

## Keragaman Mutu Pati Beberapa Varietas Jagung

Suarni, I.U. Firmansyah, dan M. Aqil

Balai Penelitian Tanaman Serealia  
Jl. Dr. Ratulangi 274 Maros, Sulawesi Selatan  
email: aaniyahya@yahoo.com

Naskah diterima 26 Maret 2012 dan disetujui diterbitkan 22 Maret 2013

**ABSTRACT. Variability of Starch Quality among Corn Varieties.** Corn-based industry requires information on physicochemical properties and functional characteristics of starch. The information is useful as an indication of each corn variety for its usage. Corn starch characterization was done in the ICERI Laboratory of Food Processing and Chemistry Service, Maros, South Sulawesi. The starch was extracted using the wet method, and then the resulting starch was analyzed for its proximate composition, physicochemical and functional properties. The results showed that the characteristics of starch from all varieties, including moisture, ash, starch, and degree of whiteness satisfied the SII (Indonesian Industrial Standard). From the eleven samples that were evaluated could be classified into three criteria, namely: low amylose content 3.98-6.87% (waxy), moderate amylose content 23.26-24.85% (Local Takalar, Anoman), slightly high amylose content 30.60-31.85% (Srikandi Putih, Srikandi kuning) and high amylose content 45.87-48.29% (Palakka, Krisna, Bisma, Lamuru). Starch components of amylose correlated with functional property and amylograf property, while the protein and fat each did not show meaningful correlation. The information obtained from this research is useful as a database of corn starch characteristic which is useful for the future corn processing and also as reference for further research.

Keywords: Corn starch, diversity, quality varieties.

**ABSTRAK.** Industri pangan olahan berbasis jagung memerlukan informasi tentang karakteristik sifat fisikokimia dan fungsional pati setiap varietas jagung. Karakterisasi pati jagung dan sejumlah varietas jagung telah dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan dan Kimia, Balitsereal, Maros, pada tahun 2009. Ekstraksi pati jagung dilakukan dengan metode basah, selanjutnya pati yang dihasilkan dianalisis komposisi proksimat, sifat fisikokimia, dan fungsionalnya. Hasil analisis menunjukkan bahwa pati dari 11 varietas jagung yang dievaluasi memenuhi persyaratan SII untuk pati. Varietas yang diuji dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok berdasarkan kandungan amilosanya, yaitu varietas beramilosa rendah 4-7% (pulut), beramilosa sedang 23-25% (Lokal Takalar, Anoman), beramilosa agak tinggi 31-32% (Srikandi Putih, Srikandi kuning), dan beramilosa mendekati tinggi 46-48% (Palakka, Krisna, Bisma, Lamuru). Komponen amilosa pati berkorelasi dengan sifat fungsional dan amylograf, sedangkan komponen protein dan lemak tidak menunjukkan korelasi yang nyata. Hasil penelitian ini dapat digunakan menjadi database karakteristik pati beberapa varietas unggul jagung yang diharapkan bermanfaat bagi pengembangan teknologi proses pengolahan jagung dan rujukan bagi penelitian selanjutnya.

Kata kunci: Jagung, mutu pati, keragaman varietas.

Pati adalah salah satu produk yang dihasilkan dari jagung. Pengolahan jagung menjadi pati mempunyai prospek untuk meningkatkan nilai tambah jagung. Kebutuhan pati nasional yang berkisar

antara 1,5-2,0 juta ton ternyata belum dapat dipenuhi dari produksi dalam negeri sehingga Indonesia masih mengimpor pati, baik dalam bentuk alami maupun modifikasi. Jagung mengandung  $\pm$  70% pati (Kasryno 2003, Suarni *et al.* 2008).

Pati terdiri dari dua senyawa polimer glukosa, yaitu amilosa dan amilopektin. Bobot molekul amilosa dan amilopektin bergantung pada sumber botani amilosa yang merupakan komponen dengan rantai lurus, sedangkan amilopektin dengan rantai bercabang. Amilosa merupakan polisakarida berantai lurus berbentuk heliks dengan ikatan glikosidik  $\alpha$ -1,4. Titik percabangan amilopektin merupakan ikatan  $\alpha$ -1,6. Jumlah molekul glukosa pada rantai amilosa berkisar antara 250-350 unit (Dziedzic and Kearsley 1995).

Pati tersusun paling sedikit oleh tiga komponen utama, yaitu amilosa, amilopektin, dan bahan antara seperti lipid dan protein. Komponen tersebut berpengaruh terhadap sifat fungsional dan amylografi tepung jagung (Suarni *et al.* 2008). Komposisi amilosa dan amilopektin di dalam biji jagung terkendali secara genetik. Secara umum jagung tipe endosperma gigi kuda maupun mutiara mengandung amilosa 25-30% dan amilopektin 70-75% dari total pati. Jagung pulut memiliki kandungan pati hampir 100% amilopektin. Adanya gen tunggal waxy (wx) bersifat resesif epistasis yang terletak pada kromosom sembilan mempengaruhi komposisi kimia pati, sehingga akumulasi amilosa sangat sedikit (Ferguson 1994).

Pati merupakan komponen yang penting dalam makanan karena mempunyai sifat fungsional yang baik. Proses makanan olahan umumnya memerlukan kestabilan pH, kekentalan, emulsi, integritas, dan penampakan yang baik. Sifat-sifat tersebut dapat diperoleh antara lain dengan pemilihan pati yang sesuai. Pati dapat memberikan satu atau lebih dari sifat-sifat tersebut terhadap makanan yang dihasilkan. Penggunaan pati sebagai bahan tambahan terutama ditujukan untuk pengental. Semakin bervariasi jenis makanan yang dihasilkan, semakin bervariasi pula sifat-sifat fungsional yang diperlukan.

Pada umumnya sifat fisikokimia dan fungsional pati dapat memberi petunjuk dalam memilih varietas jagung yang sesuai untuk produk yang diinginkan. Pati dapat dimanfaatkan oleh industri farmasi sebagai bahan pengisi obat-obatan, demikian juga pada industri kosmetik dan industri lainnya (Singh *et al.* 2005).

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi karakter fisikokimia pati jagung dari beberapa varietas unggul. Pengguna termasuk peneliti dapat memanfaatkan *database* sebagai bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya, sedangkan bagi pelaku industri dapat memilih varietas yang sesuai dengan kebutuhan bahan baku industri berbasis jagung.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari Januari sampai Desember 2009. Pembuatan pati dan analisis fisik, kimia, dan fisikokimia dilakukan di Laboratorium Servis Kimia Balitsereal, Maros. Jagung pipilan kering dari 11 varietas diambil 10 kg dari setiap varietas, diperoleh dari Kebun Percobaan Balitsereal dan varietas lokal diperoleh dari pertanaman petani setempat. Jagung varietas unggul yang dievaluasi adalah Pulut Takalar, Pulut Gorontalo, Calon Pulut, Lokal Takalar, Palakka, Krisna, Bisma, Lamuru, Anoman-1, Srikandi Putih-1, dan Srikandi Kuning-1.

### Pembuatan Pati Jagung

Pada dasarnya proses pembuatan pati untuk semua komoditi sama, yaitu penghancuran sel-sel untuk memisahkan butir-butir dari komponen lainnya dengan pengestrak air. Tahapannya meliputi proses: biji dihancurkan, ekstrak pati, penyaringan, pengendapan dan sentrifugasi, selanjutnya proses pengeringan, kemudian gumpalan pati dihaluskan dan diayak (Satin 2001).

Proses ekstrak pati dengan metode basah: biji jagung disortasi, dipilih 500 g untuk direndam dengan 1.000 ml larutan Na-bisulfit 0,2% selama 36 jam, kemudian digiling kasar dengan penambahan air 500 ml menggunakan *blender* pada kecepatan rendah dan kulit luar dipisahkan, pencucian, dan pemisahan lembaga. Penggilingan halus pada kecepatan tinggi dilakukan selama lima menit dengan penambahan air 200 ml. Pati diekstrak dengan penambahan air 3.000 ml, penyaringan dengan saringan kain kasa. Setelah pengendapan dengan sentrifus diperoleh pati basah. Untuk memisahkan pati dengan protein ditambahkan larutan NaOH 0,1N sebanyak 100 ml, diaduk, kemudian diulangi disentrifus tiga kali pencucian. Endapan pati

terpisah ditambahkan metanol sebanyak 200 ml, dikeringkan pada suhu 50°C selama 12 jam, kemudian digiling dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Pati kering tersebut digunakan sebagai sampel analisis di laboratorium.

### Analisis Bahan Pati Jagung

Peubah yang dianalisis adalah rendemen pati, kadar pati (metode Antrone), tingkat kehalusan (lolos dari saringan 80 mesh/DSN 1992), pH (pH meter), berat jenis (BJ), derajat putih (*Whiteness* merk Kett, kalibrasi dengan standar warna putih BaSO<sub>4</sub>), komposisi kimia pati, kadar air dan abu (metode Oven 105°C, Tanur 550°C), kadar protein (mikro Kjeldahl), serat kasar (Hidrolisis asam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan basa NaOH encer), lemak (ekstraksi Soxhlet dengan pelarut petroleum eter), amilosa (metode Sun-Hun dan Matheson 1990), daya serap air (DSA), daya serap minyak (DSM) dengan metode Sathe dan Salunkhe (1981), sifat emulsi pati (pengendapan/sentrifus), dan sifat amilografi pati (*Brabender Amylograph*). Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan perlakuan varietas, masing-masing tiga ulangan. Data yang diperoleh diuji matrik regresi/korelasi kadar protein, lemak, dan amilosa terhadap sifat fungsional dan sifat amilograf.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ekstraksi Pati

Terdapat perbedaan nyata rendemen pati antarvarietas, terendah pada varietas Palakka dan tertinggi pada Anoman-1 dengan kisaran 28,95-41,77% (Tabel 1). Rendemen dan kadar pati jagung dipengaruhi oleh sifat agronomis setiap varietas, termasuk bobot biji, mutu biji, umur panen (masak fisiologis), dan tipe biji. Varietas lokal jagung di Indonesia umumnya tergolong tipe biji mutiara. Rendemen yang relatif rendah disebabkan oleh pemisahan lembaga secara manual, sehingga sebagian pati ikut terbawa. Pemisahan serat menggunakan kain saring berlapis, sehingga masih ada pati yang terbawa bersama serat. Proses ekstraksi yang dilakukan dengan perlakuan perendaman menyebabkan larutnya pati bersama air rendaman dan waktu pengendapan terpisah sehingga rendemen pati berkurang.

### Analisis Pati

Hasil ekstrak pati jagung dari 11 varietas, rendemen, kadar pati, tingkat kehalusan, pH, bobot jenis, dan derajat putih disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis rendemen pati, kadar pati, kehalusan, pH, bobot jenis (BJ), dan derajat putih pati jagung dari beberapa varietas/calon varietas. Maros, 2009.

Varietas	Rendemen (%)	Pati (%)	Kehalusan (% bb)	pH	BJ (g/cm <sup>3</sup> )	Derajat putih (%)
Pulut Takalar	39,82e	78,24ab	93,84g	8,93bcde	1,78b	91,45e
Pulut Gorontalo	37,99d	79,12ab	92,86fg	9,72f	1,54ab	90,57e
Calon varietas Pulut	29,92a	78,86ab	90,31cd	8,72bcd	1,59ab	90,45e
Lokal Takalar	38,34d	81,56b	91,25de	9,07cde	1,69ab	91,15e
Anoman-1	41,77f	85,27b	90,28cd	8,12a	1,58ab	89,91e
Srikandi Putih-1	39,96e	81,18b	92,17ef	8,09a	1,52a	85,88d
Srikandi Kuning-1	35,67c	80,89ab	90,09bc	8,45ab	1,56ab	60,16c
Palakka	28,95a	78,54ab	89,37abc	9,21def	1,58ab	66,79c
Krisna	34,22b	75,12a	88,67a	8,57abc	1,75ab	58,92bc
Bisma	28,97a	76,98a	89,32abc	8,46ab	1,71ab	52,36a
Lamuru	29,82a	77,35a	89,13ab	9,35ef	1,66ab	58,12b

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 uji BNJ.

Tabel 2. Hasil analisis proksimat jagung beberapa varietas/calon varietas. Maros, 2009.

Varietas	Air (%)	Abu (%)	Lemak (%)	Protein (%)	Serat kasar (%)
Pulut Takalar	10,08f	0,18ab	0,57a	0,78a	0,06a
Pulut Gorontalo	9,05ab	0,17a	0,87f	0,79a	0,09ab
Calon varietas Pulut	9,88e	0,21abcd	0,72c	0,99d	0,09ab
Lokal Takalar	9,98ef	0,22abcd	0,72c	0,82ab	0,04a
Anoman-1	9,89e	0,21abcd	0,81e	0,88bc	0,08ab
Srikandi Putih-1	8,97a	0,24bcd	0,89f	1,22f	0,07a
Srikandi Kuning-1	9,24c	0,20abcd	0,72c	1,08e	0,06a
Palakka	9,92ef	0,19abc	0,75cd	0,95cd	0,07a
Krisna	9,98ef	0,24bcd	0,79de	0,91c	0,11b
Bisma	9,65d	0,25cd	0,59a	0,88bc	0,07a
Lamuru	9,16bc	0,26d	0,65b	0,81ab	0,06a

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 uji BNJ.

Kadar pati merupakan persyaratan mutu yang menurut SII minimal 75%. Hasil analisis ragam menunjukkan varietas berpengaruh nyata terhadap kadar pati. Pati dari 11 varietas jagung yang dianalisis berkisar antara 75,12-85,27% sehingga memenuhi syarat SII.

Analisis ragam menunjukkan tingkat kehalusan pati berbeda nyata antarvarietas, dengan kisaran 88,67-93,84%, terendah pada varietas Krisna dan tertinggi pada Lokal Pulut Takalar. Varietas berpengaruh nyata terhadap pH pati jagung dengan kisaran 8,12-9,72. Pada kondisi suhu ekstrim dan pH tinggi, protein dapat terdenaturasi. Nilai pH berpengaruh terhadap pembentukan gel. Gel optimum terjadi pada pH 4-7 (Winarno 2008). Berat jenis pati dari seluruh varietas jagung yang diuji berbeda nyata, tetapi perbedaannya kecil dengan kisaran 1,52-1,78 g/cm<sup>3</sup>. Nilai bobot jenis pati dari jagung yang diteliti relatif tidak berbeda dengan pati jagung komersial (1,5 g/cm<sup>3</sup>).

Derajat putih pati antarvarietas jagung putih tidak berbeda nyata, kecuali varietas Srikandi Putih. Derajat

putih pati jagung warna putih relatif lebih tinggi dibanding jagung kuning, karena warna dasar biji dan proses bahan dasar menjadi pati. Derajat putih pati jagung lebih tinggi dibanding dengan derajat putih tepung dari varietas yang sama. Misalnya, derajat putih pati varietas Lokal Takalar 91,45%, dan kalau dalam bentuk tepung nilainya 75,67% (Suarni *et al.* 2008). Derajat putih semua varietas jagung putih yang diteliti memenuhi standar mutu pati SII, yang mempersyaratkan derajat putih pati minimal 85%.

Pati yang dihasilkan mengandung komponen proksimat yang rendah, yang berpengaruh terhadap mutu pati. Kadar air pati jagung dari semua varietas yang diteliti rata-rata 9,74% dengan kisaran 8,97-10,08% (Tabel 2).

Varietas berpengaruh nyata terhadap kadar abu pati jagung rata-rata 0,24% dengan kisaran 0,17-0,26%, terendah pada varietas Pulut Gorontalo dan tertinggi pada Lamuru. Kadar abu pati tersebut masih memenuhi persyaratan SII, maksimal 1,5%.

Varietas berpengaruh nyata terhadap kadar lemak, rata-rata 0,68% dengan kisaran 0,57-0,87%, terendah pada varietas Pulut Takalar dan tertinggi pada Pulut Gorontalo. Pada proses ekstrak pati ada tahap pemisahan lembaga, yang dapat menurunkan kadar lemak pati karena lemak biji jagung terkonsentrasi pada bagian lembaga. Kandungan lemak dalam pati dipersyaratkan rendah, karena dapat membentuk kompleks dengan amilosa sehingga menghambat proses gelatinisasi.

Kadar protein pati jagung yang diekstrak dipengaruhi oleh varietas, rata-rata 0,92% dengan kisaran 0,72-1,12%. Terdapat perubahan kadar protein jagung dari biji menjadi pati, karena sebagian protein larut dalam air, alkohol, dan alkali. Dalam bentuk pati, komponen protein dipersyaratkan dalam konsentrasi sangat rendah, karena akan menyebabkan viskositas pati menurun.

Ekstraksi pati dengan metode yang digunakan menurunkan konsentrasi proksimat, karena perlakuan pelepasan kulit luar, lembaga dan perendaman. Konsentrasi proksimat dengan kisaran kadar air 8,97-10,08% dan abu 0,17-0,26%, memenuhi persyaratan SII untuk pati. Konsentrasi protein 0,78-0,26% dan lemak 0,57-0,89% dalam pati dinilai cukup rendah. Perbedaan konsentrasi proksimat antarvarietas diduga disebabkan oleh faktor genetik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Baye *et al.* (2006) bahwa komposisi kimia biji jagung seperti protein, lipida, dan pati lebih banyak dipengaruhi oleh sifat genetik.

Alam dan Nurhaeni (2008) yang mengekstrak pati dengan larutan natrium bikarbonat menggunakan bahan dari tepung jagung menghasilkan pati yang masih mengandung lemak dan protein tinggi, dengan mutu pati lebih rendah dibanding pati komersial. Pati dengan kandungan lemak protein tinggi berpengaruh terhadap sifat fungsional dan amilografi.

### Sifat Fungsional Pati

Sifat fungsional pati meliputi daya serap air (DSA), daya serap minyak (DSM), dan sifat emulsi. Kadar amilosa, sifat DSA, DSM, dan emulsi disajikan pada Tabel 3.

### Amilosa

Kadar amilosa pati terendah terdapat pada Lokal Pulut Gorontalo dan tertinggi pada varietas Lamuru dengan kisaran 3,98-48,29%. Dari sampel pati sebelas varietas yang diteliti dikelompokkan kadar amilosa menjadi: (1) varietas dengan amilosa rendah dengan kisaran 4-7% (pulut), (2) amilosa sedang dengan kisaran 23-25%, (3) agak tinggi 31-32%, dan (4) mendekati amilosa tinggi 46-48%. Jagung yang mengandung 50-70% amilosa

Tabel 3. Hasil analisis amilosa, daya serap air (DSA), daya serap minyak (DSM), dan sifat emulsi pati jagung dari beberapa varietas. Maros, 2009.

Varietas	Amilosa (%)	DSA (g/g)	DSM (g/g)	Emulsi (%)
Pulut Takalar	5,79	1,69	1,28	48,89
Pulut Gorontalo	3,98	1,65	1,24	48,25
Calon varietas Pulut	6,87	1,48	1,04	41,92
Lokal Takalar	24,85	1,68	1,29	45,12
Anoman-1	23,26	1,16	1,02	48,41
Srikandi Putih-1	30,60	1,12	1,08	41,24
Srikandi Kuning-1	31,85	1,08	0,91	46,33
Palakka	45,87	1,32	1,12	32,88
Krisna	46,92	1,19	0,99	32,39
Bisma	47,46	1,22	1,05	32,12
Lamuru	48,29	1,38	1,02	35,56

termasuk ke dalam kriteria jagung beramilosa tinggi (*amilomize*). Berdasarkan penggolongan tersebut maka varietas jagung yang dievaluasi termasuk jagung pulut melalui amilosa sedang tiga varietas, amilosa agak tinggi dua varietas, dan varietas lainnya mendekati amilosa tinggi.

Komposisi amilosa/amilopektin pati jagung terkendali secara genetik, yang berpengaruh terhadap sifat reologi, amilografi, daya cerna, dan preferensi konsumen (Singh *et al.* 2005). Rasio tersebut tidak berpengaruh terhadap komponen nutrisi, tetapi menentukan struktur produk akhir yang dikonsumsi (Suarni *et al.* 2007).

### Daya Serap Air (DSA), Daya Serap Minyak (DSM)

Hasil analisis kadar protein dan lemak dari pati varietas yang diteliti sangat rendah, sehingga diperkirakan tidak berpengaruh terhadap DSA, DSM, dan sifat emulsi. Perbedaan daya serap air diperkirakan karena kuatnya struktur granula akibat penggabungan molekul amilosa (Satin 2001). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perbedaan daya serap air disebabkan oleh antara lain konsentrasi amilosa pati dan kandungan protein dan lemak dalam pati (Suarni *et al.* 2008). Daya serap air pati mempengaruhi sifat fisik pati.

Kandungan serat kasar dan amilosa dapat meningkatkan absorpsi air. Serat kasar dan amilosa yang tinggi dapat membantu penyerapan air pada granula, tetapi dalam hal ini serat kasar pati relatif rendah dengan kisaran 0,04-0,11%. Sebaliknya, kadar protein dan lemak yang tinggi dapat menyebabkan rendahnya absorpsi air, karena komponen tersebut akan menutupi partikel pati, sehingga penyerapan air menjadi terhambat. Dalam penelitian ini, kadar lemak dan protein sangat rendah, jadi tidak berpengaruh terhadap daya serap air.

Daya serap minyak berkisar antara 0,91-1,29 g/g, tertinggi pada varietas lokal Takalar dan terendah pada

Srikandi Kuning-1. Kadar lemak pati tidak berpengaruh terhadap daya serap minyak. Daya serap minyak pati dipengaruhi oleh adanya protein pada permukaan granula pati, yang membentuk kompleks dengan pati, selanjutnya memberikan tempat bagi terikatnya minyak. Namun mekanisme pengaruh protein terhadap turunnya daya serap minyak belum diketahui dengan pasti. Dari hasil penelitian modifikasi tepung jagung secara enzim  $\alpha$ -amilase menunjukkan semakin naik kadar protein diikuti oleh perubahan daya serap minyak (Suarni *et al.* 2007).

**Sifat Emulsi**

Sifat emulsi berkaitan erat dengan konsentrasi protein dalam bahan. Aktivitas emulsi adalah kemampuan protein mengambil bagian dalam pembentukan emulsi dan menstabilkan emulsi yang terbentuk. Kapasitas emulsi merupakan kemampuan larutan atau suspensi untuk mengemulsikan lemak (Bian *et al.* 2003). Pati yang diperoleh dengan cara ekstraksi mampu menurunkan kadar protein dan lemak sehingga tidak berpengaruh terhadap sifat emulsi. Hanya konsentrasi amilosa dan amilopektin yang berpengaruh terhadap sifat emulsi pati. Sifat emulsi ini menguntungkan pada sebagian besar produk makanan, termasuk margarin, saus, adonan roti, dan *cake*.

Untuk membuktikan pengaruh komponen lemak, protein, dan amilosa terhadap sifat fungsional dilakukan analisis matrik korelasi (Tabel 4).

Analisis menunjukkan bahwa komponen lemak dan protein pati tidak berkorelasi nyata dengan komponen sifat fungsional, sedangkan amilosa berkorelasi sangat nyata dengan sifat DSA, DSM, dan emulsi.

Pati yang beramilosa tinggi dapat digunakan untuk produk berupa gel yang kuat dan cepat mengeras. Pati dengan amilosa tinggi mengurangi penyerapan minyak, sehingga produk gorengan lebih renyah dibanding pati beramilosa rendah. Kandungan pati jagung dari hasil penelitian lain berkisar antara 95,37-97,98% dengan kadar amilosa 37,10-57,29% (Tovar *et al.* 2002).

Beragamnya kandungan amilosa pati jagung memberikan peluang dalam pembuatan tepung penyalut yang lebih baik, tidak perlu lagi menambahkan

beras ketan untuk menurunkan kandungan amilosanya. Tepung penyalut (*batter*) hasil penelitian Sugiono *et al.* (2010) dengan komposisi 60% tepung jagung, 25% tepung beras, 12,5% tapioka, dan 15% tepung ketan dapat digunakan antara lain untuk pisang goreng, tempe goreng, dan ayam goreng.

Tanaman penghasil pati yang kandungan patinya tinggi memberi peluang yang lebih baik untuk digunakan sebagai sumber energi. Pati dengan kandungan amilosa tinggi memiliki potensi pengembangan lebih baik dibanding pati berkadar amilosa rendah. Menurut Li dan Vasanthan (2003), Chansari *et al.* (2005), pati dengan kadar amilosa tinggi paling ideal untuk pembuatan mi pati atau mi pati instan.

**Sifat Amilografi**

Suhu awal gelatinisasi merupakan fenomena dari sifat fisik pati yang kompleks yang ditentukan oleh beberapa faktor, termasuk komposisi amilosa/amilopektin dan keadaan media pemanasan. Suhu gelatinisasi menunjukkan suhu awal meningkat dengan meningkatnya viskositas pati pada saat dipanaskan atau awal terjadinya gelatinisasi. Sifat amilografi pati dari sebelas varietas jagung diteliti disajikan pada Tabel 5.

Suhu awal gelatinisasi berkisar antara 69,5-77,5°C, viskositas optimum 420–780 BU, viskositas akhir (*final viscosity*) 1.010-1.580 BU, terendah pada Pulut Gorontalo dan tertinggi pada Srikandi Putih-1. *Breakdown viscosity* berkisar antara 70-280 BU, terendah pada Lokal Pulut Gorontalo dan tertinggi pada varietas Krisna.

**Suhu Gelatinisasi**

Suhu gelatinisasi dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kadar amilosa, protein, dan lemak. Ekstrak pati mengandung lemak dan protein relatif rendah sehingga tidak berpengaruh terhadap sifat amilografi pati. Hal ini berbeda dengan sifat amilografi tepung jagung, yang berkadar protein dan lemak tinggi, sehingga berpengaruh pada suhu awal terjadinya gelatinisasi (Suarni *et al.* 2007, Aini *et al.* 2010).

Rendahnya suhu gelatinisasi pati dari varietas lokal Pulut dibanding varietas lainnya disebabkan oleh

Tabel 4. Matrik korelasi antara sifat kimia dan reologi pati jagung dari sebelas varietas.

Komposisi	Amilosa	DSA	DSM	Emulsi	Lemak	Protein
Amilosa	1	-0.616	-0.523	-0.833	-0.136	-0.169
DSA	-0.616	1	0.868	0.381	-0.255	-0.677
DSM	-0.523	0.868	1	0.379	-0.083	-0.517
Emulsi	-0.833	0.381	0.379	1	0.179	-0.104
Lemak	-0.136	-0.255	-0.083	0.179	1	0.443
Protein	-0.169	-0.677	-0.517	-0.104	0.443	1

rendahnya kandungan amilosanya. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Widaningrum dan Purwani (2006), bahwa suhu gelatinisasi pada pati jagung dipengaruhi antara lain oleh konsentrasi amilosa dan amilopektin pati.

### Viskositas Optimum dan Viskositas Akhir

Kekentalan puncak pati juga dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kadar amilosa, protein dan lemak. Molekul amilosa mempunyai kecenderungan untuk bergabung sesamanya dengan membentuk ikatan hidrogen, semakin tinggi kadar amilosa pati semakin kuat ikatan hidrogen yang terbentuk. Viskositas optimum merupakan titik maksimum viskositas pasta yang dihasilkan selama proses pemanasan. Pada titik ini, granula pati yang mengembang mulai pecah dan diikuti oleh penurunan viskositas. Pada Tabel 4 terlihat viskositas maksimum pati dengan kisaran 420-740 BU, tertinggi pada varietas Krisna dan terendah pada varietas Lokal Pulut Takalar.

### Breakdown Viscosity dan Setback Viscosity

Interaksi protein dengan pati menurunkan viskositas (Oluwamukomi *et al.* 2005). Konsentrasi protein pada penelitian ini relatif rendah, berkisar antara 0,78-1,22%, sehingga tidak berpengaruh terhadap viskositas.

Pengurangan/penghilangan protein dari larutan pati menyebabkan pati mempunyai viskositas lebih besar karena granula tanpa protein lebih mudah pecah dan jumlah air yang masuk ke granula lebih banyak yang mengakibatkan peningkatan pengembangan granula. Semakin kecil kadar protein semakin besar pengembangan granula yang meningkatkan viskositas pada pemanasan.

Dengan adanya lipid pada pati serealialia termasuk jagung menghambat hidrasi granula dan pengembangan, terutama akibat jumlah amilopektin yang tinggi (Helstad 2006). Singh *et al.* (2006) menyatakan bahwa pembentukan kompleks amilosa-lipid akan menghambat pengembangan granula pati.

Pada saat gelatinisasi, amilosa dan granula pati membentuk kompleks inklusi amilosa-lemak. Pembentukan kompleks tersebut akan mengurangi kecenderungan amilosa untuk berikatan, membentuk gel dan teretrogradasi, sehingga menghambat kecepatan peningkatan viskositas selama pemanasan. Sampel pati jagung dari sebelas varietas yang diteliti mengandung lemak 0,49-0,89% sehingga tidak berpengaruh terhadap sifat amilografi pati.

Untuk mengetahui korelasi komponen lemak, protein, dan amilosa jagung terhadap sifat amilografi dilakukan analisis korelasi (Tabel 6).

Tabel 5. Sifat amilografi pati jagung dari beberapa varietas. Maros, 2009.

Varietas	Suhu gelatinisasi (°C)	Viskositas optimum (BU)	Viskositas akhir (BU)	Breakdown viscosity (BU)	Setback viscosity (BU)
Pulut Takalar	70	420	1105	85	790
Pulut Gorontalo	69,5	450	1010	70	930
Calon varietas Pulut	72	450	1020	95	665
Lokal Takalar	73,5	720	1320	200	800
Anoman-1	72	600	1240	140	780
Srikandi Putih-1	74	640	1580	200	1140
Srikandi Kuning-1	76	680	1360	110	790
Palakka	75	720	1280	220	780
Krisna	77,5	740	1560	280	1100
Bisma	74,5	680	1360	200	880
Lamuru	74	620	1320	210	910

Tabel 6. Matrik korelasi antara sifat kimia dan amilografi pati jagung dari beberapa varietas.

Komponen	Lemak	Protein	Amilosa	Gelatinisasi	Viskositas optimum	Viskositas akhir	Breakdown viscosity	Setback viscosity
Lemak	1	0.400	-0.040	0.039	0.102	0.221	0.118	-0.125
Protein	0.400	1	0.301	0.473	0.292	0.551	0.202	0.287
Amilosa	-0.040	0.301	1	0.882	0.906	0.785	0.862	0.888
Gelatinization	0.039	0.473	0.882	1	0.879	0.811	0.786	0.939
Viskositas optimum	0.102	0.292	0.906	0.879	1	0.807	0.851	0.877
Viskositas akhir	0.221	0.551	0.785	0.811	0.807	1	0.815	0.670
Breakdown Viscosity	0.118	0.202	0.862	0.786	0.851	0.815	1	0.804
Setback Viscosity	-0.125	0.287	0.888	0.939	0.877	0.670	0.804	1

Hasil analisis menunjukkan bahwa komponen lemak dan protein pati tidak berkorelasi nyata dengan temperatur gelatinisasi dan sifat amilografi lainnya, sedangkan amilosa berkorelasi sangat nyata dengan komponen sifat amilografi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Rendemen pati dan kadar pati tertinggi diperoleh dari varietas Srikandi Putih, terendah dari varietas Palakka dan Krisna. Pati dari sebelas varietas jagung yang diteliti memenuhi persyaratan SII. Tingkat derajat putih pati jagung putih yang dianalisis juga memenuhi persyaratan SII.

Sebelas varietas jagung yang dievaluasi dapat dikelompokkan menjadi: varietas dengan kadar amilosa rendah (pulut), sedang (Lokal Takalar, Anoman), agak tinggi (Srikandi Putih, Srikandi Kuning), dan mendekati tinggi (Palakka, Krisna, Bisma, Lamuru). Komponen amilosa pati berkorelasi positif dengan sifat fungsional dan amilograf, sedangkan kandungan protein dan lemak pati tidak terdapat korelasi yang nyata.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., P. Hariyadi, T.R. Muchtadi, dan N. Andarwulan. 2010. Hubungan antara waktu fermentasi grits jagung dengan sifat gelatinisasi tepung jagung putih yang dipengaruhi ukuran partikel. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan XXI* (1): 18-24.
- Alam, N. dan Nurhaeni. 2008. Komposisi kimia dan sifat fungsional pati jagung berbagai varietas yang diekstrak dengan pelarut natrium bikarbonat. *Jurnal Agroland* 15(2):89-94.
- Baye, T.M., T.C. Pearson, and A.M. Settles, 2006. Development of a calibration to predict maize seed composition using single kernel near infrared spectroscopy. *Journal of Cereal Science* 43 (2): 236-243.
- Bian, Y., D.J. Myers, K. Dias, M.A. Lihono, S. Wu, and P.A. Murpy. 2003. Functional properties of soy protein fraction produced using a pilot plant-scale process. *Journal Am. Chem. Soc.* 80: 45-549.
- Chansari, R., R. Puttanlek, V. Rungsadthong, and U. Dudsadee, 2005. Characteristics of clear noodles prepared from edible canna starches. *Journal of Food Science* 70(5): 337-342.
- Dziedzic, S.Z. and M.W. Kearsley. 1995. The technology of starch production. *In*. S.Z. Dziedzic, S.Z. and M.W. Kearsley (Eds). *Handbook of Starch Hydrolysis Products and Their Derivatives* Blackie Academic and Professional, London.
- Ferguson, V. 1994. High amylase and waxy corn. *In*: A.R. Halleur (Ed). *Specialty Corns*. CRC Press Inc. USA.
- Helstad. 2006. Ingredient interactions:sweeteners. In Goankar AG, McPherson A. Editor. *Ingredient interactions: Effect on food quality*. New York: CRC. p.167-194.
- Kasryno, F. 2003. Perkembangan produksi dan konsumsi jagung dunia dan implikasinya bagi Indonesia. *Dalam*: Kasryno *et al.* (Eds.). *Ekonomi Jagung Indonesia*. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Li, J.H. and T. Vasanthan. 2003. Hypochlorite oxidation of field pea starch and its suitability for noodle making using an extrusion cooker. *Food Research International* 36: 381-386.
- Oluwamukomi, MO, A.F. Eleyinmi, and V.N. Enujiugha. 2005. Effect of soy supplementation and its stage of inclusion on the quality of ogi-a fermented maize meal. *Food Chemistry* 91:651-657.
- Sathe, S.K. and D.K. Salunkhe. 1981. Isolation, partial characterization and modification of the great northern (*Phaseolus vulgaris*) starch. *Journal Food. Sci.* 46(2):617-621.
- Satin, M. 2001. Functional properties of starches. AGSI homepage. (<http://www.fao.org>.) Diakses 5 September 2005.
- Singh, N., K.S. Shandu, and M. Kaur. 2005. Physicochemical properties including granular morphology, amylose content, swelling and solubility, thermal and pasting properties of starches from normal, waxy, high amylose and sugary corn. *Progress in Food Biopolymer Research* 1: 43-55.
- Singh, N., L. Kaur, K.S. Sandhu, J. Kaur, and K. Nishinari. 2006. Relationship between physicochemical, morphological, thermal, rheological properties of rice starches. *Food Hydrocolloids* 20:532-542.
- Suarni, Tj. Harlim, A. Upe, and R. Patong. 2007. The enzymatic effect ( $\alpha$ -amylase) on viscosity and carbohydrate composition of maize flour. *Indonesian Journal of Chemistry* 7(2):218-222.
- Suarni, M. Aqil, and I.U. Firmansyah. 2008. Starch characterization of several maize varieties for industrial use in Indonesia. *Proceeding of The 10<sup>th</sup> Asian. Regional Maize Workshop*. p.74-78.
- Sugiyono, Fransisca, dan A. Yulianto. 2010. Formulasi tepung penyalut berbasis tepung jagung dan penentuan umur simpannya dengan pendekatan kadar air kritis. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 21(2):95-101.
- Sun-hun and N.K. Matheson. 1990. Estimation an amylase of starches after preparation of amylopectin by Concau valin-A. *Journal Starch Strake* 42(85): 302-305.
- Tovar, J., C. Melitola, E. Herrera, A. Rascon, and E. Perez, 2002. Resistant starch formation does not parallel syneresis tendency in different starch gels. *Food Chemistry* 76: 455-459.
- Widaningrum dan E.Y. Purwani. 2006. Karakterisasi serta studi pengaruh perlakuan panas dan HTM terhadap sifat fisikokimia pati jagung. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian* 3(2): 109-118.
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama.