukun yang diinteraksikan dengan hidrokoloid memiliki pola profil gelatinisasi yang sama dengan tepung sukun tanpa hidrokoloid. Perbedaannya adalah bahwa penambahan hidrokoloid meningkatkan viskositas tepung sukun secara keseluruhan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Shi dan BeMiller (2002) yang meneliti pengaruh

berbagai hidrokoloid terhadap viskositas pati kentang. Dilaporkan bahwa penambahan guar gum pada pati kentang akan meningkatkan viskositas pati tersebut secara signifikan. Funami *et al.* (2004) juga melaporkan hal yang sama dalam hasil penelitiannya mengenai efek guar gum terhadap pati jagung.

Guar gum memiliki efek lebih besar dalam meningkatkan viskositas tepung sukun secara keseluruhan dibandingkan ile-iles pada konsentrasi penambahan hidrokoloid yang sama. Tepung sukun yang diinteraksikan dengan guar gum memiliki viskositas puncak yang lebih tinggi dibandingkan tepung sukun yang ditambahkan ile-iles.

Puncak viskositas tepung sukun mengalami penurunan yang tidak tajam ketika pemanasan dipertahankan pada suhu 95°C. Selisih antara nilai viskositas puncak dengan viskositas pasta pada saat dipertahankan pada suhu 95°C menunjukkan ketahanan tepung terhadap proses pemanasan atau lebih dikenal dengan istilah viskositas *breakdown*. Pengaruh penambahan guar gum pada tepung

sukun dalam meningkatkan viskositas *breakdown* lebih besar dibandingkan ileles-iles. Hal ini dapat dilihat dari profil gelatinisasi tepung sukun yang diinteraksikan dengan ileles-iles yang memiliki kurva lebih landai. Penurunan viskositas yang terjadi pada kurva yang lebih landai akan lebih kecil, sehingga nilai viskositas *breakdown* yang diperoleh juga lebih rendah.

**Table 3. Effect of hydrocolloids addition on breadfruit flour pasting profile**

Sample	PV (RVU)	TV (RVU)	BV (RVU)	FV (RVU)	SV (RVU)	PT (minute)	GT (°C)
Breadfruit flour	1915.5 <sup>c</sup>	1864.0 <sup>c</sup>	51.5 <sup>c</sup>	3019.5 <sup>c</sup>	1155.5 <sup>c</sup>	10.54	76.73
Breadfruit flour + 1% guar gum	2638.0 <sup>a</sup>	2396.0 <sup>a</sup>	242.0 <sup>a</sup>	3951.5 <sup>a</sup>	1555.5 <sup>a</sup>	9.54	76.25
Breadfruit flour + 0.5% guar gum	2276.0 <sup>b</sup>	2100.5 <sup>b</sup>	175.5 <sup>b</sup>	3518.5 <sup>b</sup>	1418.0 <sup>ba</sup>	9.74	76.3
Breadfruit flour+ 1% konjac	2424.0 <sup>ba</sup>	1978.5 <sup>a</sup>	66.5 <sup>a</sup>	3891.0 <sup>a</sup>	1542.5 <sup>a</sup>	10.24	76.3
Tepung sukun + 0.5% konjac	2199.5 <sup>b</sup>	1740.0 <sup>b</sup>	47.0 <sup>b</sup>	3435.5 <sup>b</sup>	1336.0 <sup>bc</sup>	10.3	76.7

Values followed by the same uppercase letter are not significantly different at  $p < 0.05$ , Duncan test. PV = peak viscosity, TV = trough viscosity, BV = breakdown viscosity, FV = final viscosity, SV = setback viscosity, RVU = Rapid Visco Unit) PT = peak time, GT = gelatinization temperature

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa peningkatan konsentrasi hidrokoloid akan meningkatkan nilai viskositas puncak (VP), viskositas *trough* (VT), viskositas *breakdown* (VB), viskositas akhir (VA) dan viskositas *setback* (VS) dari tepung sukun. Pola yang berbeda terjadi pada tepung sukun yang diinteraksikan dengan ileles-iles pada konsentrasi 0,5 %, dimana penambahan hidrokoloid pada konsentrasi tersebut justru menurunkan nilai viskositas *trough* dan *breakdown* dari tepung sukun. Penambahan guar gum memberikan efek peningkatan nilai viskositas yang lebih besar dibandingkan ileles-iles pada konsentrasi penambahan hidrokoloid yang sama.

Viskositas puncak (VP) menunjukkan kondisi awal granula pati tergelatinisasi atau mencapai pengembangan maksimum hingga selanjutnya akan pecah. Beta dan Corke (2001) menyatakan bahwa viskositas puncak mengindikasikan kapasitas pengikatan air dan memiliki korelasi positif dengan kualitas produk akhir yaitu pengembangan dan jumlah polimer yang lepas. VP tertinggi dihasilkan oleh penambahan guar gum pada konsentrasi 1,0 %, diikuti oleh guar gum

0,5 %, ileles-iles 1,0 % dan VP terendah diperoleh dari penambahan ileles-iles 0,5 %. Hasil uji lanjut dengan metode Duncan menunjukkan bahwa guar gum dan ileles-iles dengan konsentrasi yang sama memiliki VP yang tidak berbeda nyata, sementara guar gum dan ileles-iles dengan konsentrasi yang berbeda menghasilkan VP yang berbeda nyata. VP yang dihasilkan dari tepung sukun dengan penambahan hidrokoloid berbeda nyata dengan VP tepung sukun tanpa hidrokoloid.

Hidrokoloid dengan konsentrasi lebih tinggi memiliki kemampuan yang lebih tinggi pula dalam meningkatkan nilai viskositas puncak. Hal ini terkait dengan kemudahan hidrokoloid tersebut untuk berinteraksi dengan partikel pati yang telah membengkak ataupun dengan amilopektin yang keluar dari granula (Shi dan BeMiller, 2002). Hidrokoloid dengan konsentrasi lebih tinggi (1 %) memiliki kemampuan lebih besar untuk berinteraksi dengan amilopektin tersebut dibandingkan dengan hidrokoloid konsentrasi rendah (0,5 %).

Tepung sukun dengan penambahan guar gum 1 % memiliki viskositas puncak



tertinggi, hal ini didukung oleh volume pengembangan dari sistem tersebut yang juga tinggi. Secara keseluruhan, nilai volume pengembangan berkorelasi positif dengan viskositas puncak. Semakin tinggi volume pengembangan, maka nilai viskositas puncak juga semakin tinggi. Hubungan antara pengembangan granula pati dan viskositas puncak terlihat jelas pada pati barley dengan berbagai proporsi amilosa dan amilopektin. Pati barley dengan kandungan amilosa tinggi memiliki pengembangan terbatas, sehingga mempunyai viskositas puncak pasta yang terbatas pula (Song dan Jane, 2001).

*Breakdown* atau penurunan viskositas selama pemanasan menunjukkan kestabilan pasta selama pemanasan, dimana semakin rendah *breakdown* maka pasta yang terbentuk akan semakin stabil terhadap panas (Purwani *et al.*, 2006). Parameter viskositas *breakdown* (VB) dan viskositas *trough* (VT) terkait satu sama lain karena viskositas *breakdown* merupakan selisih antara viskositas puncak pasta dengan viskositas *trough*. Peningkatan nilai viskositas *trough* pati umumnya selalu diikuti oleh peningkatan nilai viskositas *breakdown*, begitu pula sebaliknya. Peningkatan viskositas *breakdown* dan *trough* terjadi pada penambahan guar gum 1,0 dan 0,5 % serta pada penambahan illes-illes 1,0 %. Sementara interaksi tepung sukun dengan illes-illes pada konsentrasi 0,5 % memiliki efek berlawanan dengan perlakuan lain, yaitu menurunkan viskositas *trough* dan *breakdown*.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa hidrokoloid dengan konsentrasi berbeda menghasilkan VT dan VB yang berbeda nyata, sementara hidrokoloid dengan konsentrasi yang sama tidak menunjukkan beda nyata terhadap nilai VT dan VB. Seluruh perlakuan penambahan hidrokoloid memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai VT dan VB dibandingkan dengan tepung sukun tanpa hidrokoloid. Peningkatan VT dan VB menunjukkan bahwa granula pati menjadi lebih tidak resisten terhadap perlakuan panas dan pengadukan (Lee *et al.*, 2002). Hal ini menunjukkan bahwa hidrokoloid memiliki peran dalam mengubah morfologi granula pati yang melibatkan ekspansi radial dari granula untuk mengembang dan pecah (Funami *et al.*,

2004). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa hidrokoloid dengan konsentrasi berbeda menghasilkan viskositas akhir (VA) yang berbeda nyata, sementara hidrokoloid dengan konsentrasi yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap nilai VA. Seluruh perlakuan penambahan hidrokoloid memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai VA dibandingkan dengan tepung sukun tanpa hidrokoloid.

Peningkatan VA akibat penambahan hidrokoloid pada sistem berpati terjadi karena adanya interaksi antara material yang keluar dari granula selama proses gelatinisasi, seperti amilosa dan amilopektin berbobot molekul rendah, dengan hidrokoloid tersebut. Penambahan hidrokoloid menyebabkan gaya yang diberikan pada area ini jauh lebih besar daripada gaya di dalam suspensi pati-air pada konsentrasi pati yang setara. Peningkatan gaya ini secara signifikan akan mempengaruhi pemecahan granula dan jumlah material yang dikeluarkan ke sistem. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Alloncle *et al.* (1989) yang meneliti karakteristik reologi dari campuran pati sereal dan galaktomanan. Alloncle *et al.* (1989) menggambarkan pasta pati sebagai suspensi dari partikel yang mengembang dan terdispersi dalam media makromolekul. Dijelaskan lebih lanjut bahwa galaktomanan berada pada fasa kontinu, sehingga volume fasa yang dapat berinteraksi dengan galaktomanan menjadi berkurang. Fenomena ini menyebabkan peningkatan konsentrasi galaktomanan pada media kontinu dan pada akhirnya meningkatkan viskositas. Peningkatan nilai VA menunjukkan bahwa pasta semakin resisten terhadap gaya geser yang terjadi pada proses pengadukan.

*Setback* atau perubahan viskositas selama pendinginan, diperoleh dari selisih antara VA dengan viskositas setelah pemanasan. Semakin tinggi nilai *setback* maka semakin tinggi pula kecenderungan untuk membentuk gel (meningkatkan viskositas) selama pendinginan. Tingginya nilai *setback* menunjukkan tingginya kecenderungan untuk terjadinya retrogradasi. Menurut Beta dan Corke (2001), *setback* merupakan pengukuran rekristalisasi dari pati tergelatinisasi selama pendinginan.

Penambahan guar gum dan ilses-iles pada semua konsentrasi meningkatkan viskositas *setback* (VS) tepung sukun. Hasil uji lanjut menggunakan metode Duncan menunjukkan bahwa penambahan guar gum 1,0 % dan ilses-iles 1,0 % tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai VS, tetapi kedua perlakuan tersebut menghasilkan nilai VS yang berbeda nyata dengan perlakuan penambahan ilses-iles 0,5 %. Sementara pengaruh penambahan guar gum 0,5 % tidak berbeda nyata dengan ketiga perlakuan tersebut di atas terhadap nilai VS. Hal ini menunjukkan bahwa hidrokoloid memicu retrogradasi pati sukun melalui eksklusi mutual antara pati dan hidrokoloid berdasarkan *thermodynamic incompatibility* (Alloncle *et al.*, 1989). Efek ini menyebabkan terjadinya peningkatan konsentrasi efektif dari pati, khususnya amilosa pada fasa kontinu, dan pada akhirnya mempercepat pembentukan gel amilosa (Alloncle dan Doublier, 1991).

Waktu puncak merupakan parameter yang mengukur waktu pemasakan. Hasil uji lanjut Duncan tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata di antara perlakuan penambahan hidrokoloid terhadap waktu puncak. Penambahan hidrokoloid juga tidak menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai suhu gelatinisasi berdasarkan hasil uji lanjut Duncan. Suhu gelatinisasi merupakan suhu dimana mulai terdeteksi adanya peningkatan viskositas pada sistem pati-air yang dipanaskan, yang disebabkan oleh pembengkakan granula pati.

### KESIMPULAN

Guar gum dan ilses-iles meningkatkan viskositas suspensi tepung sukun selama pemanasan dan setelah pemanasan. Guar gum memiliki efek lebih kuat terhadap suspensi tepung sukun dibandingkan ilses-iles, ditandai dengan lebih tingginya nilai parameter yang terukur dengan instrument RVA.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alloncle M, Lefebvre J, Llamas G, Doublier JL (1989) A Rheological Characterization of Cereal Starch-Galactomannan Mixtures. *Cereal Chem* 66: 90-93.
- Alloncle M, Doublier JL. 1991. Viscoelastic Properties of Maize Starch/Hydrocolloid Pastes and Gels. *Food Hydrocolloids* 5:455-467.
- Beta T, Corke H (2001) Noodle Quality as Related to Sorghum Starch Properties. *Cereal Chem* 78: 417-420.
- Chaisawang M, Suphantharika M (2005) Pasting and rheological properties of native and anionic tapioca starches as modified by guar gum and xanthan gum. *Food Hydrocolloids* 20: 641-649.
- Collado LS, Corke H (1999) Heat Moisture Treatment Effects of Sweetpotato Starches Differing in Amylose Content. *J Food Chem* 65: 339-346.
- Ditjen RLPS (2009) Prediksi Panen Buah Sukun di Indonesia. [http://www.dephut.go.id/files/DEPHUT\\_Makalah\\_HPS.pdf](http://www.dephut.go.id/files/DEPHUT_Makalah_HPS.pdf). [Diakses 8 Mei 2010]
- Funami T, Kataoka Y, Omoto T, Goto Y, Asai I, Nishinari K (2004) Effects of Non-Ionic Polysaccharides on the Gelatinization and Retrogradation Behavior of Wheat Starch. *Food Hydrocolloids* 19: 1-13.
- Funami T, Kataoka Y, Omoto T, Goto Y, Asai I, Nishinari K (2005) Food Hydrocolloids Control the Gelatinization and Retrogradation Behaviour of Starch. 2a. Functions of Guar Gums with Different Molecular Weights on the Gelatinization Behaviour of Corn Starch. *Food Hydrocolloids* 19: 15-24.
- Glicksman M (1982) Functional Properties of Hydrocolloids. *Dalam: Glicksman M, editor. Food Hydrocolloids Vol. 1, Boca Raton: CRC Press.*
- Lee MH, Baik MH, Cha DS, Park HJ, Lim ST (2002) Freeze-Thaw Stabilization of Sweet Potato Starch Gel by Polysaccharide Gums. *Food Hydrocolloids* 16: 345-352.
- Mandala IG, Bayas E (2004) Xanthan Effect on Swelling, Solubility and Viscosity of Wheat Starch Dispersions. *Food Hydrocolloids* 18: 191-201.

- Prabawati S, Suismono (2009) Sukun: Bisakah Menjadi Bahan Baku Produk Pangan? *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 31(1): 5-7.
- Purwani EY, Widaningrum, Thahrir R, Muslich (2006) Effect of moisture treatment of sago starch on its noodle quality. *Indonesian J Agr Sci* 7: 8-14.
- Ratnayake WS, Hoover R, Tom W (2002) Pea Starch: Composition, Structure and Properties – Review. *Starch* 54: 217-234.
- Shi X, BeMiller JN (2002) Effects of Food Gums on Viscosities of Starch Suspensions During Pasting. *Carbohydrate Polymers* 60: 7-18.
- Song Y, Jane J (2001) Characterization of barley starches of waxy, normal and high amylase varieties. *Carbohydrate Polymers* 41: 365-377.
- Tester RF, Morrison WR (1990) Swelling and gelatinization of cereal starches. I. Effect of amylopectin, amylose and lipids. *Cereal Chemistry* 67: 551-557.
- Widowati S (2003) Prospek Tepung Sukun Untuk Berbagai Produk Makanan Olahan Dalam Upaya Menunjang Diversifikasi Pangan. Makalah Pribadi Pengantar ke Falsafah Sains. Bogor: Sekolah Pascasarjana, IPB, Bogor.
- Yoshimura M, Takaya T, Nishinari K (1999) Effects of Konjac-Glucomannan on the Gelatinization and Retrogradation of Corn Starch as Determined by Rheology and Differential Scanning Calorimetry. *J Agr Food Chem* 44: 2970–2976.
- Yoshimura M, Takaya T, Nishinari K (1998) Rheological Studies on Mixtures of Corn Starch and Konjac-Glucomannan. *Carbohydrate Polymer* 35: 71–79.
- Zaidul ISM, Norulaini NAN, Omar AKM, Yamauchi H, Noda T (2007) RVA Analysis of Mixtures of Wheat Flour and Potato, Sweet Potato, Yam and Cassava Starches. *Carbohydrate Polymer* 69: 784-791.

# PEDOMAN PENULISAN

## Jurnal Teknologi Pertanian

### Universitas Mulawarman

#### Pengiriman

Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman menerima naskah berupa artikel hasil penelitian dan ulasan balik (review) yang belum pernah dipublikasikan pada majalah/jurnal lain. Penulis diminta mengirimkan tiga eksemplar naskah asli beserta softcopy dalam disket yang ditulis dengan program Microsoft Word. Naskah dan disket dikirimkan kepada:

#### Editor Jurnal Teknologi Pertanian

*d. a. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Mulawarman  
Jalan Tanah Grogot  
Samarinda 75119*

#### Format

**Umum.** Naskah diketik dua spasi pada kertas A4 dengan tepi atas dan kiri 3 centimeter, kanan dan bawah 2 centimeter menggunakan huruf Times New Roman 12 point, maksimum 12 halaman. Setiap halaman diberi nomor secara berurutan. Ulasan balik ditulis sebagai naskah sinambung tanpa subjudul Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan. Selanjutnya susunan naskah dibuat sebagai berikut :

**Judul.** Pada halaman judul tuliskan judul, nama setiap penulis, nama dan alamat institusi masing-masing penulis, dan catatan kaki yang berisi nama, alamat, nomor telepon dan faks serta alamat E-mail jika ada dari corresponding author. Jika naskah ditulis dalam bahasa Indonesia tuliskan judul dalam bahasa Indonesia diikuti judul dalam bahasa Inggris.

**Abstrak.** Abstrak ditulis dalam bahasa Inggris dengan judul "ABSTRACT" maksimum 250 kata. Kata kunci dengan judul "Key word" ditulis dalam bahasa Inggris di bawah abstrak.

**Pendahuluan.** Berisi latar belakang dan tujuan.

**Bahan dan Metode.** Berisi informasi teknis sehingga percobaan dapat diulangi dengan teknik yang dikemukakan. Metode diuraikan secara lengkap jika metode yang digunakan adalah metode baru.

**Hasil.** Berisi hanya hasil-hasil penelitian baik yang disajikan dalam bentuk tubuh tulisan, tabel, maupun gambar. Foto dicetak hitam-putih pada kertas licin berukuran setengah kartu pos.

**Pembahasan.** Berisi interpretasi dari hasil penelitian yang diperoleh dan dikaitkan dengan hasil-hasil penelitian yang pernah dilaporkan (publikasi).

**Ucapan Terima Kasih.** Digunakan untuk menyebutkan sumber dana penelitian dan untuk

memberikan penghargaan kepada beberapa institusi atau orang yang membantu dalam pelaksanaan penelitian dan atau penulisan laporan.

**Daftar Pustaka.** Daftar Pustaka ditulis memakai sistem nama tahun dan disusun secara abjad. Beberapa contoh penulisan sumber acuan:

#### Jurnal

Wang SS, Chiang WC, Zhao BL, Zheng X, Kim IH (1991) Experimental analysis and computer simulation of starch-water interaction. *J Food Sci* 56: 121-129.

#### Buku

Charley H, Weaver C (1998) *Food a Scientific Approach*. Prentice-Hall Inc USA

#### Bab dalam Buku

Gordon J, Davis E (1998) Water migration and food storage stability. Dalam: *Food Storage Stability*. Taub I, Singh R. (eds.), CRC Press LLC.

#### Abstrak

Rusmana I, Hadioetomo RS (1991) *Bacillus thuringiensis* Berl. dari peternakan ulat sutra dan toksisitasnya. Abstrak Pertemuan Ilmiah Tahunan Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia. Bogor 2-3 Des 1991. p. A-26.

#### Prosiding

Prabowo S, Zuheid N, Haryadi (2002) Aroma nasi: Perubahan setelah disimpan dalam wadah dengan suhu terkendali. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional PATPI*. Malang 30-31 Juli 2002. p. A48.

#### Skripsi/Tesis/Disertasi

Meliana B (1985) Pengaruh rasio udang dan tapioka terhadap sifat-sifat kerupuk udang. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian UGM Yogyakarta.

#### Informasi dari Internet

Hansen L (1999) Non-target effects of Bt corn pollen on the Monarch butterfly (*Lepidoptera: Danaidae*). <http://www.ent.iastate.edu/entsoc/ncb99/prog/abs/D81.html> [21 Agu 1999].

Bagi yang naskahnya dimuat, penulis dikenakan biaya Rp 150.000,00 (seratus lima puluh ribu rupiah).

Hal lain yang belum termasuk dalam petunjuk penulisan ini dapat ditanyakan langsung kepada REDAKSI JTP.