

# OPTIMASI LAMA PERENDAMAN JAGUNG UNTUK PREPARASI PEMASAKAN DALAM OTOKLAF DAN PENGGORENGAN

**Chatarina Wariyah**

Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

E-mail : [www.chatarina\\_wariyah@yahoo.co.id](mailto:www.chatarina_wariyah@yahoo.co.id)

## ABSTRACT

*Corn seed had a hard structure that made it difficult to be softened by soaking. Treatment combination of soaking and cooking with high pressure were needed to obtain processed corn (i.e. fried corn) with crunchy texture and high acceptability. The purposes of this study were to evaluate the effect of soaking time on corn moisture content and to determine optimum moisture content of corn that resulted fried corn with crunchy texture and high acceptability. The research was conducted with variation of soaking time of : 12, 24, 48, 72, 96 and 120 hours. The soaked corn seeds were cooked in autoclave at temperature of 125°C, with high pressure of 1,5 atm, during 30-60 minutes. Furthermore, soaked corn seed was fried at a temperature of 200 - 220°C for 5 minutes. The moisture content of soaked corn, cooked corn and fried corn were analysis. texture of fried corns were determined by Lloyd Instrument Testing Mechine and acceptable fried corn was determined by hedonic test. The result showed that moisture content of soaked corn affected the texture and acceptability of fried corn. The low or too high of corn moisture content resulted fried corn with hard texture and low preferences. The optimum moisture content of corn seed before cooked in the autoclave that resulted high acceptability product was that moisture content between 39.57-40.86% or with soaking time of 24 to 74 hours.*

*Keywords: corn seed, soaking time, moisture content, texture.*

## PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan bahan pangan kaya karbohidrat. Menurut Inglett (1970), kandungan karbohidrat jagung mencapai 71-73% dan sebagian besar adalah pati. Pati jagung tersusun atas amilosa sekitar 27 % dan amilopektin 73 %. Biji jagung tersusun dalam tongkol dengan susunan teratur memanjang dan ditutup oleh selubung (klobot), serta dalam tongkol jagung

terdapat 300-1000 biji. Biji jagung masak tersusun atas perikarp 5 %, lembaga 12 %, endosperm 82% dan *tip cap* (tudung) 1%. Dalam perikarp terdapat lapisan aleuron dengan struktur yang relatif keras.

Saat ini konsumsi jagung sebagian besar untuk camilan seperti jagung goreng, *pop corn*, atau makanan tradisional. Untuk penyiapan sebagai makanan ringan seperti jagung goreng, biji jagung harus melalui proses perendaman dalam air agar terjadi

pelunakan struktur luar biji jagung. Selain untuk pelunakan, penyerapan air pada biji jagung juga dimaksudkan untuk menyiapkan kadar air tertentu pada biji jagung agar terjadi gelatinisasi pada saat pemanasan. Menurut Muljohardjo (1987), penyerapan air dalam biji jagung dipengaruhi oleh lama perendaman, suhu dan jumlah air perendam. Untuk memperoleh biji jagung dengan tekstur lunak, perendaman harus mencapai kadar air sekitar 45%. Oleh karena itu perlu dilakukan optimasi lama perendaman agar diperoleh kadar air yang tepat untuk persiapan pemasakan.

Pada pembuatan jagung goreng, selain perendaman diperlukan juga pemasakan untuk terjadinya gelatinisasi. Tingkat gelatinisasi sempurna pada pati jagung terjadi pada suhu 85°C (Hwang dkk., 1999). Pati yang telah mengalami gelatinisasi, apabila didinginkan secara perlahan-lahan akan mengalami retrogradasi (Fennema, 1985). Molekul amilosa saling bergabung satu sama lain membentuk massa yang mampat, sedangkan amilopektin penggabungan antar molekul terutama terjadi pada ujung rantai lurus, sehingga membentuk struktur amorf. Oleh karena itu tingkat gelatinisasi penting dalam menentukan tekstur jagung goreng yang dihasilkan.

Pada pemasakan atau pemanasan biji jagung, diperlukan suhu yang relatif tinggi untuk mempercepat kerusakan struktur biji dan agar terjadinya gelatinisasi lebih cepat. Menurut Prestamo dan Arroyo (1988), pemberian tekanan

tinggi pada pengolahan suatu produk dapat mengakibatkan perubahan susunan molekul lipida-peptida dan merusak struktur membran. Kerusakan sel tersebut menyebabkan tekstur bahan berubah. Dari hasil penelitian pada *cauli flower* menunjukkan bahwa pemberian tekanan 400 Mpa selama 30 menit pada suhu 5°C, mampu merusak struktur sel *cauli flower*. Struktur yang kompak dari bahan hilang akibat pelarutan sejumlah padatan. Akibat tekstur bahan menjadi lunak.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh lama perendaman terhadap kadar air biji jagung dan menentukan kadar air optimum biji jagung untuk pemasakan dalam otoklaf yang dapat menghasilkan jagung goreng dengan tekstur renyah dan disukai.

## **METODE PENELITIAN**

### **Bahan dan Peralatan yang Digunakan**

Bahan dasar yang digunakan untuk penelitian ini adalah jagung kuning atau jagung mutiara (*Zea mays indurata*) yang diperoleh dari pasar lokal di Yogyakarta. Peralatan yang digunakan untuk penelitian adalah : otoklaf, alat penguji tekstur *Lloyd Instrument Testing Machine*, oven (Memmert), spektrometer (Spectronic 20), timbangan analitik (Sartorius) dan seperangkat peralatan untuk pengujian inderawi.

### **Cara Penelitian**

Untuk menentukan kadar air optimum sebelum pemasakan dalam otoklaf, pada penelitian ini dibuat variasi lama perendaman yaitu : 12, 24, 48, 72, 96 dan 120 jam. Perbandingan jumlah biji jagung dan air perendam adalah 1 : 3. Jagung yang telah direndam, dimasak dalam otoklaf dengan tekanan 1,5 atm, pada suhu 125°C, selama 30-60 menit. Selanjutnya jagung masak digoreng pada suhu 200-220°C, selama 5 menit. Analisis yang dilakukan meliputi kadar air biji jagung, jagung masak dan jagung goreng, menggunakan metode thermogravimetri (AOAC, 1990), uji kesukaan dengan metode *Hedonic Test* (Kramer dan Twigg, 1970) terhadap sifat inderawi jagung goreng dan tekstur jagung goreng menggunakan *Lloyd Instrument Testing Mechine*.

## Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor yaitu lama perendaman. Untuk menentukan adanya perbedaan antar perlakuan digunakan uji F, selanjutnya beda nyata antar sampel ditentukan dengan *Duncan's Multiples Range Test* (DMRT) (Gacula dan Singh, 1984).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kadar air biji jagung setelah perendaman dan pemasakan

Perendaman jagung menyebabkan terjadinya difusi air ke dalam biji. Oleh karena itu perendaman mengakibatkan kadar air biji jagung meningkat. Hasil pengukuran kadar air biji jagung disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar air biji jagung setelah perendaman

Lama perendaman (jam)	Kadar air (%bb)*
12	38,98 <sup>a</sup>
24	39,57 <sup>ab</sup>
48	40,86 <sup>b</sup>
72	40,82 <sup>b</sup>
96	43,33 <sup>c</sup>
120	45,31 <sup>d</sup>

\*huruf yang sama belakang angka menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Perendaman selama 12 jam mengakibatkan peningkatan kadar air biji sampai 38,98%. Menurut Muljohardjo (1987), penyerapan air ke dalam biji jagung diawali dari ujung biji, selanjutnya masuk ke dalam rongga-rongga sel endosperm dengan cara kapiler. Oleh karena diperlukan lama perendaman tertentu mencapai maksimal.

Penyerapan air pada saat perendaman biji jagung akan mencapai maksimal setelah mencapai kadar air 45%. Pada penelitian ini kadar air tersebut tercapai setelah perendaman selama 120 jam. Selain data tersebut, kadar air biji jagung setelah pemasakan dalam otoklaf juga dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar air biji jagung setelah pemasakan dalam otoklaf

Lama perendaman (jam)	Kadar air (%bb)**
12	40,92
24	49,42
48	46,54
72	47,96
96	49,97
120	46,88

\*\*tidak berbeda nyata.

Hasil pengukuran kadar air biji jagung setelah pemasakan dalam otoklaf menunjukkan tidak berbeda nyata. Selama pemasakan, terjadi pemanasan untuk terjadinya gelatinisasi yang dapat merusak struktur biji jagung. Ternyata dengan kondisi pemasakan yang sama, kadar air yang dihasilkan tidak berbeda nyata. Kadar air selama pemasakan berhubungan dengan tingkat gelatinisasi pati dalam biji jagung. Menurut Hwang dkk. (1999), selama pemasakan pati akan mengalami gelatinisasi dan untuk terjadinya gelatinisasi secara sempurna pada biji jagung diperlukan kadar air minimal

42,30%. Pada penelitian ini kadar air tersebut tercapai setelah perendaman 96 jam.

### B. Tekstur dan tingkat kesukaan terhadap jagung goreng

#### Tekstur

Tekstur dinyatakan sebagai besarnya gaya yang dapat ditahan atau pergeseran titik/perubahan bentuk apabila bahan dikenai gaya. Semakin besar gaya yang dapat ditahan atau semakin besar deformasi atau perubahan bentuk, maka tekstur bahan semakin keras atau liat. Hasil pengukuran tekstur jagung goreng disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tekstur jagung goreng

Lama perendaman (jam)	Gaya yang dapat ditahan (N)*	Deformasi **
12	73,06 <sup>ab</sup>	0,093
24	49,33 <sup>b</sup>	0,085
48	53,43 <sup>b</sup>	0,100
72	63,77 <sup>ab</sup>	0,095
96	79,83 <sup>a</sup>	0,105
120	81,55 <sup>a</sup>	0,145

\*Huruf yang sama belakang angka menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ ). \*\*tidak berbeda nyata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekstur jagung goreng

berbeda nyata pada perlakuan lama perendaman. Pada kadar air

biji jagung rendah (hasil perendaman selama 12 jam) atau dengan kadar air 40,92% menghasilkan jagung goreng dengan tekstur yang keras. Demikian pula untuk biji jagung setelah rendam 96 dan 120 jam yang kadar airnya masing-masing 43,33% dan 45,31% menghasilkan tekstur jagung keras. Pada kadar air rendah, tekstur yang keras diakibatkan oleh penyerapan air pada biji yang belum maksimal, sehingga *swelling* jagung rendah. Oleh karena itu pada saat digoreng tidak cukup gaya untuk menekan biji agar mengembang, sehingga tekstur jagung menjadi keras. Pada kadar air tinggi, selama pemasakan dalam otoklaf memungkinkan intensitas gelatinisasi yang tinggi dengan adanya air dan pemanasan yang cukup (Fennema, 1985). Namun

proses gelatinisasi mengakibatkan struktur biji jagung lebih terbuka dan bersifat porous. Oleh karena itu pada saat digoreng, kecepatan penguapan air tinggi, sehingga kadar air yang dicapai lebih rendah (Tabel 4). Akibatnya tekstur jagung lebih keras daripada yang direndam selama 24-72 jam. Faktor yang menyebabkan kekerasannya jagung goreng pada kadar air tinggi (hasil perendaman 96-120 jam) adalah kadar amilosa biji jagung yang mencapai 25% (Inglett, 1970). Apabila terjadi gelatinisasi, proses selanjutnya adalah retrogradasi yang akan membentuk struktur mampat dan keras. Oleh karena itu perendaman jagung harus mencapai kadar air tertentu yang optimum agar dihasilkan jagung goreng yang renyah.

Tabel 4. Kadar air biji jagung goreng

Lama perendaman (jam)	Kadar air (%bb)**
12	6,45
24	4,94
48	4,17
72	5,52
96	7,48
120	7,13

\*\*tidak berbeda nyata.

### Tingkat kesukaan jagung goreng

Pengujian inderawi untuk menentukan akseptabilitas jagung goreng didasarkan pada kesukaan

terhadap warna, tekstur, rasa dan kesukaan keseluruhan. Hasil uji tingkat kesukaan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji kesukaan terhadap jagung goreng\*

Lama perendaman (jam)	Warna **	Rasa **	Kekerasan**	Kesukaan keseluruhan**
12	2,47 <sup>a</sup>	4,77 <sup>b</sup>	5,18 <sup>b</sup>	4,12 <sup>b</sup>
24	3,29 <sup>b</sup>	3,65 <sup>a</sup>	3,71 <sup>a</sup>	3,00 <sup>a</sup>
48	4,12 <sup>b</sup>	3,77 <sup>a</sup>	4,18 <sup>a</sup>	3,88 <sup>ab</sup>
72	4,06 <sup>b</sup>	3,71 <sup>a</sup>	3,76 <sup>a</sup>	3,53 <sup>ab</sup>
96	2,47 <sup>a</sup>	5,65 <sup>b</sup>	5,59 <sup>b</sup>	5,12 <sup>c</sup>
120	3,71 <sup>b</sup>	5,12 <sup>b</sup>	6,06 <sup>b</sup>	5,47 <sup>c</sup>

\*Hasil rata-rata dari 17 panelis.

\*\*Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Angka 1 :paling suka, 4 :netral dan 7: paling tidak suka

### Warna

Warna merupakan suatu sifat bahan yang dianggap sebagai spektrum sinar dan warna bukan merupakan suatu zat atau benda melainkan suatu sensasi seseorang oleh karena adanya rangsangan dari seberkas energi radiasi yang jatuh ke retina mata (Kartika dkk., 1987). Hasil uji kesukaan terhadap warna menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dan warna yang paling disukai dari jagung goreng adalah yang berasal dari jagung yang direndam selama 12 jam. Warna jagung ditentukan oleh kandungan  $\beta$ -karoten dalam biji (Inglett, 1970). Beta-karoten dapat mengalami oksidasi dengan adanya panas, kontak dengan udara maupun sinar. Pada penelitian ini perendaman dilakukan pada wadah terbuka pada suhu 49°C, sehingga perendaman yang semakin lama tingkat degradasi  $\beta$ -karoten semakin tinggi. Akibatnya semakin lama perendaman warna jagung goreng semakin tidak disukai.

### Rasa

Tabel 5 menunjukkan rasa jagung goreng yang disukai adalah dari hasil perendaman selama 24 - 72 jam, sedangkan yang direndam selama 12, dan 96-120 jam kurang disukai. Faktor yang berpengaruh terhadap rasa jagung goreng adalah komponen gula dan pati dalam biji jagung serta komponen bumbu yang ditambahkan. Pada perendaman selama 12 jam, struktur biji masih keras, sehingga bumbu yang ditambahkan tidak mampu meresap ke dalam biji, sedangkan perendaman yang terlalu lama terjadi gelatinisasi yang berlebihan, yang mengakibatkan terjadinya *leaching* pada bumbu yang ditambahkan. Oleh karena itu perendaman selama 12 jam dan 96-120 jam rasa jagung goreng kurang disukai.

### Tekstur (kekerasan)

Tekstur jagung goreng diuji secara *mouthfeel*. Hasil uji kesukaan terhadap kekerasan jagung goreng menunjukkan jagung goreng yang disiapkan

dengan perendaman selama 24 – 72 jam disukai. Hal ini disebabkan karena jagung goreng tersebut memiliki tekstur yang paling renyah. Hasil tersebut sesuai dengan pengukuran tekstur secara obyektif menggunakan alat seperti yang disajikan pada Tabel 4. Perendaman selama 24-72 jam menghasilkan nilai tekstur terendah atau tidak keras dan dengan deformasi yang rendah pula. Oleh karena itu tekstur jagung goreng yang dihasilkan paling disukai.

### **Kesukaan keseluruhan**

Hasil uji tingkat kesukaan terhadap jagung goreng menunjukkan berbeda nyata. Jagung goreng yang diperoleh dengan perendaman selama 24-72 jam menghasilkan tingkat kesukaan tertinggi. Hasil tersebut didukung dengan tingkat kesukaan yang tinggi pada rasa serta teksturnya.

### **KESIMPULAN**

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa jagung goreng dengan tekstur renyah dan akseptabilitas tinggi dapat disiapkan dari biji jagung yang direndam sampai kadar air optimum. Secara khusus kesimpulannya adalah : kadar air optimum biji jagung untuk persiapan pemasakan dalam otoklaf dan penggorengan adalah antara 39,57 – 40,86% (bb) atau biji jagung direndam dalam air selama 24-72 jam.

### **DAFTAR PUSTAKA**

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis Association Official Agricultural Chemistry. Washington, D.C.

Fennema, O.R. 1985. Food Chemistry. Marcell Dekker, Inc. New York and Basel.

Gacula, M.C. dan J. Singh, 1984. Statistical Methods in Food and Consumer Research. Academic Press, Inc. Orlando. San Diego. New York. London.

Hwang, C.H., D.R. Helmand, R.R. Choo and T.A. Taylor. 1999. Changes in Specific Heat of Corn Starch Due to Gelatinization. J. Food Sci. 1 : 141-143.

Inglett, G.E. 1970. Corn : Culture, Processing and Product. The AVI Publishing Co. Inc. Westport. Connecticut.

Kartika, B., P. Hastuti dan W. Supartono. 1987. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi. UGM.

Kramer, A. and B.A. Twigg. 1970. Fundamental of Quality Control for the Food Industry. The AVI Publishing Co. Inc. Westport. Connecticut.

Lineback, A. 1982. Food Carbohydrate. The AVI Publishing Co. Inc. Westport. Connecticut.

Prestamo, G. dan G. Arroyo. 1988. High-Hydrostatic Pressure  
*Jurnal AgriSains 7*

Effect on Vegetables  
Structure. J. Food Sci. 5 :  
878 – 881.