

## Deskripsi

### **PROSES PRODUKSI DAN FORMULASI MI JAGUNG KERING YANG DISUBSTITUSI DENGAN TEPUNG JAGUNG TERMODIFIKASI**

#### **5 Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan suatu proses pembuatan mi jagung kering. Lebih khusus lagi proses pembuatan mi jagung kering tersebut disubstitusi dengan tepung jagung termodifikasi.

#### **Latar Belakang Invensi**

Jagung merupakan bahan pangan pokok lokal yang banyak terdapat di Indonesia. Jagung dapat dijadikan sebagai bahan baku pangan pokok seperti mi mengingat kandungan karbohidratnya yang tinggi.

Invensi tentang mi jagung sudah banyak dilakukan, diantaranya mi yang dibuat dari pencampuran pati jagung dan tepung jagung (Soraya, 2006) serta tepung jagung (Juniawati, 2003; Putra, 2008). Teknologi produksi mi jagung dapat menggunakan teknik sheeting maupun ekstrusi (Hatorangan, 2007; Fahmi, 2007). Namun demikian mi tersebut masih memiliki beberapa kelemahan diantaranya tingkat kekerasan yang tinggi, kekenyalan yang rendah, kelengketan yang tinggi, kehilangan padatan akibat pemasakan (KPAP) yang tinggi dan tingkat kesukaan pada kisaran netral.

Kenyataan tersebut menunjukkan perlunya cara untuk memperbaiki karakteristik mi jagung. Cara yang dapat digunakan antara lain dengan melakukan modifikasi terhadap tepung jagung

yang digunakan sebagai bahan baku mi. Modifikasi ini diarahkan untuk meningkatkan kestabilan tepung jagung terhadap pemanasan dan pengadukan mengingat karakteristik yang ingin diperbaiki adalah tingkat kekerasan, tingkat kekenyalan, tingkat kelengketan dan KPAP.

Pati yang mempunyai stabilitas pemanasan dan pengadukan yang tinggi dikategorikan pati dengan karakteristik gelatinisasi tipe C yaitu pati yang mempunyai profil gelatinisasi dengan puncak viskositas yang terbatas dan tidak mengalami penurunan viskositas selama pemanasan. Modifikasi fisik dengan metode HMT (*heat moisture treatment*) diketahui dapat menggeser profil gelatinisasi pati dari tipe A menjadi tipe B (Purwani et al, 2006), tipe B menjadi tipe C (Collado et al, 2001; Shin et al, 2004). Aplikasi pati termodifikasi HMT tersebut diketahui dapat memperbaiki karakteristik fisik mi diantaranya dapat meningkatkan elastisitas dan kekompakan tekstur mi, menurunkan KPAP dan menurunkan kelengketan (Purwani et al., 2006).

Dari invensi ini diketahui bahwa substitusi pati jagung termodifikasi memperbaiki karakteristik mi jagung diantaranya menurunkan KPAP, menurunkan kekerasan dan menurunkan kelengketan dan meningkatkan penerimaan organoleptik. Selain meningkatkan karakteristik fisik dan organoleptik, substitusi pati jagung termodifikasi HMT juga dapat meningkatkan kandungan pati resisten yang dapat berperan sebagai sumber serat serta menurunkan indeks glikemik. Serat pada bahan pangan diperlukan untuk membantu sistem pencernaan. Sementara itu, pangan dengan indeks glikemik rendah dapat membantu penderita diabetes.

Penelusuran yang dilakukan melalui <http://www.uspto.gov/patft/index.html> diketahui bahwa mi

jagung telah terdapat pada paten no. US 6.083.551. Pada paten tersebut, mi jagung diproduksi dari tepung jagung alami yang mempunyai sifat fungsional terbatas sebagaimana sifat fungsional sumber tepung alami lainnya. Selain melalui  
5 penelusuran ke alamat <http://www.uspto.gov/patft/index.html>, informasi yang diperoleh dari alamat website ipb (<http://www.ipb.ac.id>), mi jagung sudah terdaftar pada dirjen HKI departemen Hukum dan HAM RI dengan nomor pendaftaran P00200600052. Judul paten tersebut menunjukkan bahwa mi jagung  
10 diproduksi dari pati dan gluten jagung. Produksi mi dari pati dan gluten jagung membutuhkan suplai pati dan gluten jagung yang kemungkinan hanya dapat disuplai oleh pabrik. Inovasi ini menggunakan tepung jagung termodifikasi HMT sebagai substitusi tepung jagung alami sebagai bahan baku mi  
15 sehingga mi yang dihasilkan mempunyai karakteristik yang lebih baik bila dibandingkan dengan mi yang diproduksi dari pati jagung alami saja ataupun mi yang diproduksi dari pati jagung dan gluten jagung.

## 20 **Ringkasan Inovasi**

Produksi dan formulasi mi jagung kering yang disubstitusi dengan tepung jagung termodifikasi ini dilakukan untuk menghasilkan mi jagung dengan nilai gizi serta karakteristik  
25 fisik dan organoleptik yang lebih baik bila dibandingkan dengan mi yang diproduksi dari mi jagung alami. Mi yang disubstitusi dengan tepung jagung termodifikasi HMT memiliki kandungan pati resisten lebih tinggi, warna dan penampakan umum yang lebih menarik, KPAP yang lebih rendah, kelengketan  
30 yang lebih rendah, dan tingkat kesukaan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan mi dari tepung jagung alami.

Produksi tepung jagung termodifikasi HMT dilakukan dengan terlebih dahulu mengatur kadar air tepung jagung menjadi 24%. Tepung jagung kemudian dipanaskan pada suhu 100- 120°C selama 3 - 9 jam. Proses modifikasi tersebut menghasilkan tepung jagung dengan karakteristik gelatinisasi tipe C yang ditandai dengan tidak adanya penurunan viskositas pada pada profil gelatinisasinya (tidak ada breakdown), *swelling volume* 9,73 ml/g dan pelepasan amilosa 1,49%. Untuk menghasilkan tepung jagung dengan karakteristik tersebut diperlukan beberapa tahapan antara lain:

- a. tepung jagung diatur kadar airnya mencapai 24%;
  - b. tepung jagung dimasukkan ke dalam loyang tertutup dan disimpan di suhu refrigerator selama satu malam;
  - c. loyang berisi tepung jagung dipanaskan di dalam oven udara pada suhu 100 - 120°C selama 3 - 9 jam;
  - d. tepung termodifikasi yang diperoleh dikeringkan pada suhu 50°C selama 4 jam;
  - e. tepung kering dihaluskan kemudian diayak dengan menggunakan ayakan 100 mesh.
- a. Tepung jagung termodifikasi yang diperoleh digunakan untuk mensubstitusi tepung jagung yang digunakan sebagai bahan baku mi jagung. Substistusi tersebut menghasilkan mi jagung dengan karakteristik kimia dan fisik sebagai berikut: pati resisten mencapai 2,28%, KPAP mencapai 7,27%, kekerasan 2229 gf, elastisitas 0,70 gs, dan kelengketan -52,30 gf. Sementara itu, pengujian organoleptik menunjukkan bahwa mi dengan substitusi tepung jagung termodifikasi HMT lebih disukai bila dibandingkan dengan mi dari pati jagung alami saja.

### **Uraian Lengkap Invensi**

Invensi ini meliputi optimasi proses produksi dan formulasi mi jagung yang disubstitusi dengan tepung jagung termodifikasi HMT untuk memperoleh mi jagung dengan karakteristik kimia, fisik dan organoleptik yang baik. Tujuan akhir dari invensi tersebut telah dicapai dengan diperolehnya mi jagung dengan kandungan pati resisten lebih tinggi, warna dan penampakan umum yang lebih menarik, KPAP yang lebih rendah, kelengketan yang lebih rendah, dan tingkat kesukaan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan mi dari tepung jagung alami.

Invensi ini terbagi menjadi dua bagian yaitu produksi tepung jagung termodifikasi HMT dan aplikasi tepung jagung termodifikasi yang diperoleh sebagai pensubstitusi tepung jagung yang digunakan sebagai bahan baku mi. Produksi tepung jagung termodifikasi HMT dilakukan dengan menggunakan beberapa tahapan yaitu pengaturan kadar air tepung, penyeimbangan kadar air, pemanasan pada oven udara, pengeringan, pendinginan, dan pengayakan.

Pengaturan kadar air tepung dilakukan dengan cara melakukan penyemprotan yang disertai pengadukan di dalam loyang. Jumlah air yang disemprotkan disesuaikan dengan kadar air target. Walaupun penambahan air pada tepung dilakukan dengan cara penyemprotan, masih terdapat kemungkinan belum meratanya air ke seluruh permukaan. Oleh karena itu, tepung disimpan pada suhu 4 - 5°C selama satu malam. Loyang berisi tepung jagung dipanaskan di dalam oven udara pada suhu 100 - 120°C selama 3 - 9 jam. Loyang dikeluarkan dari oven kemudian dibiarkan pada suhu ruang selama satu jam. Untuk mengurangi kadar air dari tepung, tepung dalam loyang dikeringkan pada suhu 50°C selama 4 jam. Tepung kering diayak dengan

menggunakan ayakan 100 mesh. Karakteristik tepung jagung termodifikasi HMT dan perbandingannya dengan tepung jagung alami disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik tepung jagung alami dan tepung jagung termodifikasi HMT

Karakteristik	Tepung jagung	
	Alami	Termodifikasi HMT
Tipe profil gelatinisasi	A	<b>C</b>
<i>Swelling volume</i> (ml/g)	14,4	9,73
<i>Amylose leaching</i> (%)	2,17	1,49
Kadar air (% bb)	7,49	6,55
Kadar abu (% bk)	0,53	0,61
Kadar Protein (% bk)	7,24	7,28
Lemak (% bk)	1,77	1,85
Karbohidrat (% bk)	90,46	90,26
Pati (% bk)	69,30	69,27
Amilosa (%bk)	18,16	17,48
Amilopektin (% bk)	51,14	51,79

Produksi mi yang disubstitusi dengan tepung jagung termodifikasi HMT dilakukan dengan menggunakan beberapa tahapan yaitu pencampuran bahan, pengukusan bahan, penekanan adonan, pembentukan lembaran, pembentukan untaian, pemotongan mi, pengukusan mi mentah dan pengeringan mi. Pencampuran bahan yang digunakan pada pembuatan mi jagung ini dilakukan secara bertahap. Percampuran pertama dilakukan dengan mencampurkan sebagian tepung jagung alami, sebagian tepung jagung termodifikasi HMT, guar gum, air, dan garam. Campuran bahan dikukus pada suhu 90°C selama 15 menit untuk membentuk *binder* (pengikat) adonan mi. Campuran sisa tepung jagung alami dan sisa tepung jagung termodifikasi dicampurkan dengan bahan yang telah dikukus kemudian diadon. Adonan yang diperoleh

dimasukkan ke dalam grinder untuk memperoleh tekstur adonan yang lebih liat. Adonan dibentuk lembaran dengan menggunakan *sheeter* mi. Lembaran adonan dibentuk untaian dan dipotong dengan menggunakan alat yang sama. Mi mentah yang diperoleh dikukus pada suhu 90°C selama 20 menit untuk membuat mi tergelatinisasi. Mi matang yang diperoleh dikeringkan pada suhu 60°C selama 70 menit untuk mencapai kadar air mi yang aman untuk penyimpanan. Mi kering yang diperoleh dikemas dengan menggunakan kemasan plastik polypropylene (PP) tebal. Mi jagung kering yang disubstitusi tepung jagung memiliki karakteristik seperti yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik mi jagung

Karakteristik	Mi jagung	
	100% tepung jagung alami	Disubstitusi tepung jagung HMT
<b>Fisik</b>		
Waktu pemasakan (menit)	7,00	9,00
KPAP (%)	8,31	7,27
Kekerasan (gf)	2802	2229
Elastisitas (gs)	0,71	0,70
Kelengketan (gf)	-66,42	-52,30
<b>Sensori</b>		
Tingkat kekerasan	Sedikit keras	Sedikit keras
Tingkat elastisitas	Tidak elastis hingga sedikit elastis	Sedikit elastis hingga elastis moderat
Tingkat kelengketan	Lengket moderat hingga sangat lengket	Sedikit lengket
Tingkat kesukaan	Agak tidak suka hingga netral	Agak suka hingga suka
<b>Kimia</b>		
Kadar air (%bb)	11,58	9,22
Kadar abu (%bk)	1,50	1,52
Kadar protein (%bk)	7,47	7,31
Kadar lemak (%bk)	0,22	0,28
Kadar karbohidrat (%bk)	90,82	90,90
Kadar pati (% bk)	64,41	65,54
<b>Fungsional</b>		
Pati resisten (% bb)	1,11	2,28
Serat pangan (% bk)	6,87	7,76
Indeks glikemik (IG)	56,73 (sedang)	52,13 (rendah)

**Klaim**

1. Proses produksi mi jagung yang disubstitusi oleh tepung jagung termodifikasi HMT dilakukan dengan tahapan:
  - 5 a. membagi tepung jagung menjadi dua bagian yaitu bagian 1 dan bagian 2;
  - b. mencampurkan tepung jagung bagian 1, air, guar gum dan garam;
  - c. mengukus campuran pada suhu 90°C selama 15 menit;
  - 10 d. mengadon campuran yang sudah dikukus hingga tercampur rata;
  - e. menambahkan tepung jagung bagian 2 pada adonan;
  - f. mencampurkan adonan dengan tepung jagung bagian dua hingga tercampur rata;
  - 15 g. menekan adonan dengan menggunakan grinder;
  - h. memipihkan, mencetak dan menyisir adonan hingga diperoleh untaian mi;
  - i. mengukus untaian mi pada suhu 90°C selama 20 menit;
  - j. mengeringkan mi pada suhu 60°C selama 70 menit;
  - 20 k. mengemas dalam kemasan.
2. Proses produksi mi jagung yang disubstitusi tepung jagung termodifikasi HMT seperti pada klaim 1 dimana tepung jagung bagian 1 merupakan campuran antara tepung jagung alami dan tepung jagung termodifikasi HMT dengan kisaran 50 - 70%  
25 dari total tepung jagung untuk tepung jagung alami dan 0 - 20% dari total tepung jagung untuk tepung jagung termodifikasi HMT.
3. Proses produksi mi jagung yang disubstitusi tepung jagung termodifikasi HMT seperti pada klaim 1 dimana tepung jagung  
30 bagian 2 merupakan tepung jagung alami dengan jumlah 30% dari total tepung jagung.



4. Proses produksi mi jagung yang disubstitusi tepung jagung termodifikasi HMT seperti pada klaim 1 dimana jumlah air, guar gum dan garam yang digunakan masing-masing adalah 50%, 1% dan 1 % dari total tepung jagung.

5 5. Tepung jagung termodifikasi HMT seperti pada klaim 2 dibuat dengan tahapan:

a. mengatur kadar air tepung jagung menjadi 24%;

b. memasukkan tepung jagung ke dalam loyang tertutup;

10 c. menyimpan loyang tertutup berisi tepung jagung pada refrigerator selama 1 malam;

d. memanaskan loyang berisi tepung jagung pada oven bersuhu 100 - 120°C selama 3 - 6 jam hingga diperoleh tepung jagung termodifikasi HMT;

15 e. mengeringkan tepung jagung termodifikasi HMT pada suhu 50°C selama 4 jam;

f. mengayak tepung jagung termodifikasi HMT dengan ayakan 100 mesh.

20

25

**Abstrak****PROSES PRODUKSI DAN FORMULASI MI JAGUNG KERING YANG  
DISUBSTITUSI DENGAN TEPUNG JAGUNG TERMODIFIKASI**

5

Proses produksi dan formulasi mi jagung kering yang disubstitusi dengan tepung jagung termodifikasi menggunakan bahan baku tepung jagung alami dan tepung jagung termodifikasi HMT. Tepung jagung termodifikasi HMT yang digunakan diproduksi melalui tahapan pengaturan kadar air, penyeimbangan kadar air, pemanasan, pengeringan dan pengayakan. Tepung jagung termodifikasi tersebut mempunyai karakteristik yang lebih baik sebagai bahan baku mi jagung sehingga substitusinya pada tepung jagung yang digunakan sebagai bahan baku mi jagung dapat memperbaiki kualitas mi jagung. Proses produksi mi jagung yang disubstitusi dengan tepung jagung termodifikasi dilakukan melalui tahap pencampuran bahan, pengukusan bahan, pembuatan adonan, penekanan adonan, pembentukan lembaran, pembentukan untaian mi, pemotongan mi, pengukusan mi, pengeringan mi, pendinginan dan pengemasan.

Invensi ini menghasilkan mi dengan karakteristik kimia, fisik, organoleptik dan fungsional yang lebih baik bila dibandingkan dengan mi yang dibuat dari tepung jagung alami saja. Dengan demikian diharapkan mi jagung ini akan lebih diterima oleh konsumen sehingga industrialisasinya dapat mendukung program diversifikasi pangan pokok.