

## KAJIAN OPTIMASI TEKNOLOGI PENGOLAHAN BERAS JAGUNG INSTAN

[Optimization Study of Processing Technology of Instant Corn Grits]

Sugiyono <sup>1)</sup>, Soewarno T. Soekarto <sup>1)</sup>, Purwiyatno Hariyadi <sup>1)</sup> dan Agus Supriadi <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Departemen Teknologi Pangan dan Gizi, FATETA-IPB Darmaga, PO Box 220 Bogor 16002

<sup>2)</sup> Alumni Departemen Teknologi Pangan dan Gizi, FATETA-IPB Darmaga, PO Box 220 Bogor 16002

Diterima 26 Februari 2004 / Disetujui 10 Agustus 2004

### ABSTRACT

*This research was aimed to process corn kernels into instant corn-grits. Corn kernels were milled into grits and pregelatinized before drying to make them instant product. The study showed that pre-gelatinization step affected the degree of gelatinization of corn-grits, which in turn significantly affected characteristics of the product such as cooking time, degree of swelling and amount of water absorbed. Processing of corn kernels into instant corn-grits yielded 60 – 63% product. Instant corn grits can be cooked for 5 minutes. The shelf life of the product lasted for 12.8 – 13.4 months.*

**Key words :** Pre-gelatinization, instant, corn-grits

### PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk Indonesia mengakibatkan permintaan terhadap beras akan terus meningkat dan semakin berat untuk memenuhinya karena keterbatasan produksi. Kebutuhan beras untuk konsumsi pada tahun 2002 sebanyak 33 juta ton sedangkan produksi beras nasional sebanyak 30,5 juta ton. Pada tahun 2004 diperkirakan kebutuhan beras untuk konsumsi sebanyak 33,6 juta ton sedangkan produksi beras nasional sebanyak 31,2 juta ton (DP, 2002). Data tersebut menunjukkan bahwa terjadi kekurangan beras untuk konsumsi nasional. Kekurangan beras tersebut dipenuhi dari impor. Impor beras yang dilakukan secara terus menerus akan dapat mengancam ketahanan pangan nasional.

Untuk mendukung ketahanan pangan perlu dilakukan pemanfaatan hasil pertanian yang lain termasuk dengan pertimbangan ketersediaan yang besar serta nilai gizi yang memadai. Jagung sebagai sumber karbohidrat merupakan komoditas strategis yang dapat dikembangkan menjadi pangan pokok karena produksi jagung sangat besar yaitu mencapai 9,4 juta ton pada tahun 2000 (DP, 2002). Dilihat dari nilai gizinya jagung mengandung protein yang lebih tinggi (9,5 %) dibandingkan dengan beras (7,1 %). Selain itu jagung sudah dijadikan makanan pokok oleh sebagian masyarakat.

Untuk mendukung pengembangan jagung menjadi pangan pokok, diperlukan teknologi pengolahan yang menghasilkan produk jagung yang dapat diterima secara organoleptik serta praktis (*convenient*) atau mudah cara persiapannya. Salah satu produk yang dapat dikembangkan adalah nasi jagung instan.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan optimasi proses sehingga didapatkan teknologi pengolahan beras jagung instan dan menghasilkan produk beras jagung instan yang dapat diterima secara organoleptik serta praktis.

Produk beras jagung instan yang dihasilkan diharapkan dapat digunakan sebagai makanan pokok alternatif dan teknologi yang didapatkan dapat diterapkan dan dimanfaatkan oleh pengguna (masyarakat umum maupun industri) sehingga dapat meningkatkan peran jagung sebagai makanan pokok alternatif selain beras bagi masyarakat.

### METODOLOGI

#### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa dan Proses Pangan, Pusat Studi Pangan dan Gizi IPB serta Laboratorium Bangsa Percontohan Pengolahan Hasil Pertanian (AP4) IPB. Penelitian dilakukan mulai bulan Juni 2002 hingga Juni 2003.

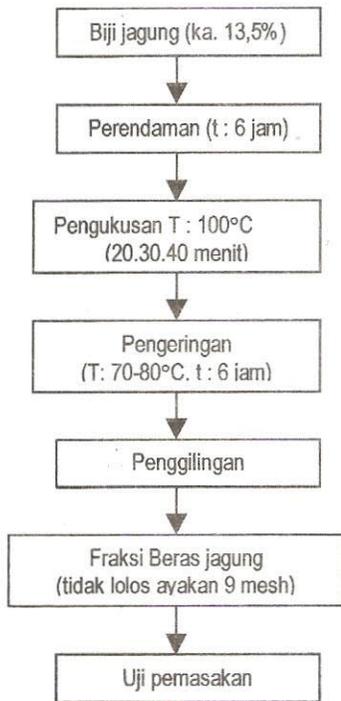
#### Bahan dan alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah jagung (*Zea mays L*) varietas Bayu, Arjuna dan Antasena yang diperoleh dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Cimanggu, Bogor dan jagung varietas Pulut serta Motor diperoleh dari Propinsi Gorontalo. Selain itu juga diperlukan bahan untuk analisa proksimat dan larutan garam jenuh dari RH 8 – 97 % untuk mengatur RH kesetimbangan dalam melakukan analisa Isotermi Sorpsi Air (ISA).

Peralatan yang digunakan meliputi alat penggiling, pengayak, alat perebus (kompur, dandang dan rice cooker), serta alat pengering (cabinet dryer).

**Percobaan 1.**

Perlakuan yang dicoba pada percobaan pertama adalah tiga varietas jagung (Bayu, Arjuna dan Antasena) dan tiga waktu pengukusan (20, 30, dan 40 menit). Diagram alir pembuatan beras jagung instan pertama dapat dilihat pada Gambar 1. Pengamatan yang dilakukan terdiri dari rendemen dan lama masak (instan).



Gambar 1. Diagram alir pembuatan beras jagung instan pertama.

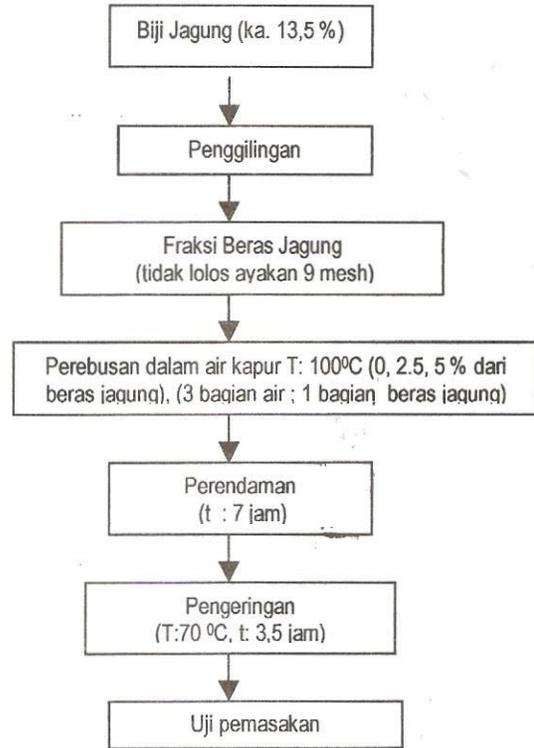
**Percobaan 2.**

Percobaan kedua merupakan optimasi proses dari percobaan pertama. Perlakuan pada percobaan kedua adalah tiga varietas jagung (Bayu, Arjuna dan Antasena) dan penambahan kapur pada perebusan/ pre-gelatinisasi (0%, 2.5%, dan 5%). Diagram alir pembuatan beras jagung instan kedua dapat dilihat pada Gambar 2. Pengamatan yang dilakukan terdiri dari rendemen dan lama masak (instan).

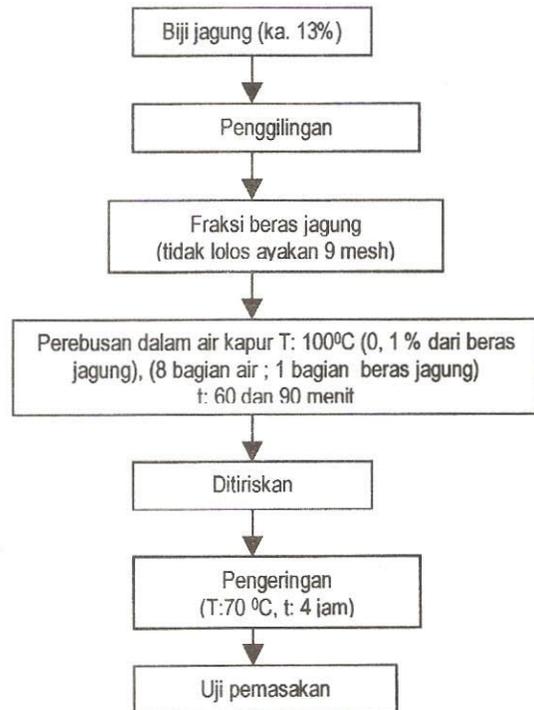
**Percobaan 3.**

Percobaan ketiga merupakan optimasi dari percobaan kedua yaitu pengurangan konsentrasi kapur. Perlakuan pada percobaan ketiga adalah tiga varietas jagung (Bayu, Arjuna dan Antasena) dan penambahan kapur pada proses perebusan (pre-gelatinisasi) (0% dan 1%) serta waktu perebusan (60 dan 90 menit). Pengamatan yang dilakukan terdiri dari rendemen dan

lama masak (instan). Proses pembuatan beras jagung instan pada percobaan ketiga dapat dilihat pada Gambar 3.



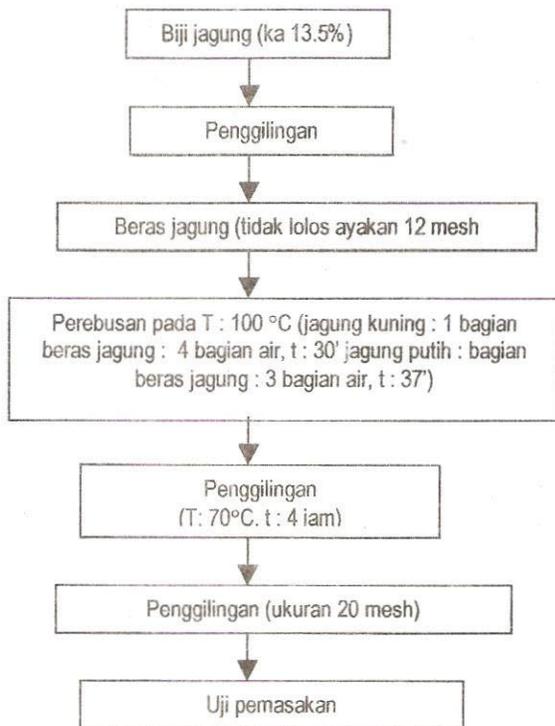
Gambar 2. Diagram alir pembuatan beras jagung instan kedua



Gambar 3. Diagram alir proses pembuatan beras jagung instan ketiga.

**Percobaan 4.**

Percobaan keempat merupakan optimasi dari percobaan ketiga. Optimasi dilakukan pada proses perebusan (pre-gelatinisasi) fraksi beras jagung yang telah direduksi ukuran partikelnya. Perebusan dilakukan sampai air rebusan habis. Pengamatan yang dilakukan terdiri dari rendemen dan lama masak (instan). Pada percobaan keempat bahan yang digunakan adalah jagung varietas Pulut dan Motor berasal dari Gorontalo. Percobaan pembuatan beras jagung instan dilakukan seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir proses pembuatan beras jagung instan keempat

Pengamatan dilakukan terhadap rendemen produk (beras jagung instan). Untuk mengetahui sifat instan, fraksi beras diuji pemasakan dengan cara tiga bagian air direbus sampai mendidih, setelah itu satu bagian beras jagung instan direbus hingga matang.

**Analisa**

**Kandungan gizi**

Analisa kandungan gizi beras jagung instan dilakukan dengan metode Apriyantono et al., (1988), meliputi kadar air, kadar karbohidrat, kadar serat, kadar protein, kadar lemak dan kadar abu.

**Penyerapan air dan pengembangan volume**

Penyerapan air dan pengembangan volume dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Pv = \frac{Tn}{Tb} \times 100\%$$

$$Pa = \frac{Bn}{Bb} \times 100\%$$

Keterangan:  
 Pv: Pengembangan volume  
 Tn: Tinggi nasi  
 Tb: Tinggi beras  
 Pa: Penyerapan air  
 Bn: Berat nasi  
 Bb: Berat beras

**Gelatinisasi**

Sampel dicampur dengan aquades. Suspensi yang terbentuk diteteskan di atas gelas objek dan ditutupi dengan gelas penutup. Preparat diamati di bawah mikroskop polarisasi.

**Penentuan umur simpan metode sorpsi isothermis (Labuza, 1982)**

Faktor – faktor yang dibutuhkan untuk menentukan umur simpan metode sorpsi isothermis adalah:

1. Permeabilitas kemasan (P/l)
2. Rasio luas kemasan dengan berat produk (A/ws)
3. Kadar air awal produk (Mi) dan kadar air kritis (Mc)
4. Kadar air kesetimbangan (Me) dan tekanan uap jenuh (Po)

$$ts = \frac{\ln[(Me - Mi)/(Me - Mc)]}{P / I.A / Ws.Po / b}$$

Keterangan :  
 ts : Umur simpan (hari)  
 b : nilai kemiringan kurva sorpsi isothermis

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Teknologi pengolahan beras jagung instan**

**Percobaan pertama**

Proses penggilingan biji jagung menjadi beras jagung dilakukan setelah pengukusan (pre-gelatinisasi) dan pengeringan. Hal ini ditujukan agar rendemen beras jagung lebih tinggi. Hasil penggilingan dilanjutkan dengan pengayakan yang menghasilkan fraksi beras. Persentase rendemen produk beras jagung instan pada berbagai waktu pengukusan terdapat pada Gambar 5.

Waktu pengukusan relatif berpengaruh terhadap rendemen produk pada masing-masing varietas jagung. Semakin lama waktu pengukusan semakin tinggi persentase rendemen beras jagung yang dihasilkan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh pengaruh tingkat gelatinisasi pati dan varietas biji jagung.

Varietas dan tingkat gelatinisasi pati mempengaruhi lama masak beras jagung (Gambar 6). Semakin lama waktu pengukusan menyebabkan semakin singkat waktu pemasakan beras jagung. Waktu masak tercepat adalah beras jagung instan varietas Arjuna (selama 14 menit). Menurut Joko (2002) lama tanak beras instan sekitar 9-11 menit. Oleh karena itu perlu dilakukan optimasi proses.

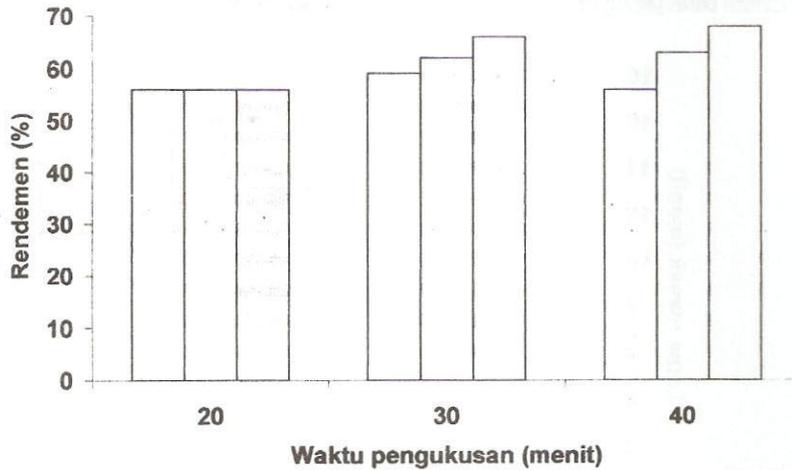
**Percobaan kedua**

Optimasi yang dilakukan pada percobaan kedua: biji jagung digiling menjadi beras kemudian dilakukan proses pre-gelatinisasi (dimasak dalam air kapur) yang diikuti proses perendaman dan pengeringan. Penggunaan kapur dalam perebusan ditujukan untuk melunakkan perikarp dan membantu proses penyerapan air (Deis, 2000).

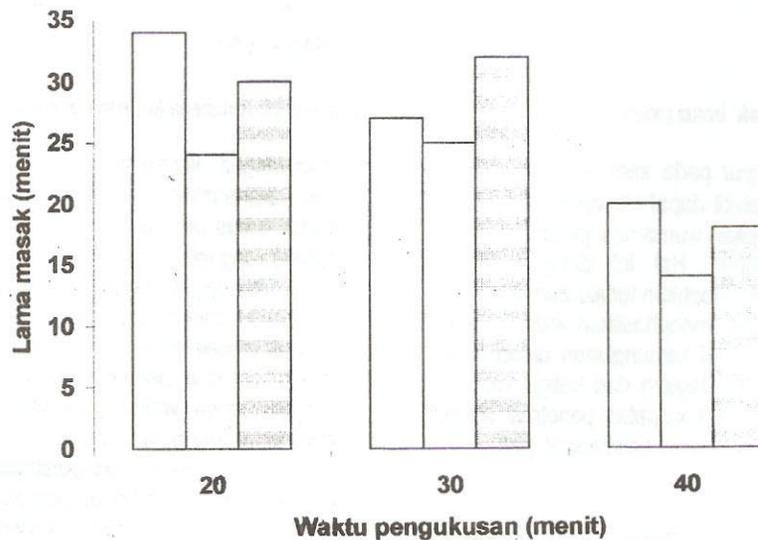
Pada percobaan kedua dihasilkan rendemen produk beras jagung instan seperti tertera pada Gambar

7. Terlihat bahwa semakin besar konsentrasi kapur yang ditambahkan cenderung menghasilkan rendemen yang semakin kecil. Perbedaan varietas jagung menghasilkan rendemen fraksi yang berbeda. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan struktur biji jagung.

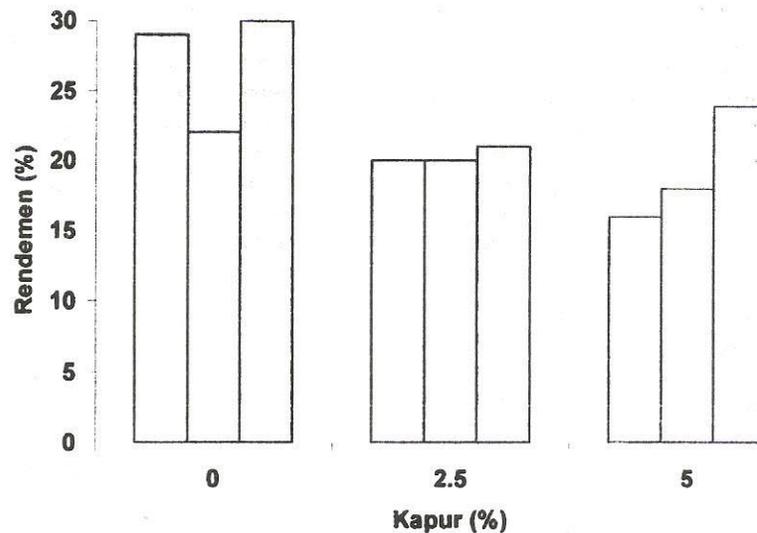
Dari hasil penelitian (Gambar 8) terlihat kecenderungan semakin besar konsentrasi kapur yang ditambahkan semakin singkat waktu masak. Diduga dengan adanya kapur yang terlarut, jaringan perikarp menjadi lunak sehingga proses penetrasi air ke dalam butiran beras jagung semakin cepat sebagaimana hasil penelitian Jackson (2004) bahwa perebusan jagung dengan alkali dapat memperbaiki sifat kernel dan melunakkan perikarp. Sedangkan Dies (2000) juga menyatakan bahwa penggunaan kapur dalam perebusan pada pembuatan tortilla ditujukan untuk melunakkan perikarp dan membantu proses penyerapan air.



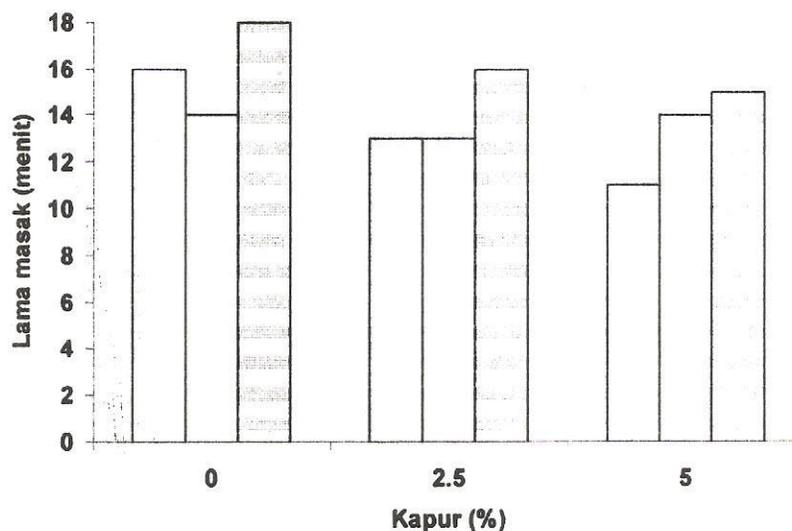
Gambar 5. Rendemen beras jagung instan varietas Bayu (□), Arjuna (■) dan Antasena (▨) pada beberapa waktu pengukusan.



Gambar 6. Lama masak beras jagung instan varietas Bayu (□), Arjuna (■) dan Antasena (▨) pada beberapa waktu pengukusan.



Gambar 7. Rendemen beras jagung instan varietas Bayu (□), Arjuna (▨) dan Antasena (■) pada beberapa persentase kapur.



Gambar 8. Lama masak beras jagung instan varietas Bayu (□), Arjuna (▨) dan Antasena (■) pada beberapa persentase kapur.

Penambahan kapur pada saat pemasakan dari ketiga varietas jagung relatif dapat mempercepat waktu masak namun menyebabkan warna nasi jagung menjadi kusam dan berbau kapur. Hal ini diduga karena persentase kapur yang ditambahkan terlalu banyak.

Perbedaan varietas menghasilkan waktu masak yang berbeda. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan struktur biji jagung dari ketiga varietas jagung yang mempengaruhi kecepatan penetrasi air ke dalam biji jagung sehingga tingkat gelatinisasi pati.

**Percobaan ketiga**

Berdasarkan hasil percobaan kedua, dilakukan optimasi proses yaitu tidak dilakukan proses perendaman setelah proses pemasakan dalam air kapur dan

pengurangan konsentrasi penggunaan kapur dengan waktu pemasakan yang lebih lama untuk mendapatkan produk beras jagung instan dengan karakteristik (waktu masak) yang lebih baik.

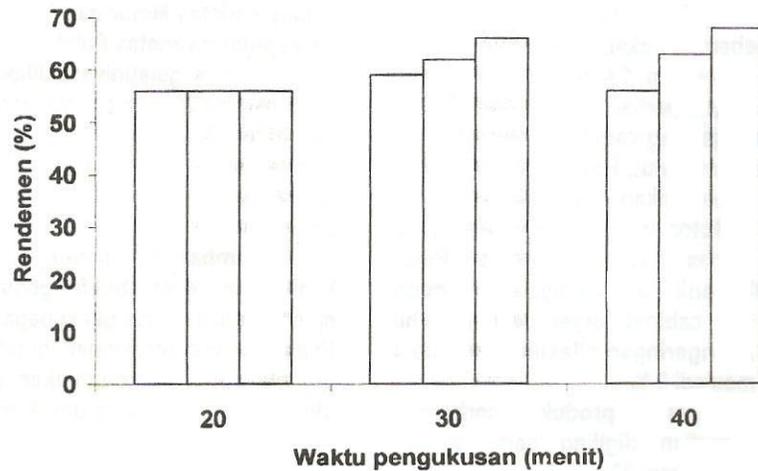
Rendemen beras jagung instan yang dihasilkan tercantum dalam Gambar 9. Persentase rendemen selama proses terlihat dipengaruhi oleh proses pre-gelatinisasi dan persentase kapur yang ditambahkan. Semakin lama waktu pre-gelatinisasi semakin kecil rendemen yang didapatkan.

Selain proses pre-gelatinisasi, persentase kapur juga berpengaruh terhadap persentase rendemen jagung instan. Semakin tinggi konsentrasi kapur yang ditambahkan menyebabkan persentase rendemen semakin menurun. Fungsi utama penambahan kapur

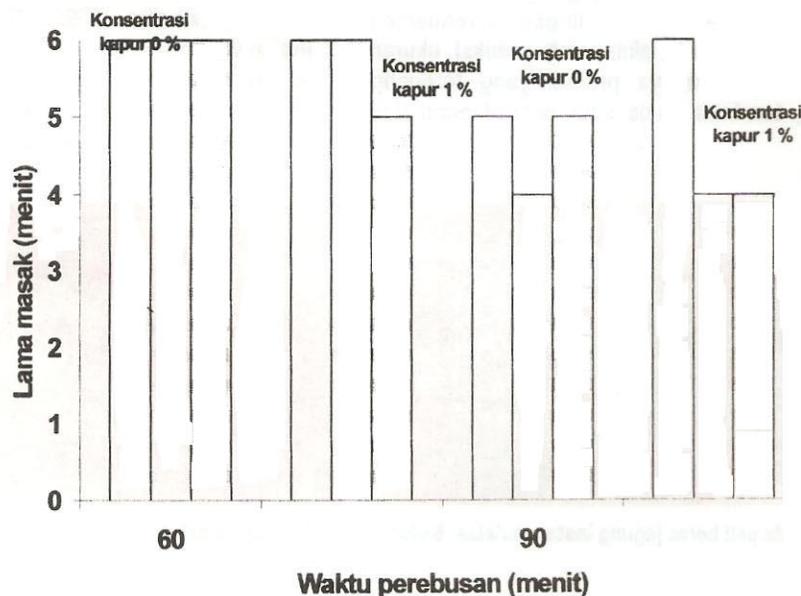
dalam proses pre-gelatinisasi adalah untuk membantu melunakkan perikarp dan struktur biji jagung serta mempercepat proses penyerapan air. Dengan demikian semakin besar konsentrasi kapur yang ditambahkan menyebabkan proses pelunakan struktur biji dan proses gelatinisasi pati semakin cepat dan kemungkinan mengakibatkan amilosa semakin cepat terdifusi keluar granula.

Beras jagung instan yang dihasilkan dari percobaan ketiga membutuhkan waktu masak antara 4

hingga 6 menit. Hasil percobaan ini lebih baik bila dibandingkan dengan percobaan pertama dan kedua. Gambar 10 menunjukkan bahwa waktu perebusan berpengaruh terhadap waktu masak beras jagung instan. Semakin lama waktu perebusan, beras jagung instan yang dihasilkan semakin singkat waktu masaknya. Hal ini disebabkan karena semakin lama perebusan, proses gelatinisasi pati diduga lebih sempurna.



Gambar 9. Rendemen beras jagung instan varietas Bayu (□), Arjuna (■) dan Antasena (▣) pada beberapa waktu perebusan dan persentase kapur.



Gambar 10. Lama masak beras jagung instan varietas Bayu (□), Arjuna (■) dan Antasena (▣) pada beberapa waktu perebusan dan persentase kapur.

Pendapat ini sejalan hasil penelitian dari Schwenk (2001) bahwa tingkat gelatinisasi sebanding dengan waktu pemasakan. Perebusan selama 90 menit telah mampu melunakan endosperm bertanduk dari ketiga varietas jagung yang digunakan. Perebusan tersebut menyebabkan molekul amilosa terdifusi keluar dari granula pati yang ditandai dengan keruhnya air rebusan. Penggunaan kapur dapat mempersingkat waktu masak beras jagung instan tetapi nasi yang dihasilkan masih berwarna kusam dan berbau kapur.

#### Percobaan keempat

Biji jagung digiling kemudian diayak sehingga terpisahkan menjadi beberapa fraksi. Fraksi beras adalah fraksi yang tidak lolos ayakan 1.4 mm. Fraksi beras selanjutnya dimasak dengan perbandingan beras jagung dan air 1 : 4 untuk beras jagung varietas Motor dan 1 : 3 untuk beras jagung varietas Pulut. Pemasakan dilakukan sampai airnya habis. Pemasakan (suhu 93°C) untuk beras jagung varietas Motor membutuhkan waktu 30 menit dan untuk beras jagung varietas Pulut membutuhkan waktu 37 menit. Selanjutnya nasi jagung dikeringkan dengan alat cabinet dryer dengan suhu udara pengering 70°C. Pengeringan dilakukan selama 4 jam. Kadar air produk menjadi 9 %.

Setelah pengeringan, produk berbentuk lembaran-lembaran kemudian digiling serta diayak. Fraksi yang tidak lolos ayakan 20 mesh adalah beras jagung instan.

Dengan menggunakan teknologi pengolahan beras jagung instan tersebut dapat dihasilkan rendemen yang lebih besar dari pada hasil percobaan sebelumnya (20 - 26 %). Rendemen beras jagung instan dapat meningkat hingga 60 - 63 %. Peningkatan rendemen beras jagung instan dikarenakan oleh reduksi ukuran fraksi beras dan minimalnya produk yang terbuang selama proses, terutama pada saat penggilingan dan pemasakan.

#### Deskripsi beras jagung instan

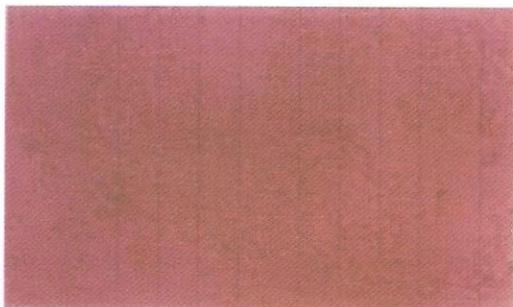
Beras jagung instan yang dihasilkan berbentuk granulat (20 mesh). Warna beras jagung instan sesuai dengan warna biji jagung bahan bakunya dan rasa nasi jagung instan tidak berbeda dengan rasa nasi jagung biasa.

#### Gelatinisasi pati

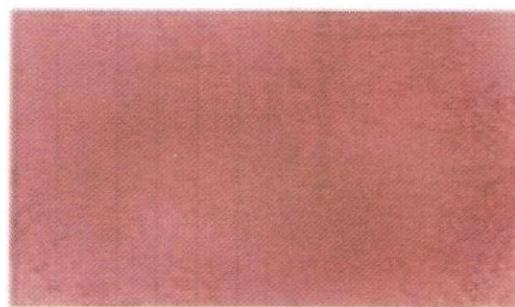
Gelatinisasi pati didasarkan pada sifat mikroskopis granula pati berupa tingkat kehilangan sifat birefringen. Proses gelatinisasi dilakukan dengan perbandingan 1 : 4 (beras jagung : air) untuk beras jagung varietas Motor dan 1 : 3 (beras jagung : air) untuk beras jagung varietas Pulut.

Proses gelatinisasi dilakukan pada suhu sekitar 93 °C selama 30 menit untuk beras jagung varietas Motor dan 37 menit untuk beras jagung varietas Pulut. Untuk mengetahui bentuk molekul dan gelatinisasi pati beras jagung instan dilakukan pengamatan di bawah mikroskop polarisasi.

Gambar 11 menunjukkan granula pati telah kehilangan sifat birefringensi dan sebagian telah membentuk struktur gel sebagai akibat dari pemanasan. Hilangnya sifat birefringen ini telah diikuti oleh pecahnya granula pati. Ini menunjukkan energi pemanasan yang digunakan telah cukup untuk memecah struktur granula secara keseluruhan. Hilangnya sifat birefringen erat kaitannya dengan terjadinya perubahan indeks refraksi yang dipengaruhi oleh perubahan konfigurasi molekul pati yang semakin tidak teratur dan pecahnya ikatan molekul pati sehingga ikatan hidrogen mengikat lebih banyak molekul air. Penetrasi molekul ini menyebabkan peningkatan derajat ketidakteraturan dan penurunan sifat kristal (Fennema, 1985). Granula pati beras jagung instan varietas Pulut lebih amorf dari beras jagung instan varietas Motor. Beras jagung instan varietas Pulut lebih rapuh dan terlihat transparan dibandingkan dengan beras jagung instan varietas Motor.



A. Granula pati beras jagung instan varietas Motor



B. Granula pati beras jagung instan varietas pulut

Gambar 11. Granula pati beras jagung instan

**Waktu masak (menit), penyerapan air (%) dan pengembangan volume (%)**

Pengujian waktu masak dilakukan dengan cara tiga bagian air direbus hingga mendidih setelah itu satu bagian beras jagung instan ditanak hingga matang. Hasil penelitian (Tabel 1) menunjukkan bahwa beras jagung instan membutuhkan waktu masak lebih singkat dibandingkan dengan waktu masak beras jagung dan beras jagung tradisional (90 menit). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan tingkat gelatinisasi pati.

Gelatinisasi terjadi karena pemanasan dengan kadar air tinggi sehingga menghasilkan *melting* yang disertai dengan hidrasi dan pengembangan yang bersifat irreversible (French, 1984). Ketika beras jagung instan kembali dimasak, ikatan hidrogen antar molekul amilosa lepas dan mengikat lebih banyak molekul air serta sifat amorf membantu kecepatan rehidrasi. Hal ini kemungkinan yang menyebabkan beras jagung instan masak lebih cepat dari beras jagung dan beras jagung tradisional.

Fenomena lain yang terjadi dari hasil penelitian ini bahwa beras jagung instan varietas Pulut membutuhkan waktu masak lebih singkat dibandingkan dengan waktu masak beras jagung instan varietas Motor. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan kandungan amilosa. Dari hasil penelitian analisa komposisi kimia (Tabel 1) beras jagung varietas Pulut memiliki kandungan amilosa lebih rendah dari beras jagung varietas Motor yang berarti beras jagung instan varietas Pulut lebih pulen dari beras jagung instan varietas Motor. Winamo (1997) menyatakan bahwa beras yang pera (kandungan amilosa tinggi) membutuhkan air lebih banyak dan waktu masak yang lebih lama dari beras pulen.

Hasil penelitian (Tabel 1) menunjukkan bahwa persentase penyerapan air beras jagung instan lebih besar dari persentase penyerapan air beras jagung. Penyerapan air beras jagung instan varietas Pulut lebih besar dari pada beras jagung varietas Motor. Hal ini diduga disebabkan oleh perbedaan gelatinisasi pati. Pada pati tergelatinisasi, ikatan hidrogen intramolekulnya mengalami kerusakan sehingga banyak gugus hidroksil yang bebas. Semakin banyak gugus hidroksil yang bebas semakin besar berikatan dengan air.

Dari data pengembangan volume terlihat bahwa beras jagung mampu mengembang lebih besar dari beras jagung instan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan struktur molekul pati. Granula pati yang telah tergelatinisasi mengalami deformasi bentuk sehingga sifat-sifatnya tidak dapat kembali seperti sifat-sifat sebelum granula pati tergelatinisasi. Granula pati yang demikian hanya mampu menyerap air lebih banyak namun tidak dapat mengembang lagi sebesar pati yang belum tergelatinisasi (Winamo 1997). Dari fenomena ini dapat disimpulkan bahwa nasi jagung instan lebih ringkas dari nasi jagung.

**Komposisi kimia**

Hasil analisa komposisi kimia beras jagung instan ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini.

Air di dalam bahan makanan dibedakan menjadi dua bagian yaitu air bebas dan air terikat. Kandungan air beras jagung instan di bawah 10 % dimaksudkan untuk menjaga stabilitas produk tetap baik dalam jangka waktu lama selama penyimpanan. Kandungan air beras jagung instan lebih kecil dari kandungan air beras jagung karena terjadinya penguapan selama proses pengolahan terutama pada saat pengeringan.

Tabel 1. Persentase penyerapan air dan pengembangan volume dan waktu masak

Parameter	Beras Jagung Varietas Motor	Beras Jagung Varietas Pulut	Beras Jagung Instan Varietas Motor	Beras Jagung Instan Varietas Pulut
Penyerapan air	135	138.8	212.7	312.9
Pengembangan Volume	191.6	183.3	130.3	106.2
Waktu masak (menit)	150	150	6	4.4

Tabel 2. Komposisi kimia beras jagung dan beras jagung instan varietas motordan varietas pulut (%).

Komponen	Beras Jagung		Beras Jagung Instan	
	Varietas Motor	Varietas Pulut	Varietas Motor	Varietas Pulut
Kadar air	13,6	13	9	9
Protein	9,6	10	11	10,5
Lemak	0,6	0,6	0,36	0,4
Abu	0,5	0,45	0,2	0,27
Karbohidrat	75,7	75,9	79,4	79,8
Serat	7	7	6	6
Amilosa	9	1	11,6	1,6

Karbohidrat pada jagung dapat dibedakan menjadi tiga golongan yaitu karbohidrat sederhana, karbohidrat struktural dan karbohidrat kompleks sebagai sumber energi. Karbohidrat pada jagung paling banyak terdapat di bagian endosperma sekitar 86 – 89 %. Peningkatan kandungan karbohidrat pada beras jagung instan kemungkinan disebabkan oleh penurunan persentase kandungan air, hilangnya sebagian perikarp, bagian pangkal dan lembaga/germ, selama proses. Protein jagung sebagian besar terdapat pada endosperma (73 %) dan protein yang terbanyak adalah zein. Lembaga menyimpan 26 % protein jagung.

Protein pada lembaga terutama albumin dan globulin. Dalam proses pengolahan beras jagung instan, terdapat tahapan penggilingan dan pemasakan. Penggilingan adalah perlakuan fisik yang menyebabkan reduksi ukuran partikel beras jagung, pengelupasan perikarp dan lepas atau hancurnya lembaga dan bagian pangkal. Hancur atau lepasnya bagian lembaga mengakibatkan pengurangan kandungan protein. Demikian juga dengan perlakuan pemasakan membuat protein larut air akan larut di dalam air.

Peningkatan kandungan protein pada beras jagung instan kemungkinan disebabkan oleh penurunan kandungan air, lemak dan abu. Protein yang ada di dalam beras jagung instan adalah protein yang terdapat di dalam endosperma yang sebagian besar dalam bentuk matrik protein.

Lemak jagung banyak tersimpan pada lembaga (83 %) dari total lipid. Lipid jagung terutama dalam bentuk trigliserida 70 %. Dalam proses pengolahan, jagung digiling dengan alat multi mill yang menyebabkan lembaga terlepas dari susunan biji jagung, sedangkan lemak jagung tersimpan banyak pada lembaga. Karena terlepasnya lembaga dari struktur jagung maka kandungan lemak beras jagung instan lebih rendah dari kandungan lemak beras jagung. Kandungan lemak jagung menurun setelah pengolahan.

Abu atau mineral jagung sebagian besar terdapat pada lembaga (78 %). Dalam proses pengolahan beras jagung instan, biji jagung digiling yang menyebabkan lembaga lepas dari biji jagung. Hilangnya komponen

tersebut diduga sebagai penyebab turunnya kandungan mineral beras jagung instan.

Serat jagung banyak terdapat pada bagian perikarp, pada proses pengolahan beras jagung instan, biji jagung digiling yang menyebabkan perikarp sebagian hancur dan terkelupas. Hilangnya perikarp diduga sebagai penyebab turunnya kandungan serat beras jagung instan.

Meningkatnya kandungan amilosa pada beras jagung instan, diduga disebabkan oleh peningkatan kandungan karbohidrat, karena karbohidrat sebagian besar terdiri atas amilosa dan amilopektin.

Perbedaan kandungan amilosa beras jagung instan dapat dijadikan sebagai dasar untuk mengklasifikasikan jenis jagung. Menurut Hallauer (2001) dikatakan jagung ketan mengandung 1 – 5 % amilosa dan kandungan amilosa > 5 % digolongkan jenis amilosa tinggi. Berdasarkan pendapat tersebut jagung varietas Pulut dapat digolongkan sebagai jagung jenis ketan dan jagung varietas Motor digolongkan sebagai jagung jamilosa tinggi. Perbedaan kandungan amilosa disebabkan oleh perbedaan varietas.

**Penentuan umur simpan metode sorpsi isothermis**

Berdasarkan persamaan yang diturunkan oleh Labuza (1982) tentang umur simpan, terdapat beberapa faktor yang dibutuhkan untuk menentukan umur simpan produk beras jagung instan. Faktor-faktor itu adalah kadar air awal (Mi), kadar air keseimbangan (Me) dan kadar air kritis (Mc).

Berdasarkan semua pengujian dalam metode sorpsi isothermis (Tabel 3), hasil yang diperoleh dimasukkan ke dalam persamaan Labuza (1982). Hasil perhitungan umur simpan produk beras jagung instan berdasarkan metode sorpsi isothermis adalah 12.8-13.4 bulan. Umur simpan beras jagung instan dengan metode sorpsi isothermis dalam penelitian ini sangat dipengaruhi oleh rendahnya permeabilitas uap air dari kemasan dan tingginya selisih nilai kadar air kritis dengan kadar air awal beras jagung instan.

Tabel 3. Hasil analisa parameter umur simpan

Parameter	Beras Jagung Instan	
	Varietas Motor	Varietas Pulut
Ka awal (% bk) (Mi)	9.95	10.38
Ka kesetimbangan (% bk) (Me)	15.4	16.3
Ka kritis (% bk) (Mc)	24.3	25.1
Slop (gr / gr bk)	12.296	14.543
Permeabilitas uap air kemasan (g/m <sup>2</sup> .hari.mmHg)	0.02	0.02
Tekanan uap air jenuh (mmHg) (T: 27°C)	28.35	28.35
Berat sampel (gr)	100	100
Luas kemasan (m <sup>2</sup> )	2.64	2.64
Umur simpan (bulan)	13.42	12.8

Rendahnya permeabilitas uap air berguna dalam mempertahankan keawetan produk, karena laju transmisi uap air ke dalam kemasan dapat dihambat. Hal ini juga menjaga sifat higroskopis beras jagung instan dari kerusakan mutunya (tumbuh jamur) akibat penetrasi uap air dari luar kemasan. Selisih nilai kadar air kritis dengan kadar air awal beras jagung instan sangat menentukan mutu produk tersebut. Semakin tinggi selisihnya maka kemungkinan produk akan semakin awet, karena waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kadar air kritis lebih lama.

### KESIMPULAN

Melalui penelitian ini dihasilkan teknologi pengolahan beras jagung instan yang mampu menghasilkan rendemen produk sebesar 60-63% dan menghasilkan produk beras jagung instan yang dapat dimasak dalam waktu 4-6 menit serta memiliki umur simpan 12.8 hingga 13.4 bulan dalam kemasan aluminium foil. Beras jagung instan yang dihasilkan memiliki kandungan gizi yang baik terutama pada kandungan serat dan protein. Selain itu beras jagung instan mampu menyerap air kembali 200 hingga 300 persen.

### DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, Fardiaz, Puspita Sari, Sedarnawati dan Budiyo, 1988. Analisis Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Arintorini, 2002. Kajian Analisa Formulasi Mikrostruktur dan Umur Simpan Produk Makanan Ringan Berbahan Dasar Ikan Kurisi (*Nemipterus Tanboluoides*). Tesis, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- BS (Boga Sari) 2002. Jagung . <http://www.bogasari.com> (10 Mei 2002).
- Departemen Pertanian. 2002. Produksi jagung. <http://www.deptan.go.id/prod/statistik.html> [12 Desember 2002]
- Deis, C.R. 2000. Tortilla Chips. [Http://www.foodproductdesign.com/archive/2000/0100ap.html](http://www.foodproductdesign.com/archive/2000/0100ap.html) (29 Mei 2004)
- DP, (Departemen Pertanian) 2002. Produksi jagung. <http://www.deptan.go.id/prod/statistik.html> (12 Desember 200).
- Fennema, O.R. 1985. Food Chemistry, Marcel Dekker Inc. New York, Basel.
- French, D. 1984. Organization of Starch Granules in Starch Chemistry and Technology Ed. by R.L. Wistler. J.N. Bemiller and E.F. paschall. Academic Press. Orlando,
- Hallauer, A. R. 2001. Specialty Corns. CRC Press, New York.
- Jackson, S. D. 2004. Corn Quality for Industrial Uses. <http://www.ianrpubs.unl.edu/ielcrops/g1115.htm#cornchara> (29 Mei 2004)
- Joko. 2002. Beras Instan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.
- RISTEK (Kementrian Riset dan Teknologi. 2004. Oyek jagung. [http://www.Ristek/free.vism.org/v12/artikel/pangan/PIWP/pati\\_ganyong.pdf](http://www.Ristek/free.vism.org/v12/artikel/pangan/PIWP/pati_ganyong.pdf) [10 Mei 2004]
- Labuza. T 1982. Shelf Life Dating of Food. Food and Nutrition Press Inc. Westport. Connecticut. USA
- NCGA (National Corn Growers Association, 2003. Production of corn. [Http://www.ncga.com/wordcom/main/production/Data2.html](http://www.ncga.com/wordcom/main/production/Data2.html) [10 Mei 2003]
- Rizvi, SSH. 1995. Thermodynamic Properties of Foods Dehydration in Engineering Properties of Foods, Rao MA, Rizvi. SSH. Marcel Dekker Inc. New York, Basel.
- Reviyanti, 2002. Kajian Isotermi Sorpsi Air (ISA) Pati Garut Pada Berbagai Tingkat Gelatinisasi. Tesis, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rukmana, R. 2001. Bertanam Jagung. Penebar Swadaya, Depok
- Schwenk, M. 2001. Starch Ingredients and Processing. The Manufacturing Confectioner Oktober. New York.
- Soekarto, S.T. 1978. Pengukuran Air Ikatan dan Peranannya Pada Pengawetan Pangan. Buletin Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, 3 (3/4): 4-18.
- Sunarti, 2002. Pemanfaatan Jagung Sebagai Bahan Baku Industri. Makalah Pelatihan Manajemen Pasca Panen Jagung, Departemen Pertanian RI. Bogor
- Syarief, R dan H. Halid . 1991. Teknologi Penyimpanan Pangan, Arcan. Jakarta.
- Winarno, 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wirakartakusumah, M.A. 1981. Kinetics of Starch Gelatinization and Water Absorption in Rice. Phd Thesis, University of Wisconsin, Madison.