

**LAPORAN TAHUNAN**  
**PENELITIAN HIBAH BERSAING DESENTRALISASI**



**SUPLEMENTASI LISIN PADA PERMEN KERAS**  
**SARI JAGUNG METODE *OPEN PAN***

**Tahun ke-1 dari rencana 2 Tahun**

**Yoyanda Bait, STP, M.Si/NIDN : 0029117903**  
**Rahmiyati Kasim, STP, M.Si/NIDN : 0026107804**

**UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO**  
**NOVEMBER 2013**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PENELITIAN HIBAH BERSAING**

**Judul Kegiatan** : *Suplementasi Lysin pada Permon Keras Sari Jagung Metode Oven Pan*  
**Kode>Nama Rumpun Ilmu** : 163 / Teknologi Pertanian

**Ketua Peneliti**  
A. Nama Lengkap : YOYANDA BAIT S.TP., M.Si  
B. NIDN : 0029117903  
C. Jabatan Fungsional : Lektor  
D. Program Studi : Teknologi Hasil Perkebunan  
E. Nomor HP : 085256353067  
F. Surel (e-mail) : yoyanda.bait@ung.ac.id

**Anggota Peneliti (1)**  
A. Nama Lengkap : RAHMIYATI KASIM S.TP., M.Si  
B. NIDN : 0026107804  
C. Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

**Lama Penelitian Keseluruhan** : 2 Tahun  
**Penelitian Tahun ke** : 1  
**Biaya Penelitian Keseluruhan** : Rp 116.250.000,00  
**Biaya Tahun Berjalan** :  
- diusulkan ke DIKTI Rp 51.250.000,00  
- dana internal PT Rp 0,00  
- dana institusi lain Rp 0,00  
- inkind sebutkan



Mengetahui

Dekan

(Prof. Dr Ir. Mahludin Baruwadi, M.P)

NIP/NIK 196507111991031003



Menyetujui,

Ketua Lembaga Penelitian

(Dr. Paryane Lihawa, M.Si)

NIP/NIK 196912091993032001

Gorontalo, 9 - 10 - 2013,

Ketua Peneliti,

(YOYANDA BAIT S.TP., M.Si)

NIP/NIK

## RINGKASAN

Permen sari jagung merupakan usaha diversifikasi produk olahan jagung. Tujuan penelitian ini menghasilkan permen keras sari jagung metode *open pan* dengan kualitas nilai gizi yang lebih baik untuk peningkatan ketersediaan lisin. Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan selama 2 (dua) tahun. Tahapan pada tahun pertama diawali dengan perbaikan proses pengolahan permen keras sari jagung metode *open pan*. Perbaikan proses terdiri dari suhu dan waktu *blanching*. Selanjutnya akan dianalisis tingkat penerimaan konsumen dengan uji sensori (organoleptik), dilanjutkan dengan pengujian nilai gizi meliputi : uji proksimat (Kadar air, abu, lemak, protein dan Karbohidrat by difference), uji kadar gula pereduksi dan kadar sukrosa, serta kekerasan permen (tekstur). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan dua faktor yaitu Suhu (A) dengan tiga taraf yaitu A1 = 60 °C; A2 = 70 °C; A3 = 80 °C); Faktor Waktu (B) dengan tiga taraf yaitu B1 = 5 menit; B2 = 10 menit; B3 = 15 menit. Semua perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali sehingga total sampel yang diuji sebanyak 27 sampel (bahan uji).

Hasil Uji Organoleptik menunjukkan bahwa tingkat penilaian panelis terhadap warna permen jagung dari masing-masing kombinasi perlakuan berada pada range antara agak suka dan suka (6-7,2). Permen jagung yang dihasilkan dari proses *blanching* pada suhu 80°C selama 10 menit mendapatkan penilaian tertinggi dari panelis dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lain. Hasil pengujian terhadap tekstur permen menunjukkan rata-rata penilaian panelis dari

*hard candy* yang dihasilkan tersebut berada pada level yang sama yaitu berkisar antara 5,6-6,4. Berdasarkan hasil uji hedonik terhadap rasa *hard candy* menunjukkan penilaian panelis berada pada skala agak suka sampai suka dengan rata-rata nilai berkisar antara 5,8 -7,4. Nilai tertinggi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa permen keras (*hard candy*) diperoleh pada perlakuan suhu blanching 80°C selama 10 menit dengan nilai rata-rata 7,4.

Hasil uji proksimat yaitu sebagai berikut kadar air permen keras sari jagung rata-rata berkisar antara 2,97-4,14%; Kadar abu permen keras sari jagung berkisar antara 0,11-0,19%; Kadar protein permen keras sari jagung berkisar antara 0,25-0,85%; Kadar lemak permen keras sari jagung berkisar antara 0,12-0,84%; kadar karbohidrat permen keras sari jagung berkisar antara 94,47-96,29%.

Hasil uji kadar sukrosa permen keras sari jagung berkisar antara 68,26-74,21%. Sedangkan hasil uji kadar gula pereduksi berkisar antara 5,94-7,29%. Hasil uji kekerasan dengan menggunakan alat KIYA Hardness Tester menunjukkan rata-rata kekerasan permen keras sari jagung berkisar antara 10,0-19,3 Kgf.

Keyword : Sari Jagung, Permen Keras, Organoleptik, Proksimat, Sukrosa.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmatNya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan laporan akhir penelitian dengan judul “Suplementasi Lisin pada Permen Keras Sari Jagung Metode *Open Pan*”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada DIKTI dan pihak Lemlit UNG yang telah mendanai penelitian ini. Ucapan terima kasih kepada Pak Mashudi yang telah membantu menganalisis karakteristik kimia pada penelitian ini dan juga kepada ibu Rubiah yang telah menganalisis kekerasan permen. Terima kasih juga kepada tim peneliti : Rahmiyati Kasim, STP, M.Si, Iskandar Teha, SP, dan Rahmawati M.Neno, A.Md yang telah membantu dalam pembuatan permen jagung. Ucapan terima kasih juga kepada teman-teman di program studi THP yang telah memberikan kritikan, saran dalam pelaksanaan penelitian ini.

Akhir kata semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pihak yang membutuhkan.

Gorontalo, November 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Halaman Sampul .....	1
Lembar Pengesahan Laporan Akhir .....	2
Ringkasan.....	3
Kata Pengantar .....	5
Daftar Isi .....	6
Daftar Tabel .....	7
Daftar Gambar .....	8
Daftar Lampiran .....	9
BAB I. PENDAHULUAN .....	10
BAB II STUDI PUSTAKA .....	10
2.1. Jagung .....	13
2.2. Permen Keras.....	15
2.3. Blanching.....	17
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT.....	19
3.1. Tujuan .....	19
3.2. Manfaat .....	19
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....	20
4.1. Bahan dan Alat .....	20
4.2. Tempat dan Waktu.....	20
4.3. Metode Penelitian .....	20
4.4. Prosedur Pengujian .....	21
4.5. Pengolahan dan Analisis Data.....	27
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
5.1. Uji Organoleptik.....	29
5.2. Uji Proksimat .....	33
5.3. Kadar Gula Pereduksi .....	42
5.4. Kadar Sukrosa.....	44
5.5. Tingkat Kekerasan Permen .....	45
BAB VI RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	
6.1 Tujuan Penelitian Tahun Kedua .....	47
6.2. Tahapan Penelitian Tahun Kedua .....	47
6.3. Jawal Pelaksanaan Tahun Kedua.....	51
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
7.1. Kesimpulan .....	52
7.2 Saran .....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	53
LAMPIRAN .....	55

## DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1	Komposisi Kimia Jagung berdasarkan Bobot Kering .....	14
2	Persyaratan Mutu Permen Keras .....	17
3	Penentuan Total Gula dengan Metode Luff Schrool .....	26
4	Rata-rata Persentase Uji Proksimat .....	33
5	Contoh kertas kerja dalam menghitung skor asam amino dan <i>net protein value</i> (NPV) suatu formula makanan bayi .....	50

## DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1	Struktur Biji Jagung.....	14
2	Histogram Uji Organoleptik Terhadap Warna Permen Keras Sari Jagung .....	28
3	Histogram Uji Organoleptik Terhadap Tekstur Permen Keras Sari Jagung .....	31
4	Histogram Uji Organoleptik Terhadap Rasa Permen Keras Sari Jagung .....	32
5	Histogram Kadar Air (%) Permen Keras Sari Jagung .....	34
6	Histogram Kadar Karbohidrat (%) Permen Keras Sari Jagung ....	36
7	Histogram Kadar Protein (%) Permen Keras Sari Jagung .....	38
8	Histogram Kadar Lemak (%) Permen Keras Sari Jagung .....	40
9	Histogram Kadar Abu (%) Permen Keras Sari Jagung .....	41
10	Histogram Kadar Gula Pereduksi (%) Permen Keras .....	43
11	Histogram Kadar Sukrosa (%) Permen Keras Sari Jagung .....	45
12	Histogram Tingkat Kekerasan Permen Keras Sari Jagung .....	48



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>No.</b>	<b>Teks</b>	<b>Halaman</b>
1	Instrumen .....	56
2	Biodata Peneliti .....	70
3	Publikasi .....	79

## **BAB I. PENDAHULUAN**

Jagung sebagai tanaman pangan di Indonesia, menduduki urutan kedua sebagai sumber energi setelah beras. Banyak wilayah di Indonesia yang mengkonsumsi jagung diantaranya Madura, Yogyakarta, Makassar, Kendari, Gorontalo, NTT dan Maluku (Suprpto dan Marzuki 2005). Produksi jagung yang semakin meningkat, memungkinkan adanya berbagai bentuk pengolahan untuk memperpanjang masa simpan. Hingga saat ini jagung dapat berperan sebagai bahan baku berbagai jenis industri baik industri pakan maupun industri pangan. Dalam rangka penganekaragaman produk olahan dari jagung, salah satu produk olahan jagung yang potensial adalah permen jagung. Permen jagung telah di produksi oleh China, tetapi di Indonesia sendiri belum ada produk permen jagung. Namun jagung memiliki keterbatasan dalam nilai gizinya, sehingga diperlukan upaya – upaya untuk pengayaan produk olahan jagung.

Kandungan gizi yang dimiliki jagung bisa berbeda-beda tergantung dari kualitas jagungnya. Kandungan karbohidrat dapat mencapai 80% dari seluruh bahan kering biji. Karbohidrat dalam bentuk pati umumnya berupa campuran amilosa dan amilopektin. Pada jagung ketan, sebagian besar atau seluruh patinya merupakan amilopektin. Perbedaan ini tidak banyak berpengaruh pada kandungan gizi, tetapi lebih berarti dalam pengolahannya sebagai bahan pangan (Kasim 2002). Protein Jagung terdapat pada endosperma dan embrio (Koswara 1982). Menurut Bressani (1975) *dalam* Hudaya (1994), protein jagung kekurangan asam amino lisin, triptofan dan isoleusin, sehingga untuk memperbaiki mutu proteinnya perlu disuplementasi dengan bahan lainnya. Salah produk olahan jagung adalah

permen jagung juga kekurangan asam amino tersebut. permen jagung berupa produk olahan yang dibuat dengan bahan dasar sari jagung. Jenis permen yang dapat dibuat adalah permen keras atau *hard candy*.

*Hard candy* adalah larutan yang terdiri dari campuran sukrosa, fruktosa, glukosa sirup atau sirup maltose yang dijaga dalam bentuk *glassy* atau *amorphous*. Sukrosa dan sirup glukosa merupakan komponen utama dari formula *hard candy*. Fruktosa dan sebagian glukosa dihasilkan dari dekomposisi sukrosa selama proses (Smidova *et al.* 2003). Penelitian Kasim, dkk (2010) konsentrasi sukrosa dan sirup glukosa pada pembuatan permen keras dari sari jagung dengan metode oven pan adalah pada perbandingan 50 : 50. Tetapi pada penelitian ini hasil uji organoleptik terhadap rasa dari permen keras sari jagung pada semua perlakuan hampir sama yaitu rata – rata menghampiri netral. Hal ini disebabkan bau langu dari sari jagung yang digunakan pada penelitian mempengaruhi penilaian konsumen.

*Blanching* merupakan salah satu cara untuk mengatasi bau langu dari sari jagung. Tujuan blanching adalah menginaktifkan enzim yang menyebabkan terjadinya perubahan warna, rasa dan tekstur yang tidak diinginkan (Sharma *et al.* 2000 ; Szymanek 2011). Metode blanching menggunakan panas dari medium air panas, uap panas atau radiasi dari microwave (Sharma *et al.* 2000 ; Olivera *et al.* 2008 dalam Szymanek 2011). Proses blanching mempengaruhi secara signifikan kualitas dari bahan (Arroqui *et al.* 2003 dalam Szymanek 2011). Perubahan-perubahan yang terjadi pada produk yang diblanching tergantung dari lama proses, suhu dan metode blanching (Mukherjee dan Chattopadhyay 2007 dalam Szymanek 2011)

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama blanching terhadap karakteristik organoleptik *hard candy* dari jagung. Metode blanching yang digunakan adalah dengan menggunakan air panas.

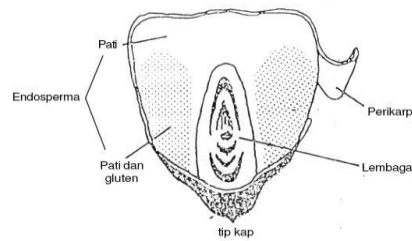
## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Jagung

Kandungan gizi yang dimiliki jagung bisa berbeda-beda tergantung dari kualitas jagungnya. Ada yang memiliki karbohidrat tinggi, tetapi vitaminnya kurang, yang baik adalah kandungan karbohidrat dan vitaminnya sama banyak (Siswono 2004).

Secara struktural, biji jagung yang telah matang terdiri atas empat bagian utama, yaitu perikarp, lembaga, endosperm, dan tip kap (Gambar 1). Perikarp merupakan lapisan pembungkus biji yang berubah cepat selama proses pembentukan biji. Pada waktu kariopsis masih muda, sel-selnya kecil dan tipis, tetapi sel-sel itu berkembang seiring dengan bertambahnya umur biji. Pada taraf tertentu lapisan ini membentuk membran yang dikenal sebagai kulit biji atau testa/aleuron yang secara morfologi adalah bagian endosperm. Bobot lapisan aleuron sekitar 3% dari keseluruhan biji (Inglett 1987).

Lembaga merupakan bagian yang cukup besar. Pada biji jagung tipe gigi kuda, lembaga meliputi 11,5% dari bobot keseluruhan biji. Lembaga ini sendiri sebenarnya tersusun atas dua bagian yaitu skutelum dan poros embrio (embryonic axis). Endosperm merupakan bagian terbesar dari biji jagung, yaitu sekitar 85%, hampir seluruhnya terdiri atas karbohidrat dari bagian yang lunak (floury endosperm) dan bagian yang keras (*horny endosperm*) (Wilson 1981). Lembaga terdiri atas plumula, radikel, dan skutelum, yaitu sekitar 10% dan perikarp 5%. Perikarp merupakan lapisan luar biji yang dilapisi oleh testa dan lapisan aleuron. Lapisan aleuron mengandung 10% protein (Mertz 1972).



Gambar 1. Struktur biji jagung

Tabel 1. Komposisi Kimia Jagung berdasarkan Bobot Kering

Komponen	Biji utuh	Endosperma	Lembaga	Kulit ari	Tip cap
Protein (%)	3,7	8,0	18,4	3,7	9,1
Lemak (%)	1,0	0,8	33,2	1,0	3,8
Serat kasar (%)	86,7	2,7	8,8	86,7	-
Abu (%)	0,8	0,3	10,5	0,8	1,6
Pati (%)	71,3	87,6	8,3	7,3	5,3
Gula (%)	0,34	0,62	10,8	0,34	1,6

Sumber : Inglett (1987)

Masyarakat yang mengonsumsi jagung sebagai pangan pokok dapat terhindar dari busung lapar, tetapi rawan gizi, kecuali bila jagung dikonsumsi dengan kacang-kacangan. Kandungan asam amino lisin pada jagung rendah, sedangkan pada kacang-kacangan tinggi. Sebaliknya, kandungan asam amino metionin dalam jagung tinggi sedangkan dalam kacang – kacang rendah. Jadi kedua bahan pangan tersebut dapat saling melengkapi asam amino tersebut.

Kandungan protein biji jagung pada umumnya 8-11%, dengan kandungan asam amino lisin 0,05% dan triptofan 0,225%. Angka ini kurang dari separuh konsentrasi yang dianjurkan oleh WHO/FAO (1985) dalam Widowati *et al.* 2005)

### 2.1. Permen Keras (*Hard Candy*)

Permen merupakan produk pangan yang banyak digemari. Permen adalah

sejenis gula-gula (*confectionary*) yang dibuat dengan mencairkan gula di dalam air. Perbedaan tingkat pemanasan menentukan jenis permen yang dihasilkan. Suhu yang panas menghasilkan permen keras, suhu menengah menghasilkan permen lunak, dan suhu dingin menghasilkan permen kenyal. Permen dinikmati karena rasa manisnya (Anonim 2007b).

Salah satu jenis permen yang banyak beredar saat ini adalah Permen keras (*Hard Candy*). *Hard candy* merupakan salah satu permen non kristalin yang memiliki tekstur keras, penampakan mengkilat dan bening. Bahan utama dalam pembuatan permen jenis ini adalah sukrosa, air dan sirup glukosa. Sedangkan bahan tambahannya adalah flavor, pewarna, dan zat pengasam. Hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan sukrosa sebagai bahan utama pembuatan permen adalah kelarutannya. Permen yang menggunakan sukrosa murni mudah bagian sukrosa yang terdispersi ini akan menyebabkan kristalisasi pada produk akhir. Oleh karena itu perlu digunakan bahan lain untuk meningkatkan kelarutan dan menghambat kristalisasi, misalnya sirup glukosa dan gula invert (Anonim, 2006).

Bahan utama dalam pembuatan permen keras (*Hard Candy*) adalah sukrosa, air dan sirup glukosa dan gula inversi. Sedangkan bahan-bahan lainnya adalah *flavor*, pewarna dan zat pengasam. Selain berbahan dasar gula, komponen *flavor* juga sangat penting dalam permen sebagai salah satu bahan pangan (Arnos dan Wahyu Purwanto 2002).

Produksi permen keras dapat dilakukan dengan 3 metode yaitu *Open pan*, *vacuum cooker* dan *continous cooker*. Menurut Dziezic dan Kearsley (1984) dalam Une (2006) setiap metode mempunyai perbedaan dalam hal perbandingan

antara sukrosa dan sirup glukosa yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang optimum.

*Open pan* merupakan metode pembuatan permen keras yang paling sederhana. Pada metode ini larutan sukrosa dan bahan lain pembuatan permen keras dipanaskan pada suhu 150 – 155<sup>0</sup>C (Anonim 2006). Pada suhu ini terjadi inversi gula yang lebih tinggi dibandingkan pada metode *vacuum cooker* pada suhu yang sama (Jackson,1999 dalam Une, 2006). Metode *vacuum cooker* merupakan metode yang memberikan beberapa keuntungan diantaranya warna larutan lebih baik, suhu pemasakan lebih rendah sehingga tingkat inversi gula rendah dan lama pemasakannya singkat. Konsentrasi sukrosa dan sirup glukosa untuk metode ini sekitar 65 : 35 sampai 50 : 50. Metode lain yang dapat digunakan untuk pembuatan permen keras adalah metode *continous cooker*.

Konsentrasi sukrosa dan sirup glukosa untuk metode ini adalah 60 : 40 (Minifie 1999 dalam Une 2006). Penyimpanan pada suhu dan RH yang tinggi dapat menimbulkan masalah lengketan dan kristalisasi, karena permen menyerap air sehingga RH penyimpanan harus dijaga agar tidak lebih dari 45 %. Permen keras diharapkan tidak lengket dan tidak mengkristal ketika diterima oleh konsumen, maka ketepatan formula dan pengontrolan proses sangat penting (Jackson 1999 dalam Une 2006). Teknik membuat permen yang baik terletak pada pembuatan produk dengan kadar air minimum dan sedikit saja kecenderungan mengkristal (Buckle dkk,1987). Syarat mutu permen yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) No.01-3547-1994 dapat dilihat pada Tabel 2.



Tabel 2. Persyaratan Mutu Permen Keras

No	Kriteria Uji	Satuan	Permen Keras
1.	Keadaan		Normal
1.1	Bentuk		Normal
1.2	Rasa		Normal
1.3	Bau		Normal
2.	Air	% (b/b)	Maks. 3.5.
3.	Abu	% (b/b)	Maks. 2.0
4.	Gula Reduksi (Sebagai gula invert)	% (b/b)	Maks. 22
5.	Sukrosa	% (b/b)	Min. 40

Sumber : SNI 01-3547-1994

### 2.3. Blanching

Blanching adalah proses pemanasan pendahuluan yang biasanya dilakukan terhadap buah-buahan dan sayur-sayuran terutama untuk menginaktifkan enzim-enzim di dalam bahan pangan tersebut, terutama diantaranya enzim katalase dan peroksidase yang merupakan enzim-enzim yang paling tahan panas di dalam sayur-sayuran (Fardiaz, dkk, 1980).

Blansir merupakan proses yang dilakukan dengan cara perendaman dalam air panas dalam waktu singkat (Fellows, 2000). Interaksi bahan pangan dengan air atau suatu larutan akan menyebabkan terjadinya osmosis molekul air atau larutan ke dalam sel bahan pangan. Tujuan proses blanching tergantung pada perlakuan lanjutan terhadap bahan pangan. Secara umum blansir dilakukan dengan tujuan menginaktivasi enzim *poliphenol oksidase* yang dapat merusak penampilan produk. Blanching dapat menyebabkan larutnya komponen polar pada sampel seperti mineral, vitamin larut air, komponen pati dan gula pereduksi (Zhang dan Zhang 2007).

Blanching dapat menyebabkan bahan menjadi lebih cerah. Hal ini terjadi karena penghilangan udara dan debu pada permukaan yang akan menyebabkan

perubahan panjang gelombang yang dipantulkan. Blanching juga dimaksudkan untuk membuat sel-sel membrane menjadi lebih permeable sehingga pergerakan air tidak terhambat. Akan tetapi, apabila proses ini dilakukan pada suhu dan waktu yang tidak tepat dapat menimbulkan *off-flavor* pada bahan pangan selama penyimpanan, baik untuk produk kering ataupun produk beku (Fellows, 2000).

Tergantung dari macam bahan dan enzimnya, blanching biasanya dilakukan pada suhu 82-93 °C selama 3-5 menit (Fardiaz dkk, 1980). Penelitian yang dilakukan oleh Kusumawati, dkk., (2012), melakukan perlakuan pendahuluan (*blanching*) dengan menggunakan suhu 80 °C selama 10 menit.

## **BAB III TUJUAN DAN MANFAAT**

### **3.1 Tujuan**

Tujuan penelitian ini untuk memperoleh waktu dan suhu blanching yang optimal untuk menghilangkan rasa langu pada permen jagung. Adapun tujuan khususnya yaitu :

1. Untuk mendapatkan produk permen keras sari jagung yang disukai oleh konsumen (panelis).
2. Untuk mendapatkan permen keras sari jagung dengan nilai gizi yang baik
3. Untuk mendapatkan kadar sukrosa dan gula pereduksi sesuai dengan SNI

### **1.2. Manfaat**

Adapun hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi nilai tambah pada komoditi jagung dengan cara diversifikasi produk olahan jagung. Selain itu suplementasi lisin pada permen jagung diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi dari permen keras sari jagung, sehingga dapat diupayakan untuk mengatasi kekurangan gizi lisin pada anak-anak.

## **BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN**

### **4.1. Bahan dan Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : *Blender*, papan cetakan, pengaduk, timbangan analitik, Pisau *Stainlesssteel*, *Cookplate*, *pan stainlesssteel*, termometer, kain saring, cawan, desikator, oven, labu ukur, pipet, buret, tabung reaksi, penangas listrik.

Sedangkan bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sari jagung muda pipil varietas Hibrida, sukrosa, sirup glukosa, aquades, bahan – bahan kimia untuk analisis

### **4.2. Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 (dua) tahun dimana tahapan proses formulasi permen keras sari jagung untuk menghilangkan *flavor* langu dilakukan di Ruang Produksi jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo. Lokasi yang akan digunakan untuk tahapan analisis proksimat, kadar sukrosa, gula pereduksi, adalah laboratorium Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor.

### **4.3. Metode Penelitian**

Penelitian tahun pertama yaitu perbaikan proses pengolahan permen keras sari jagung berdasarkan formula yang telah dilakukan pada penelitian Kasim, dkk (2010), tetapi pada penelitian tersebut tidak dilakukan blansir sehingga permen yang dihasilkan masih memiliki *flavor* langu. Pada penelitian

ini akan dilakukan blansir dengan perbedaan perbandingan suhu dan waktu blansir serta perbedaan perbandingan air yang ditambahkan pada saat penghancuran jagung sebagai berikut :

A = Suhu blansir (60 °C, 70 °C, 80 °C)

B = Waktu blansir ( 5 menit, 10 menit, 15 menit)

### **Proses Pembuatan Permen Keras Sari Jagung**

Jagung yang sudah diblanching ditimbang sebanyak 200 g, selanjutnya diblender dan ditambahkan air sebanyak 400 ml selama proses penggilingan. Selanjutnya dilakukan proses penyaringan. Sari jagung sebanyak 200 g ditambahkan 120 g sukrosa dan dipanaskan sampai suhu 100°C. Kemudian ditambahkan sirup glukosa 80 g sampai tercapai suhu 140°C. Setelah suhu tercapai, larutan permen diangkat dan dicetak dalam cetakan kemudian didinginkan. Setelah permen mengeras dikeluarkan dari cetakan dan dilakukan pengemasan. Masing-masing dari sampel ini dilakukan uji organoleptik, uji proksimat, tekstur, kadar gula pereduksi dan kadar sukrosa, tingkat kekerasan.

## **4.4. Prosedur Pengujian**

### **4.4.1. Uji Organoleptik**

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan metode uji kesukaan (hedonik). Metode hedonik yaitu uji tingkat kesukaan terhadap rasa, bau dan warna. Contoh yang sudah diberi kode disajikan secara acak kepada panelis, kemudian panelis (30 orang) diminta untuk memberikan nilai menurut tingkat kesukaan. Jumlah skala yang digunakan yaitu 9 skala, terdiri dari :

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| 1. Amat Sangat tidak suka | 6. Agak Suka        |
| 2. Sangat Tidak suka      | 7. Suka             |
| 3. Tidak Suka             | 8. Sangat Suka      |
| 4. Agak Tidak Suka        | 9. Amat Sangat Suka |
| 5. Netral                 |                     |

#### 4.4.2. Analisis Proksimat (AOAC 1990) Kadar Air (Metode Oven)

Cawan aluminium dikeringkan dalam oven pada suhu 100-102°C selama 15 menit, didinginkan dalam desikator selama 10 menit kemudian ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak  $\pm 5$  g dalam cawan (B). Cawan beserta isinya dikeringkan dalam oven 100°C selama 4-6 jam. Cawan dipindahkan ke dalam desikator lalu didinginkan dan ditimbang. Cawan beserta isinya dikeringkan kembali sampai diperoleh berat konstan (C). Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Air (\% bb)} = \frac{B - (C - A)}{B} \times 100\%$$

#### Kadar Abu (Metode Total Abu)

Cawan porselen yang telah diketahui bobot tetapnya (A). Dimasukkan sampel yang telah ditimbang sebanyak 5 g (B). Kemudian sampel diarakkan di atas Bunsen dengan nyala api kecil hingga asapnya hilang, selanjutnya dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 500-600°C sampai menjadi abu yang berwarna putih. Cawan yang berisi abu didinginkan dalam desikator lalu ditimbang hingga diperoleh bobot tetap (C). Kadar abu dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Abu (\% bb)} = (C - A)/(B - A) \times 100\%$$

$$\text{Kadar Abu (\% bk)} = \text{kadar abu (\% bb)} / (100 - \text{kadar air (\% bb)}) \times 100\%$$

### **Kadar Karbohidrat (*by difference*)**

Kadar karbohidrat ditentukan dengan metode Nelson-Somogy.

Kadar karbohidrat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Karbohidrat (\% bb)} = 100\% - (\text{KA} + \text{A} + \text{P} + \text{L})$$

$$\text{Kadar karbohidrat (\%bk)} = 100 - \% \text{bk} (\text{A} + \text{P} + \text{L})$$

Dimana :

$$\begin{array}{ll} \text{KA} = \text{kadar air (\% bb)} & \text{A} = \text{kadar abu (\% bb)} \\ \text{P} = \text{kadar protein (\% bb)} & \text{L} = \text{kadar lemak (\%)} \end{array}$$

### **Kadar Protein (Metode Mikro-Kjeldahl)**

Sampel sebanyak 0,5-3,0 g ditimbang (A) dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 30 ml. Kemudian ditambahkan  $1,9 \pm 0,1$  g  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $40 \pm 10$  mg HgO dan  $2,0 \pm 0,1$  ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  kemudian didestruksi dengan pemanasan sampai larutan berwarna jernih. Larutan hasil destruksi diencerkan dan didestilasi dengan penambahan NaOH- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  sebanyak 8-10 ml. Destilat ditampung dalam 5 ml larutan  $\text{H}_3\text{BO}_3$  dan 2-4 tetes indikator (campuran 2 bagian metil merah 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian *metilen blue* 0,2% dalam alkohol). Kemudian dilakukan destilasi sampai tertampung kira-kira 50 ml destilat dalam erlenmeyer, lalu dititrasi dengan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna menjadi abu-abu. Dari hasil titrasi, total nitrogen dapat diketahui, dan kadar protein sampel dihitung dengan mengalikan total nitrogen dengan faktor konversi. Kadar protein dihitung dengan rumus:

$$\text{Total Nitrogen (\%)} = \frac{\text{ml HCl} - \text{ml blanko} \times N_{\text{HCl}} \times 14.007 \times 100}{A}$$

$$\text{Kadar Protein (\%bb)} = \text{total nitrogen (\%)} \times \text{faktor koreksi (6,25)}$$

$$\text{Kadar Protein (\%bk)} = \text{kadar protein (\%bb)} / (100 - \text{kadar air \%bb}) \times 100\%$$

### **Kadar Lemak (Metode Ekstraksi Soxhlet)**

Labu lemak dikeringkan dalam oven (110°C selama 1 jam), didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga bobot tetap (A). Sampel sebanyak 5 g (B) dibungkus dengan kertas saring lalu dimasukkan dalam labu Soxhlet kemudian dipasang alat kondensor. Pelarut heisana dituangkan ke dalam labu lemak secukupnya sesuai dengan ukuran yang digunakan. Dilakukan refluks minimum 5 jam sampai pelarut yang turun kembali ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut yang ada di dalam labu lemak didestilasi dan ditampung. Kemudian labu lemak yang berisi hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C, lalu didinginkan didesikator dan dilakukan penimbangan labu beserta lemaknya hingga diperoleh bobot yang tetap (C). Kadar lemak ditentukan dengan rumus:

$$\text{Kadar lemak (\%bk)} = \text{kadar lemak (\%bb)} / (100 - \text{kadar air \%bb}) \times 100\%$$

### **4.4.3. Kadar gula pereduksi (Sudarmadji, 1981)**

Sebanyak 2 gram contoh, dimasukkan ke dalam labu ukur 250 ml dan ditambahkan aquades kemudian dikocok. Tambahkan 5 ml Pb asetat setengah basa dan digoyang, kemudian teteskan 1 tetes larutan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 10 % (bila timbul endapan putih) maka penambahan Pb asetat setengah basa sudah cukup. Ditambahkan kembali larutan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 10 % untuk menguji apakah Pb asetat setengah basa sudah diendapkan seluruhnya. Teteskan 12 tetes larutan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 10 %, apabila tidak timbul endapan berarti penambahan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 10 %. Setelah itu digoyang dan ditambahkan aquades dan



dikocok 12 kali, dibiarkan dan disaring.

Sebanyak 20 ml filtrat bebas Pb dipipet dan ditambahkan dengan 25 ml larutan *Luff Schrool* serta beberapa batu didih ke dalam Erlenmeyer. Erlenmeyer dihubungkan dengan pendingin tegak kemudian dipanaskan dengan pemanas listrik, diusahakan dalam jangka waktu 3 menit sudah harus mendidih dan dipertahankan selama 10 menit, segera angkat dan dinginkan dalam bak berisi es (jangan digoyang). Setelah dingin ditambahkan 10 ml larutan KI 20 % dan 25 ml larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25 %. Titrasi dengan larutan Tio 0,1 N dengan larutan kanji 0,5% sebagai indikator. Untuk memperjelas perubahan warna sebaiknya pati diberikan pada saat titrasi hampir berakhir. Dilakukan juga penetapan blanko dengan menambahkan 25 aquades dengan menambahkan 25 ml aquades dengan 25 ml larutan *Luff Schrool*. Dengan mengetahui selisih antara titrasi blanko dan titrasi contoh kadar gula reduksi dalam bahan dapat dicari.

#### **4.4.4. Kadar Sukrosa (Sudarmadji, 1981)**

50 ml hasil saringan pada penetapan gula pereduksi di pipet ke dalam labu takar 100 ml, kemudian ditambahkan 25 ml HCL 25 % dan dipanaskan di atas penangas air. Apabila suhu telah mencapai 68 – 70°C suhu dipertahankan 10 menit tepat. Setelah itu ditambahkan NAOH 30 % sampai netral (warna merah jambu) dengan indikator PP. Kemudian aquades sampai tanda tera dan dikocok 12 kali. Sebanyak 10 ml larutan yang telah dinetralkan dipipet dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 500 ml kemudian ditambahkan 15 ml aquades dan 25 ml larutan *Luff Schrool* serta batu didih. Hubungkan dengan pendingin tegak dan dipanaskan di atas penangas, usahakan dalam 3 menit mendidih serta dipertahankan selama 10 menit. Dinginkan dalam bak berisi es

(jangan digoyang), setelah dingin ditambahkan 10 ml larutan kanji (KI) 20 % dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25 %. Titrasi dengan larutan Tio 0.1 N dengan larutan kanji (KI) 0.5 % sebagai indikator. Dilakukan juga penetapan blanko yaitu dengan menambahkan 25 ml aquades dengan 25 ml larutan *Luff Schrool*.

Dengan mengetahui selisih antara titrasi blanko dengan titrasi contoh, kadar gula reduksi setelah invers (setelah dihidrolisis dengan HCL 25 % ) dalam bahan dapat dicari dengan menggunakan tabel 2. Selisih kadar gula reduksi sesudah inversi dengan sebelum inversi dikalikan dengan 0.95 merupakan kadar sukrosa dalam bahan

$$A = \frac{\text{mg gula pereduksi}}{\text{mg contoh}} \times \text{factor pengenceran} \times 100\%$$

$$\text{Kadar sukrosa (\%)} = (A - B) \times 0.95$$

Keterangan :

A = % gula reduksi sesudah inversi

B = gula reduksi sebelum inversi (kadar gula pereduksi awal)

Tabel 3. Penentuan Kadar Sukrosa dalam Suatu Bahan dengan Metode *Luff Schrool*

ml 0.1 N Na-thiosulfat	Gula pereduksi (Mg C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> )	ml 0.1 Na-thiosulfat	Gula pereduksi (Mg C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> )
1	2.4	13	33.0
2	4.8	14	35.7
3	7.2	15	38.5
4	9.7	16	41.3
5	12.2	17	44.2
6	14.7	18	47.1
7	17.2	19	50.0
8	19.8	20	53.0
9	22.4	21	56.0
10	25.0	22	59.1
11	27.6	23	62.2
12	30.3		

## Uji Kekerasan Metode Kiya Seisakusho

*Handle* ulir penekan diputar berlawanan arah jarum jam sampai *plunger* penekan sampel tidak menempel pada tempat sampel. Tepatkan jarum hitam pada angka skala 0 dengan memutar pengatur jarum hitam. Himpitkan jarum merah pada jarum hitam dengan memutar pengatur jarum merah. Sampel uji diletakkan pada tempat sampel. Turunkan *plunger* dengan cara memutar *handle ulir* searah jarum jam sampai menempel pada sampel. Atur posisi sampel agar ujung *plunger* tepat ditengah-tengah sampel. Penekanan dilanjutkan dengan memutar *handle* ulir secara perlahan sampai sampel pecah. Segera hentikan penekanan ketika sampel pecah. Pada saat sampel pecah, jarum hitam akan berhenti atau bergerak mundur. Jarum merah berhenti di tempat. Baca angka skala yang ditunjukkan oleh jarum merah sebagai nilai kekerasan sampel uji dengan satuan kilogram force (kgf).

### 3.5. Pengolahan dan Analisis Data

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan tiga kali ulangan. Penetapan rancangan didasarkan pada asumsi bahwa semua faktor yang bukan perlakuan dibuat dan dianggap seragam. Model matematika rancangan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + E_{ij}$$

Dimana :  $Y_{ij}$  = Variabel yang dianalisis.

$\mu$  = Pengaruh rata-rata yang sebenarnya.  $A_i$

$A_{ij}$  = Efek perlakuan e- i.

$E_{ij}$  = Efek pengacakan unit j dari perlakuan ke-i.

Data dianalisis dengan uji statistik *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk

mengetamehui perlakuan yang digunakan. Bila terdapat perbedaan nyata antara perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji beda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Data diolah dengan menggunakan *Microsoft excel 2007*.

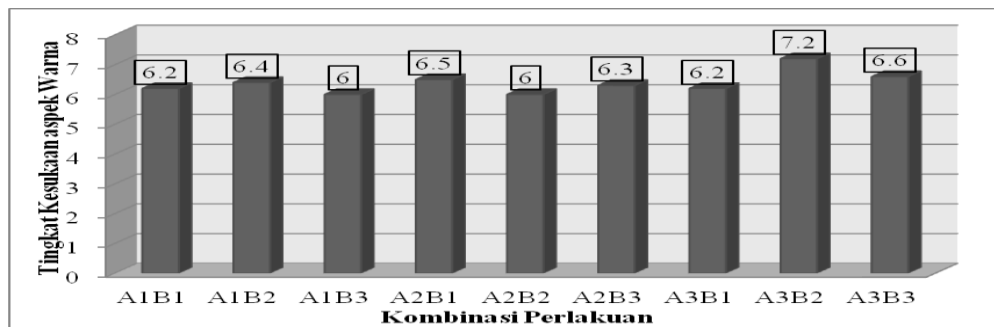
## BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh pada Tahun pertama yaitu : hasil uji organoleptik, kadar proksimat, kadar sukrosa, kadar gula pereduksi dan uji kekerasan permen sari jagung. Untuk uji kadar lisin belum dilaksanakan karena sampel yang akan diuji harus dibawa dalam keadaan segar. Sampel yang akan diuji kadar lisin yaitu jagung muda pipil dan permen yang telah dipilih formulanya untuk digunakan, data kadar lisin ini sebagai data awal untuk penelitian tahun ke-2 (dua) yaitu suplementasi lisin pada permen keras jagung. Hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu sebagai berikut :

### 5.1 Uji Organoleptik

#### 5.1.1. Uji Organoleptik terhadap Warna Permen Jagung

Warna adalah indikator pertama yang langsung diamati oleh konsumen karena warna merupakan faktor kenampakan yang langsung dilihat oleh indera penglihatan. Hasil rata-rata pengujian organoleptik terhadap warna permen jagung dari masing-masing kombinasi perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



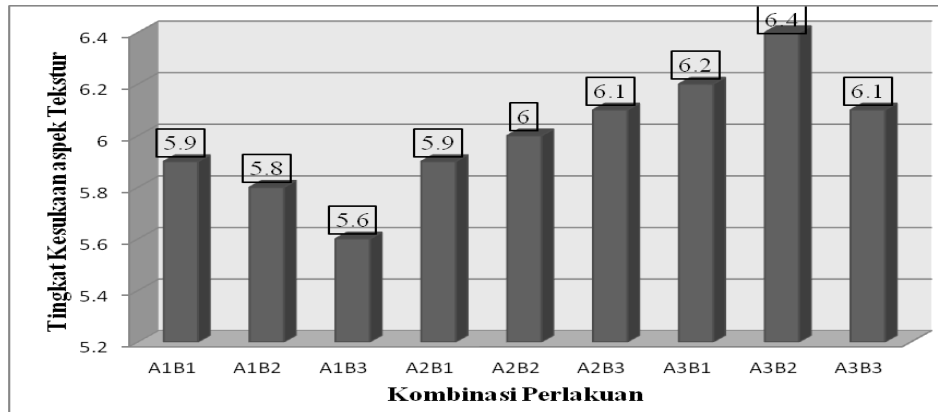
A1B1 = suhu blanching 60°C selama 5 menit ; A2B3 = suhu blanching 70°C selama 15 menit  
A1B2 = suhu blanching 60°C selama 10 menit ; A3B1 = suhu blanching 80°C selama 5 menit  
A1B3 = suhu blanching 60°C selama 15 menit ; A3B2 = suhu blanching 80°C selama 10 menit  
A2B1 = suhu blanching 70°C selama 5 menit ; A3B3 = suhu blanching 80°C selama 15 menit  
A2B2 = suhu blanching 70°C selama 10 menit

Gambar 2. Uji Hedonik terhadap warna *hard candy* dari jagung

Hasil penelitian pada Gambar histogram di atas menunjukkan bahwa tingkat penilaian panelis terhadap warna permen jagung dari masing-masing kombinasi perlakuan berada pada range antara agak suka dan suka (6-7.2). Permen jagung yang dihasilkan dari proses blanching pada suhu 80°C selama 10 menit mendapatkan penilaian tertinggi dari panelis dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lain. Sampel permen jagung tersebut mendapatkan skor rata-rata 7,2 yang berarti bahwa panelis menyukai warna dari jenis permen jagung tersebut. Sedangkan penilaian terendah dari panelis terhadap warna permen jagung rata-rata diperoleh pada sampel permen jagung yang diblanching pada suhu 60°C selama 15 menit dan pada suhu 70°C pada selama 10 menit. Hal ini menunjukkan bahwa *hard candy* yang dihasilkan dari proses *blanching* menggunakan suhu yang tinggi (80°C selama 10 menit ) lebih disukai dari pada blanching pada suhu yang rendah (60°C dan 70°C). Secara umum warna dari *hard candy* yang dihasilkan pada penelitian ini berwarna kuning kemerahan.

#### **5.1.2. Uji Hedonik terhadap Tekstur Permen Jagung**

Panelis secara umum agak suka terhadap tekstur *hard candy* dari semua perlakuan suhu dan waktu blanching yang berbeda. Rata-rata penilaian panelis dari *hard candy* yang dihasilkan tersebut berada pada level yang sama yaitu berkisar antara 5,6-6,4. Histogram hasil penilaian organoleptik terhadap tekstur masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



A1B1 = suhu blanching 60°C selama 5 menit ; A2B3 = suhu blanching 70°C selama 15 menit  
 A1B2 = suhu blanching 60°C selama 10 menit ; A3B1 = suhu blanching 80°C selama 5 menit  
 A2B1 = suhu blanching 70°C selama 5 menit ; A3B3 = suhu blanching 80°C selama 15 menit  
 A2B2 = suhu blanching 70°C selama 10 menit

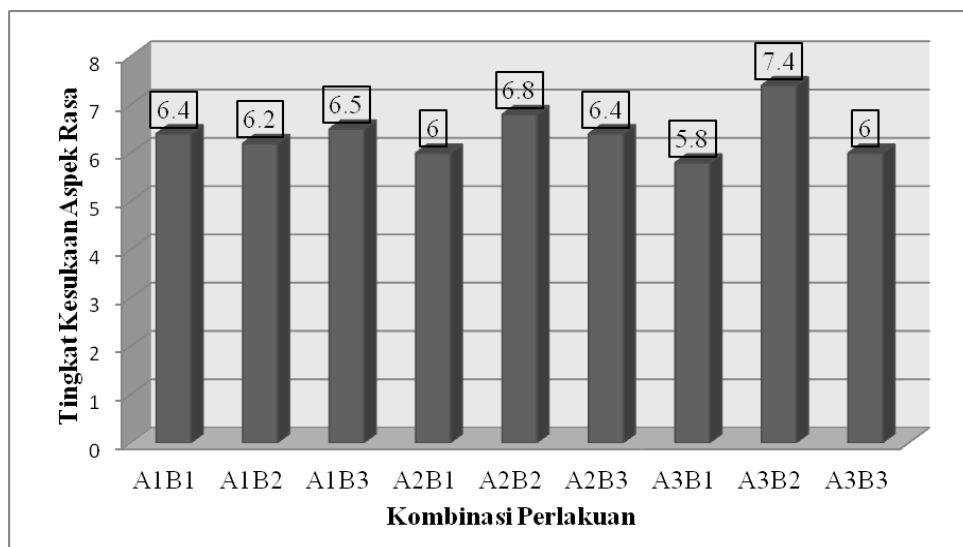
Gambar 3. Uji Hedonik terhadap tekstur *hard candy* dari jagung

Berdasarkan hasil uji hedonik terhadap tekstur *hard candy* pada Gambar 3 menunjukkan bahwa pada perlakuan suhu blanching 80°C selama 10 menit pada jagung segar menghasilkan *hard candy* yang paling disukai panelis dengan rata-rata penilaian sebesar 6,4. Sementara *hard candy* yang menggunakan bahan baku jagung yang diblanching pada suhu 60°C selama 15 menit adalah sampel permen yang paling tidak disukai panelis dengan nilai 5,6. Namun dari hasil perhitungan rata-rata uji hedonik tersebut pada umumnya panelis agak suka dengan tekstur dari semua sampel *hard candy* dengan perlakuan suhu dan lama *blanching*. Menurut Barret *et al* (2000) dalam Szymanek (2011) bahwa penggunaan panas dalam *blanching* akan menyebabkan gelatinisasi pati dari jagung sehingga menghasilkan produk dengan tekstur yang lebih keras (*firmer*). Lebih lanjut dikemukakan Barret *et al* (2000) bahwa tingkat kekerasan (*firminess*) dari jagung meningkat dengan waktu *blanching* sampai 6 menit dan setelah itu mengalami penurunan. Proses *blanching* dalam air dari bahan yang mengandung pati menyebabkan absorpsi air sehingga terjadi gelatinisasi dan *swelling* dari granula

pati. Hal ini menghasilkan produk yang mempunyai tekstur lebih *firmer* (Selman 1994).

### 5.1.3. Uji Hedonik terhadap rasa *hard candy*

Karakteristik rasa dari suatu produk makanan merupakan salah satu faktor utama penerimaan konsumen terhadap produk tersebut. Rasa suatu bahan makanan merupakan hasil kerjasama indera-indera lain, seperti indera penglihatan, pembauan, pendengaran dan perabaan (Kartika dkk, 1988 dalam Rini, 2008). Tujuan blanching pada penelitian ini adalah untuk menghilangkan bau langu dari jagung yang mempengaruhi rasa dari permen. Histogram hasil uji hedonik terhadap rasa *hard candy* dengan kombinasi suhu dan lama blanching yang berbeda dari masing-masing perlakuan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



A1B1 = suhu blanching 60°C selama 5 menit ; A2B3 = suhu blanching 70°C selama 15 menit  
A1B2 = suhu blanching 60°C selama 10 menit ; A3B1 = suhu blanching 80°C selama 5 menit  
A2B1 = suhu blanching 70°C selama 5 menit ; A3B3 = suhu blanching 80°C selama 15 menit  
A2B2 = suhu blanching 70°C selama 10 menit

Gambar 4. Uji Hedonik terhadap rasa *hard candy* dari jagung



Berdasarkan hasil uji hedonik terhadap rasa *hard candy* pada Gambar 4 di atas menunjukkan penilaian panelis berada pada skala agak suka sampai suka dengan rata-rata nilai berkisar antara 5,8-7,4. Nilai tertinggi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa permen keras (*hard candy*) diperoleh pada perlakuan suhu blanching 80°C selama 10 menit dengan nilai rata-rata 7,4. Sedangkan nilai terendah adalah pada sampel permen yang mengalami proses blanching pada suhu 80°C selama 5 menit.

## 5.2 Uji Proksimat

Hasil uji proksimat dari permen keras sari jagung meliputi : kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat *by difference*. Pengujian ini bertujuan untuk melihat kandungan gizi dari permen keras sari jagung. Data hasil uji proksimat terlihat pada Tabel 4.

Tabel. 4 Rata-rata Persentase Hasil Uji Proksimat

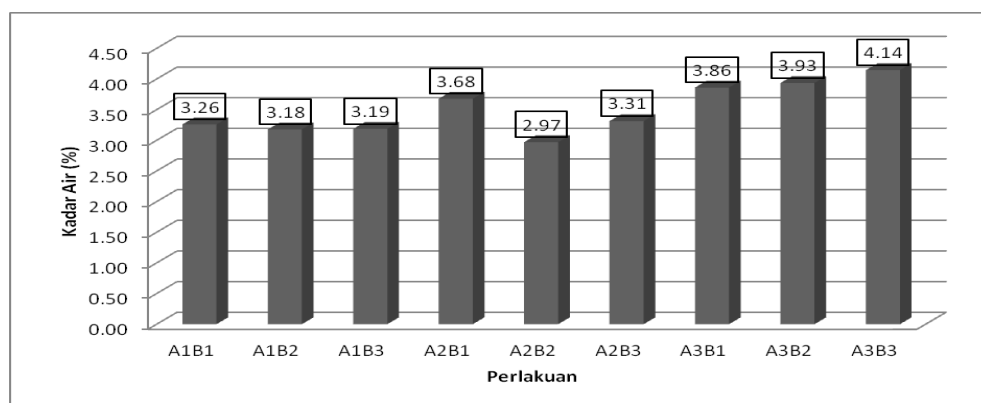
Perlakuan	Air	Abu	Protein	Lemak	Karbohidrat
A1B1	3,26	0.12	0.25	0.23	96.14
A1B2	3,18	0.11	0.26	0.12	0.26
A1B3	3,19	0.12	0.29	0.24	95.65
A2B1	3,68	0.13	0.33	0.28	96.29
A2B2	2,97	0.14	0.34	0.29	95.24
A2B3	3,31	0.15	0.40	0.33	95.99
A3B1	3,86	0.19	0.76	0.72	94.47
A3B2	3,93	0.19	0.85	0.84	94.35
A3B3	4,14	0.19	0.84	0.83	95.02

Sumber : Data Primer, 2013

### 5.2.1. Kadar Air

Kadar air *hard candy* merupakan salah satu parameter yang menentukan mutu *hard candy* (Kasim dkk ., 2010). Menurut Suri (1967), bahwa peningkatan

dan penurunan kadar air selama penyimpanan merupakan faktor penting dalam kerusakan permen. Lebih lanjut dikatakan bahwa *hard candy* mempunyai kadar air sekitar 1,5 sampai 2 %. Hasil perhitungan kadar air *hard candy* pada penelitian ini berkisar 2,97 – 4,14%. Kadar air *hard candy* yang dihasilkan dari bahan baku jagung yang diblanching dengan variasi kombinasi suhu dan lama proses tersebut dapat dilihat pada gambar histogram berikut.



A1B1 = suhu blanching 60°C selama 5 menit ; A2B3 = suhu blanching 70°C selama 15 menit  
A1B2 = suhu blanching 60°C selama 10 menit ; A3B1 = suhu blanching 80°C selama 5 menit  
A2B1 = suhu blanching 70°C selama 5 menit ; A3B3 = suhu blanching 80°C selama 15 menit  
A2B2 = suhu blanching 70°C selama 10 menit

Gambar 5. Histogram Kadar Air (%) *hard candy* jagung

*Hard candy* yang menggunakan bahan baku jagung yang telah diblanching pada suhu 70°C selama 10 menit mempunyai kadar air yang paling rendah diantara semua kombinasi perlakuan suhu dan lama *blanching*. Sedangkan kadar air tertinggi terdapat pada *hard candy* yang melalui proses *blanching* bahan baku pada suhu 80 °C selama 15 menit. Menurut Sobukola *et al.*, (2007), bahwa blanching dapat meningkatkan permeabilitas dari membran *cytoplasmic* sehingga air blanching dapat masuk ke dalam sel dan ruang antar sel, pengeluaran gas dan senyawa volatil lainnya yang menyebabkan kehilangan komponen-komponen

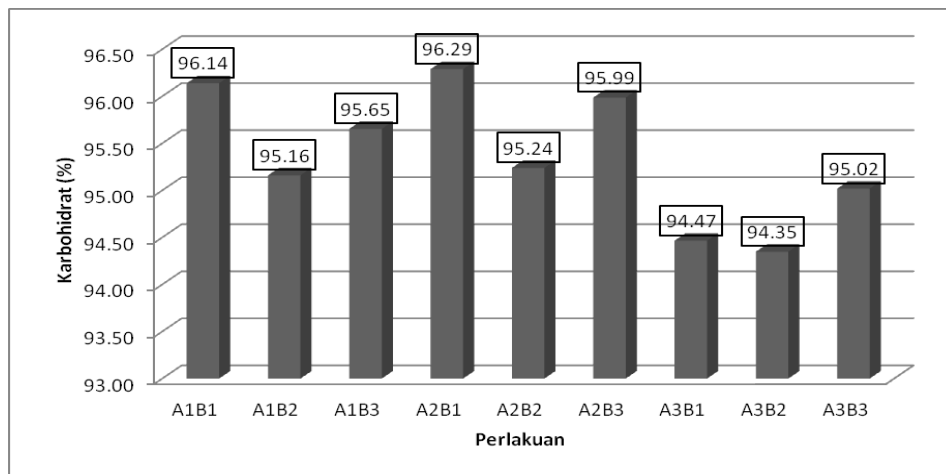
yang larut seperti vitamin, garam dan gula serta meningkatkan kadar air. Selain itu peningkatan kadar air ini juga diduga disebabkan karena adanya pembengkakan pati yang terdapat dalam bahan baku jagung sehingga menyebabkan kemampuan menyerap air itu menjadi sangat besar (Kusumawati et al 2012; Szymanek 2011). Lentas dan Witrowa (2009) dalam Szymanek (2011) menyatakan bahwa absorpsi air selama proses blanching pada suhu 95°C dapat menurunkan bahan kering sebesar 31% sedangkan pada temperatur 65°C sekitar 18% bahan kering.

Hasil analisis ragam ( $\alpha = 0.05$ ) diperoleh bahwa kedua faktor yaitu lama dan suhu blanching bahan baku jagung serta interaksi keduanya mempengaruhi kadar air dari *hard candy* yang dihasilkan. Dengan demikian bahwa semakin tinggi suhu dan lama blanching akan meningkatkan kadar air dari *hard candy*. Uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan suhu blanching 80°C selama 10 menit berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan suhu dan lama blanching lainnya. Sedangkan perlakuan blanching pada suhu 60°C selama 10 menit tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan blanching pada suhu yang sama dengan lama blanching 15 menit terhadap kadar air *hard candy* yang dihasilkan. SNI 01-3547-1994 mempersyaratkan kadar air maksimum *hard candy* adalah sebesar 3,5%. Dengan demikian semua sampel *hard candy* yang mengalami proses blanching pada suhu 80°C selama 5-15 menit tidak memenuhi persyaratan kadar air *hard candy* yang terdapat pada SNI dengan kadar air rata-rata >3.5%.

### **5.2.2. Karbohidrat**

Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan lain.lain. Karbohidrat banyak terdapat dalam bahan nabati, baik berupa gula sederhana, heksosa, pentose,

maupun karbohidrat dengan berat molekul yang tinggi seperti pati, pectin, selulosa dan lignin (Winarno 2004). *Hard candy* yang dihasilkan melalui tahapan blanching bahan baku pada suhu 70°C dalam waktu 5 menit mempunyai kandungan karbohidrat tertinggi yaitu sebesar 96,29%. Sedangkan karbohidrat terendah terdapat pada *hard candy* yang menggunakan jagung yang diblanching pada suhu 80°C selama 10 menit dengan kandungan rata-rata sebesar 94,35%. Kandungan karbohidrat dari kombinasil perlakuan lainnya dapat dilihat pada Gambar 6.



A1B1 = suhu blanching 60°C selama 5 menit ; A2B3 = suhu blanching 70°C selama 15 menit  
A1B2 = suhu blanching 60°C selama 10 menit ; A3B1 = suhu blanching 80°C selama 5 menit  
A2B1 = suhu blanching 70°C selama 5 menit ; A3B3 = suhu blanching 80°C selama 15 menit  
A2B2 = suhu blanching 70°C selama 10 menit

Gambar 6. Histogram Karbohidrat (%) *hard candy* jagung

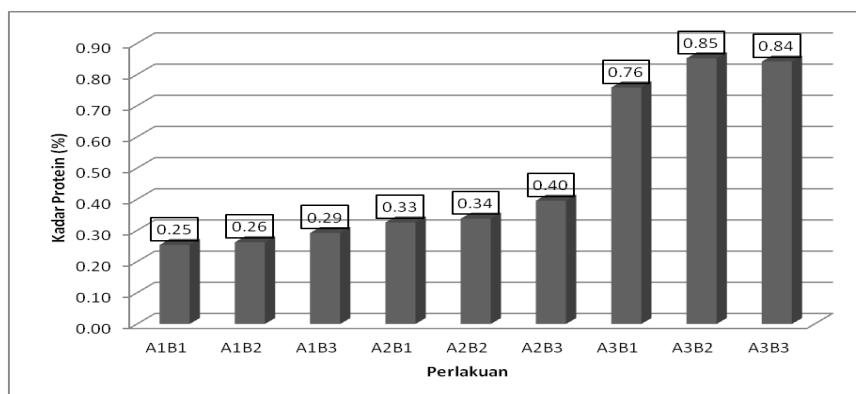
Berdasarkan hasil perhitungan analisis ragam menunjukkan bahwa suhu dan lama blanching serta interaksi antara keduanya berpengaruh secara signifikan terhadap kandungan karbohidrat dari *hard candy*. Hal ini diduga karena proses blanching menyebabkan terjadinya perubahan komponen karbohidrat yang disebabkan oleh adanya hidrolisis pati oleh enzim amylase (Severini *et al.*, 2004;

*et al.*, 1985 dalam Kusumawati dkk, 2012). Sedangkan menurut Fardiaz dkk., (1992) dalam Kusumawati dkk, (2012) bahwa karbohidrat dalam bahan pangan umumnya mengalami perubahan selama proses blanching. Proses *blanching* dengan menggunakan air panas menurut Severini *et al.*, (2004) akan menyebabkan terjadinya solubilisasi struktur polimer seperti terjadinya gelatinisasi granula pati. Suhu terjadinya gelatinisasi berbeda-beda bagi tiap jenis pati dan merupakan suatu kisaran. Suhu gelatinisasi jagung terjadi pada suhu 62-70°C dengan menggunakan viskosimeter (Winarno, 2004).

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan blanching pada suhu 70°C selama 5 menit berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya selain perlakuan blanching pada suhu 60°C dalam kurun waktu 5 menit. Kedua kombinasi perlakuan tersebut memberikan respon yang sama terhadap kandungan karbohidrat *hard candy*. Namun kandungan karbohidrat *hard candy* tidak terlalu menjadi pertimbangan karena tidak dipersyaratkan dalam aspek mutu SNI *hard candy*.

### **5.2.3. Protein**

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsure-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat. Hasil uji proksimat *hard candy* pada penelitian ini mengandung protein yang cukup rendah yaitu berkisar antara 0,25-0,85%. Kadar protein dari masing-masing sampel permen dapat dilihat pada Gambar 7.



A1B1 = suhu blanching 60°C selama 5 menit ; A2B3 = suhu blanching 70°C selama 15 menit  
 A1B2 = suhu blanching 60°C selama 10 menit ; A3B1 = suhu blanching 80°C selama 5 menit  
 A2B1 = suhu blanching 70°C selama 5 menit ; A3B3 = suhu blanching 80°C selama 15 menit  
 A2B2 = suhu blanching 70°C selama 10 menit

Gambar 7. Histogram Protein (%) *hard candy* jagung

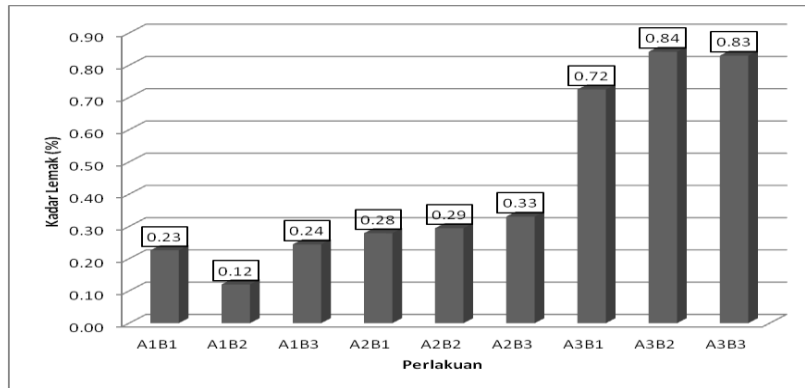
Hasil analisa kadar protein dari masing-masing perlakuan *hard candy* pada gambar histogram diatas menunjukkan bahwa jagung yang diblanching pada suhu 80°C selama 15 menit mengandung kadar protein tertinggi diantara perlakuan lainnya yaitu 0.85%. Sedangkan kadar protein terendah terdapat pada *hard candy* yang diproduksi melalui proses *blanching* bahan baku jagung selama 5 menit pada suhu 60°C. Kadar protein rata-rata pada semua sampel *hard candy* pada penelitian ini sangat rendah hal ini disebabkan karena bahan baku jagung yang digunakan mengandung protein yang rendah. Menurut Winarno (2004), serealialia seperti jagung memiliki asam amino pembatas yaitu lisin. Asam amino pembatas merupakan asam-asam amino yang biasanya sangat kurang dalam bahan makanan. Oleh sebab itu untuk meningkatkan kandungan lisin dalam *hard candy* perlu dilakukan suplementasi lisin.

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa masing-masing faktor yaitu suhu dan lama blanching berpengaruh sangat signifikan terhadap kandungan protein *hard candy*, namun interaksi antara kedua faktor tersebut tidak

berpengaruh nyata. Dengan demikian semakin tinggi suhu *blanching* semakin tinggi kadar proteinnya. Demikian pula dengan semakin lama proses *blanching* kadar protein semakin tinggi. Hal ini bertentangan dengan hasil penelitian Song *et al* (2003) dalam Prasetyo dan Yuniarta (2000), yang menyatakan bahwa sari kedelai yang *diblanching* mengalami penurunan kadar protein dikarenakan asam amino yang larut air akan hilang selama proses perebusan. Dalam penelitian ini diduga bahwa bahan baku jagung yang telah *diblanching* mengalami penurunan kadar protein namun karena dalam proses pembuatan *hard candy* menggunakan bahan baku lain seperti sukrosa sehingga akan mempengaruhi kadar protein dari *hard candy* yang dihasilkan. Dalam proses pembuatan *hard candy* kadar protein yang tinggi dalam sukrosa dapat menyebabkan terjadinya pembentukan busa pada saat pemanasan larutan gula. Selain itu adanya protein dalam sukrosa akan bereaksi dengan gula invert sehingga menyebabkan reaksi mailard atau pencoklatan. Reaksi pencoklatan dalam *hard candy* itu tidak diinginkan (Suri, 1967).

#### **5.2.4. Lemak**

Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Winarno 2004). Berdasarkan hasil analisis proksimat diperoleh bahwa *hard candy* perlakuan A3B2 (Suhu *blanching* 80°C selama 10 menit) mengandung lemak tertinggi yaitu sebesar 0.84% sedangkan perlakuan A1B2 (Suhu *blanching* 60°C selama 10 menit) mengandung lemak terendah yaitu sebesar 0.12%. Kadar lemak dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 8.



A1B1 = suhu blanching 60°C selama 5 menit ; A2B3 = suhu blanching 70°C selama 15 menit  
 A1B2 = suhu blanching 60°C selama 10 menit ; A3B1 = suhu blanching 80°C selama 5 menit  
 A2B1 = suhu blanching 70°C selama 5 menit ; A3B3 = suhu blanching 80°C selama 15 menit  
 A2B2 = suhu blanching 70°C selama 10 menit

Gambar 8. Histogram lemak (%) *hard candy* jagung

Kandungan lemak yang rendah pada permen dapat bermanfaat untuk mempertahankan tekstur, namun apabila kandungan lemak tinggi akan cukup riskan terhadap mutu permen, dimana jika tidak terikat dengan baik, lemak akan mudah keluar dari adonan dan permukaan permen yang dapat mendorong terjadinya oksidasi dan menimbulkan rasa tengik. Oksidasi lemak terjadi akibat bahan pangan (permen) bersentuhan dengan udara yang merembes melalui pori-pori plastik (Winarno 2008 dalam Nurwati 2011).

Berdasarkan hasil analisis ragam diperoleh bahwa suhu dan lama blanching serta interaksi antara keduanya berpengaruh sangat signifikan terhadap kandungan lemak *hard candy*. Dengan demikian semakin tinggi suhu dan lama proses blanching kandungan lemak *hard candy* akan semakin meningkat. Hasil ini bertentangan dengan pernyataan Rani dkk (2011) dalam Kusumawati dkk., (2012) yang menyatakan bahwa pada proses *blanching* terjadi penetrasi air panas dalam bahan lebih baik dan lemak yang terdapat dalam bahan larut dalam air *blanching* sehingga kadar lemak menurun. Perubahan ini terjadi akibat aktivitas enzim lipase

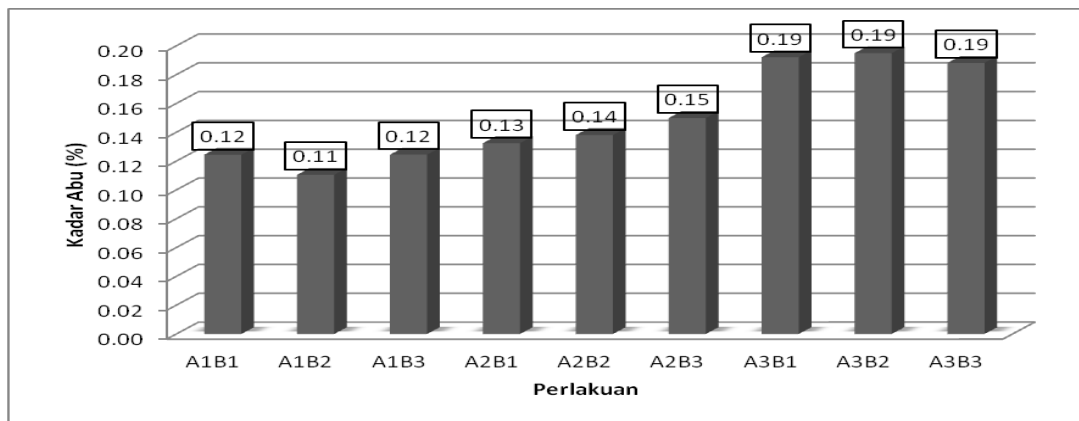


yang inaktiv akibat adanya proses *blanching* setelah perendaman. Proses perendaman akan mempengaruhi tekstur yang lebih lunak sehingga penetrasi panas yang masuk ke dalam bahan akan menurun.

Uji lanjut BNT (5%) diperoleh bahwa kombinasi dari masing-masing perlakuan suhu dan lama *blanching* memberikan respon yang berbeda (berbeda nyata) terhadap kandungan lemak dari *hard candy* yang dihasilkan.

### 5.2.5. Kadar Abu

Kadar abu merupakan salah satu syarat mutu yang penting pada produk permen (Nurwati 2011). Kadar abu terdiri dari unsur-unsur mineral yang juga dikenal sebagai zat anorganik atau kadar abu (Winarno 1997 dalam Nurwati 2011). Kadar abu hasil analisis pada penelitian ini bervariasi dari 0,12-0,19% (Gambar 9).



A1B1 = suhu blanching 60°C selama 5 menit ; A2B3 = suhu blanching 70°C selama 15 menit  
A1B2 = suhu blanching 60°C selama 10 menit ; A3B1 = suhu blanching 80°C selama 5 menit  
A2B1 = suhu blanching 70°C selama 5 menit ; A3B3 = suhu blanching 80°C selama 15 menit  
A2B2 = suhu blanching 70°C selama 10 menit

Gambar 9. Histogram kadar abu (%) *hard candy* jagung

Gambar histogram di atas menunjukkan bahwa perlakuan suhu *blanching* 80°C selama 5, 10 dan 15 menit menghasilkan kadar abu yang sama yaitu sebesar 0,19%. Kadar abu tersebut merupakan kadar abu tertinggi. Sedangkan kadar abu terendah terdapat pada sampel *hard candy* dengan perlakuan *blanching* 60°C selama 10 menit dengan rerata kadar abu sebesar 0,11%.

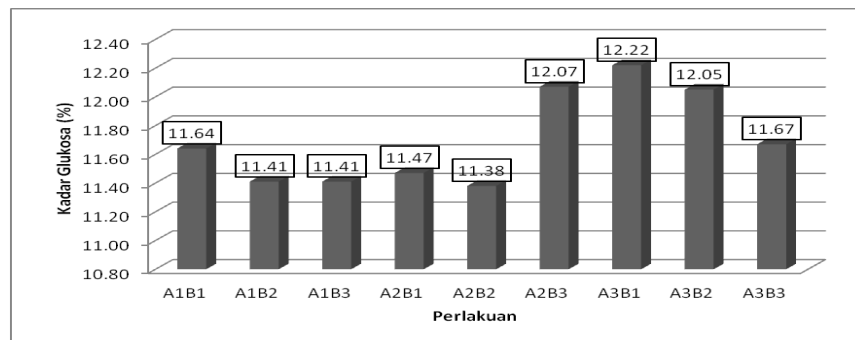
Berdasarkan analisis sidik ragam bahwa suhu dan lama *blanching* serta kombinasi antara kedua faktor tersebut mempunyai pengaruh terhadap kadar abu permen keras (*hard candy*). Hal ini berarti bahwa semakin tinggi suhu dan lama proses *blanching*, akan semakin tinggi pula kadar abu dari permen jagung. Menurut Fellows (2000), bahwa beberapa mineral, vitamin yang larut dalam air dan komponen lainnya yang larut dalam air itu akan berkurang selama proses *blanching*. Pada penelitian ini diduga bahwa penurunan kadar abu selama *blanching* itu terjadi pada bahan baku jagung. Kemudian kadar abu tersebut meningkat karena adanya kadar abu yang tinggi pada sukrosa yang digunakan. Kadar abu yang tinggi pada sukrosa akan memicu terbentuknya busa selama pemanasan larutan gula (Suri 1967 Selain itu kandungan abu yang tinggi menyebabkan peningkatan inversi dan pewarnaan (Bernard 1989 dalam Nurwati 2012).

Hasil Uji BNT (5%) diperoleh bahwa semua perlakuan tidak berbeda nyata dengan masing-masing perlakuan pada taraf 5%. Hal ini berarti bahwa semua perlakuan memberikan respon yang sama terhadap kadar abu permen jagung. Standar Nasional Indonesia (SNI) No.01-3547-1994 mempersyaratkan kadar abu maksimum permen keras adalah 2%(b/b). Dengan demikian semua sampel *hard candy* dari hasil penelitian ini mempunyai kadar abu yang memenuhi persyaratan mutu permen keras. Kadar abu yang rendah pada sukrosa akan

menghasilkan permen dengan kejernihan yang baik atau penampakan mirip air (Bernard 1989 dalam Nurwati 2012).

### 5.3. Gula Pereduksi

Gula pereduksi merupakan salah satu parameter penting dalam persyaratan mutu permen. Persyaratan mutu *hard candy* menurut SNI 01-3547-1994 mempersyaratkan kadar gula reduksi maksimum 22%. Penelitian ini menghasilkan *hard candy* dengan kadar gula reduksi antara 11,38-12,22%. Dengan demikian kadar gula reduksi dari seluruh perlakuan telah memenuhi persyaratan SNI. Kadar gula reduksi dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 10.



A1B1 = suhu blanching 60°C selama 5 menit ; A2B3 = suhu blanching 70°C selama 15 menit  
A1B2 = suhu blanching 60°C selama 10 menit ; A3B1 = suhu blanching 80°C selama 5 menit  
A2B1 = suhu blanching 70°C selama 5 menit ; A3B3 = suhu blanching 80°C selama 15 menit  
A2B2 = suhu blanching 70°C selama 10 menit

Gambar 9. Histogram kadar gula pereduksi (%) *hard candy* jagung

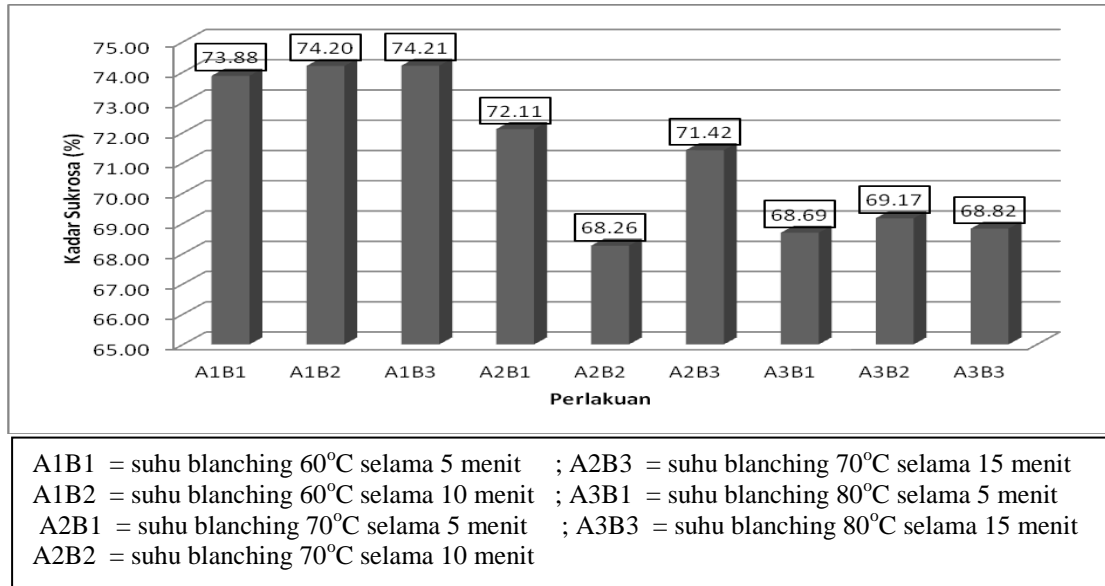
Gambar histogram di atas menunjukkan bahwa *hard candy* yang melalui proses *blanching* pada suhu 80°C selama 5 menit mempunyai kadar gula reduksi yang paling tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Sedangkan kadar reduksi terendah terdapat pada *hard candy* yang menggunakan jagung yang telah diblanching pada suhu 70°C selama 10 menit. Menurut Richmond (2004), bahwa semakin tinggi suhu pemasakan maka jumlah gula terinversi semakin meningkat.

Kadar gula reduksi pada *hard candy* diperoleh dari sirup glukosa dan sukrosa yang mengalami inversi menjadi fruktosa dan glukosa (Suri 1967).

Berdasarkan hasil analisis ragam diperoleh bahwa faktor suhu, lama blanching dan interaksi antara kedua factor tersebut tidak mempengaruhi kadar gula reduksi dari permen keras yang dihasilkan. Menurut Suri (1967) bahwa kadar gula reduksi permen ditentukan oleh komposisi rasio sukrosa dan sirup glukosa. Semakin banyak sukrosa yang mengalami inversi menjadi glukosa dan fruktosa maka gula reduksi semakin meningkat. Winarno (1995) dalam Kasim dkk (2010) mengemukakan bahwa sukrosa yang dilarutkan dalam air yang dipanaskan, maka sebagian sukrosa akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa yang disebut gula invert. Kecepatan pemanasan akan mempengaruhi jumlah gula invert yang dihasilkan. Pemanasan yang perlahan dan lama menghasilkan gula invert yang lebih banyak dibandingkan dengan pemanasan cepat dan singkat untuk menghasilkan suhu akhir pemasakan (Koswara,1994). Kadar gula reduksi yang tinggi akan menyebabkan perubahan warna melalui reaksi maillard dan karamelisasi (Suri 1967).

#### **5.4. Kadar Sukrosa**

Komposisi sukrosa dan gula lainnya adalah bagian terbanyak dalam semua jenis permen. Hal ini disebabkan karena sukrosa diperlukan untuk menghasilkan kemanisan dan daya simpannya. Jumlah sukrosa yang digunakan dalam proses pembuatan permen sangat menentukan kandungan sukrosa dari permen tersebut (Koswara,1994). Kandungan sukrosa dari hasil penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 11.

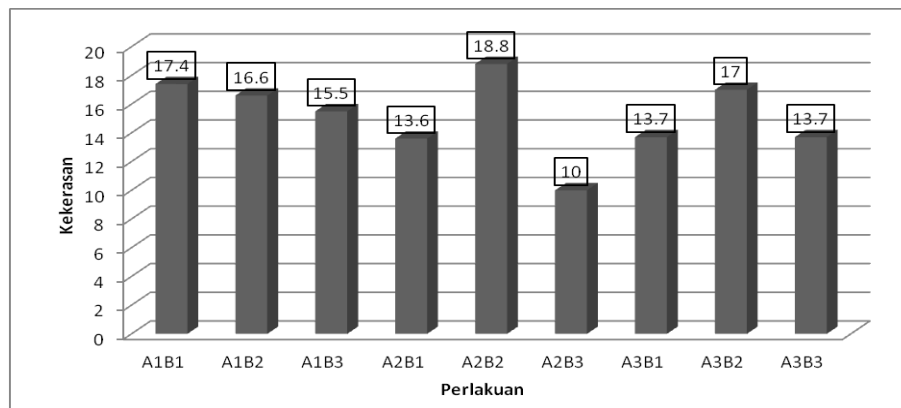


Gambar 11. Histogram kadar sukrosa (%) *hard candy* jagung

Gambar 11 diatas menyajikan kadar sukrosa *hard candy* dari semua perlakuan bervariasi dari 68,26-74,21%. *Hard candy* yang diproses melalui blanching pada suhu 60°C selama 15 menit mengandung kadar sukrosa yang paling tinggi, sedangkan kadar sukrosa *hard candy* terendah terdapat pada suhu blanching 70°C selama 10 menit yaitu sekitar 68,26%. Berdasarkan analisis sidik ragam diperoleh bahwa lama blanching dan interaksi antara suhu dan lama blanching tidak berpengaruh nyata terhadap kadar sukrosa dari permen yang dihasilkan. Namun Suhu blanching mempunyai pengaruh sangat signifikan terhadap kadar sukrosa *hard candy*. Dengan demikian semakin tinggi suhu yang digunakan dalam proses blanching, kadar sukrosa akan semakin berkurang. Hal ini disebabkan karena sukrosa akan terinversi menjadi gula-gula pereduksi (glukosa dan fruktosa) dipengaruhi oleh suhu pemasakan, lama pemasakan dan konsentrasi asam (Jakson (1999) dalam Kasim dkk (2010); Winarno 2004).

## 5.5. Tingkat Kekerasan

Nilai kekerasan *hard candy* yang dihasilkan dari perlakuan suhu dan lama blanching pada penelitian ini berkisar antara 10-18,8 Kgf. Data kekerasan masing-masing kombinasi perlakuan dapat dilihat pada Gambar 12.



A1B1 = suhu blanching 60°C selama 5 menit ; A2B3 = suhu blanching 70°C selama 15 menit  
A1B2 = suhu blanching 60°C selama 10 menit ; A3B1 = suhu blanching 80°C selama 5 menit  
A2B1 = suhu blanching 70°C selama 5 menit ; A3B3 = suhu blanching 80°C selama 15 menit  
A2B2 = suhu blanching 70°C selama 10 menit

Gambar 12. Histogram Tingkat Kekerasan (Kgf) *hard candy* jagung

Hasil analisis ragam diperoleh bahwa suhu dan lama blanching serta kombinasi keduanya mempengaruhi secara nyata tingkat kekerasan dari *hard candy*. Penggunaan suhu blanching 70°C selama 10 menit menghasilkan tingkat kekerasan yang paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil uji lanjut BNT (5%) menunjukkan bahwa perlakuan A2B3 berpengaruh secara nyata dengan perlakuan A2B2, A1B1, A3B2, A1B2, A1B3, tetapi memberikan respon yang sama (tidak berpengaruh nyata) dengan perlakuan A2B1, A3B1 dan A3B3 terhadap tingkat kekerasan permen. Menurut Fellows, (2000) bahwa tekstur dari makanan lebih banyak dipengaruhi oleh kadar air, kandungan lemak, tipe dan jumlah struktur karbohidrat serta kandungan protein. Lebih lanjut dikatakan bahwa perubahan tekstur disebabkan oleh kehilangan kadar air dan lemak,

pecahnya emulsi dan gel, terjadinya hidrolisis karbohidrat dan koagulasi protein. Penelitian Halimah (1997) *dalam* Nurwati (2011) menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar air permen, maka tingkat kekerasannya semakin rendah. Pada penelitian ini *hard candy* yang mengandung kadar air paling rendah yaitu sekitar 2.97 memiliki nilai kekerasan tertinggi yaitu sebesar 18.8 Kgf. Selain itu menurut Neri *et al* (2011) bahwa perubahan tekstur selama proses blanching dan pemasakan terutama karena gelifikasi dari pectin yang terdapat dalam dinding sel yang mengalami degradasi dan solubilisasi.

## **BAB VI. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA**

### **6.1. Tujuan Penelitian Tahun Kedua**

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memperoleh produk hasil diversifikasi pangan berupa permen keras sari jagung yang disuplementasi dengan lisin.
2. Mempelajari pembuatan permen jagung dan teknik suplementasi lisin pada permen jagung.
3. Menganalisis kadar lisin yang tersedia pada permen jagung setelah suplementasi lisin.
4. Menganalisis tingkat penerimaan pada permen jagung yang disuplementasi lisin.

### **6.2. Tahapan Penelitian Tahun Kedua**

Permen keras sari jagung hasil formulasi terbaik akan dipakai untuk tahap berikutnya yaitu suplementasi lisin pada permen keras sari jagung metode oven pan dengan persen suplementasi sebagai berikut :

A = 0% (tanpa suplementasi lisin)

B = 50% (suplementasi lisin 50% b/b)

C = 83% (suplementasi lisin 83% b/b)

D = 100% (suplementasi lisin 100% b/b)

E = 150% (suplementasi lisin 150% b/b)

F = 200% (suplementasi lisin 200% b/b)



Uji yang dilakukan pada tahapan kedua ini yaitu uji organoleptik, proksimat, kadar lisin yang tersedia, daya cerna protein dan skor asam amino. Prosedur uji lengkap sebagai berikut :

### **Penentuan Kadar Lisin Yang Tersedia Metode TNBS (Kakade dan Liener (1969))**

Sebanyak 10 mg sampel protein yang telah ditepungkan dimasukkan ke dalam tabung reaksi bertutup, lalu kedalamnya ditambahkan 1 ml larutan  $\text{NaHCO}_3$  4%. Suspensi ditempatkan dalam penangas air bergoyang (*shaker*), suhu  $40^\circ\text{C}$ , selama 10 menit. Kemudian kedalamnya ditambahkan 1 ml larutan TNBS (trinitrobenzensulfonat) 1%. Reaksi dibiarkan berlangsung selama 2 jam pada suhu  $40^\circ\text{C}$ . Lalu ditambahkan HCl pekat. Tabung reaksi ditutup rapat, kemudian dipanaskan dalam otoklaf pada suhu  $120^\circ\text{C}$  selama 1 jam. Didinginkan sampai mencapai suhu ruang, disaring dan dicuci lima kali dengan 1 ml akuades. Filtrat yang diperoleh diekstrak dengan 10 ml etil eter. Fase eter dipisahkan dengan cara dekantasi dan residu eter dihilangkan dengan cara menaruh tabung dalam air mendidih selama 5 menit. Ekstraksi dilakukan sebanyak tiga kali. Kemudian fase air diukur densitas optiknya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 346 nm, dengan suatu blanko yang diperlakukan sama dengan prosedur diatas, kecuali penambahan HCl pekat kedalam larutan protein dilakukan sebelum penambahan TNBS. Blanko dapat juga dibuat seperti diatas, tetapi tanpa ada proteinnya. Kadar lisin yang tersedia (epsilon-TNP-lisin) dihitung dengan menggunakan absorptivitas molar sebesar  $1,46 \times 10^4 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ .

### **Daya Cerna Protein *in vitro* (Mucthadi 1993)**

Dalam suatu tabung sentrifus, 1 g sampel berbentuk tepung disuspensikan dalam 20 ml HCl 0,1 N dan dicampurkan dengan 50 mg pepsin dalam 1 ml HCl 0,01N. Kemudian campuran diaduk – aduk dalam shaker pada suhu 37 °C selama 48 jam, lalu disentrifus pada 20.000 x g selama 5 menit, suhu 5°C. Setelah supernatannya dipisahkan, residu disuspensikan kembali dalam 10 ml akuades dan 10 ml bufer Na-Fosfat 0,1 M, pH 8,0 dan ditambahkan 5 mg tripsin. Campuran diaduk-aduk dalam shaker pada suhu 23 °C selama 16 jam. Residu padatan dipisahkan dengan cara sentrifus seperti di atas dan kemudian dicuci sebanyak 5 kali dengan 30 ml akuades (untuk setiap kali pencucian, supernatan dipisahkan dengan cara sentrifus seperti di atas. Akhirnya residu disaring melalui Milipore filter (1,2 mikron), dikeringkan dalam oven dan kadar nitrogennya ditentukan dengan metode Kjeldahl. Daya cerna protein *in vitro* dihitung menggunakan rumus.

$$\text{Skor A: Daya Cerna Protein (\%)} = \frac{\text{N total dalam sampel} - \text{N dalam residu}}{\text{N total dalam sampel}} \times 100\%$$

Jansen dan Harper (1985) mengembangkan prosedur ini untuk digunakan dalam formulasi makanan bayi (*eaning foods*). Dalam hal ini skor asam amino hanya dilakukan terhadap beberapa asam amino esensial yang seringkali menjadi pembatas dalam bahan pangan yaitu : lisin, treonin, triptofan dan asam amino belerang (metionin dan sistin). Sedangkan standar yang digunakan adalah pola referensi FAO/WHO/UNU (1983).

Prosedur kerja sebagai berikut : Gunakan Tabel 5 catat nomor pustaka yang disitasi serta berat masing – masing komponen campuran. Kemudian catat kadar nitrogen (N), Protein (N x 6,25), , treonin, triptofan dan asam

amino belerang dengan cara mengalikan nilai – nilai yang tertera pada pustaka dengan berat komponen (gram) dibagi dengan 100. Jumlah berat dan kadar nitrogen, treonin, triptofan dan asam amino belerang dalam kolom total (campuran).

Untuk mendapatkan nilai mg/g N, bagi kadar (mg) , treonin, triptofan dan asam amino belerang dengan kadar (g) N dalam campuran. Untuk memperoleh nilai Skor Asam Amino, bagi mg/g nitrogen masing – masing asam amino dengan nilai yang tertera pada pola referensi FAO/WHO/UNU (1983).

Untuk menghitung persentase protein, g protein dalam campuran dibagi dengan berat campuran dan dikalikan dengan 100. Untuk memperoleh nilai NPV kalikan nilai skor asam amino terkecil dengan persentase protein, kemudian dibagi 100.

Tabel 5. Contoh kertas kerja dalam menghitung skor asam amino dan *net protein value* (NPV) suatu formula makanan bayi

Nomor Pustaka	Komponen	Berat (g)	N (g)	Protein (g)	Lisin (mg)	Treo. (mg)	Trip. (mg)	Met+Cys (mg)
9	Jagung	70	1,06	6,6	178	239	47	230
280	T. Kedelai	20	1,34	8,4	538	328	328	176
283	Susu skim	10	0,57	3,6	260	151	151	126
Total		100	2,97	18,6	976	718	216	532
Mg/g N dalam campuran					329	242	73	179
Pola FAO/WHO/UNU (1983), mg/g N					344	258	63	156
Skor Asam Amino (%)					96	97	116	115
Protein				18,6				

$$NPV = \frac{\text{Skor AA} \times 100}{100}$$

Sumber : Jansen dan Harpen (1985) dalam Muchthadi 1993

### 6.3. Jadwal Pelaksanaan Tahun kedua

No	Kegiatan	Bulan Ke- (Tahun Kedua)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Evaluasi pelaksanaan penelitian Tahun ke-1	■							
2	Pengolahan permen dengan suplementasi lisin		■	■	■				
3	Uji Organoleptik					■			
4	Uji Proksimat						■		
5	Uji Lisin yang tersedia							■	
6	Uji Daya cerna Protein								■
7	Uji Skor Asam Amino								■
8	Analisis Data								■
9	Penyusunan Laporan								■

## **BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **7.1. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses *blanching* dengan suhu dan waktu yang berbeda pada jagung yang digunakan sebagai bahan baku permen keras (*Hard Candy*) tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panalis warna dan tekstur permen yang dihasilkan tetapi berpengaruh pada rasa dari permen.
2. Permen yang dihasilkan dari jagung yang diblanching pada suhu 80°C selama 10 menit adalah permen yang paling disukai karakteristik organoleptik yang meliputi rasa, warna dan tekstur.
3. Hasil uji proksimat menunjukkan bahwa permen yang dihasilkan dari jagung yang diblanching pada suhu 80 °C selama 10 menit memperoleh nilai tertinggi untuk kadar air, abu, protein dan lemak.
4. Hasil uji Kadar Sukrosa pada permen keras sari jagung berkisar antara 68,26%-74,21%, telah memenuhi kadar minimal SNI yaitu 40%.
5. Berdasarkan beberapa parameter uji, maka formula untuk penelitian berikut yaitu perlakuan A3B2.

### **7.2. SARAN**

Perlu adanya perbaikan metode dalam proses pencetakan permen, selain itu agar permen keras sari jagung memiliki nilai gizi dengan kualitas yang baik perlu adanya suplementasi terutama lisin.

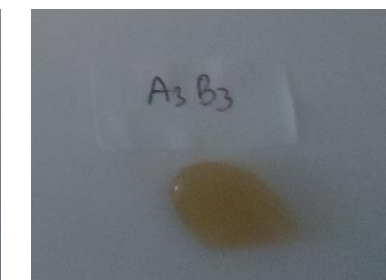
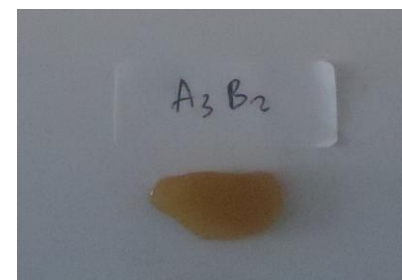
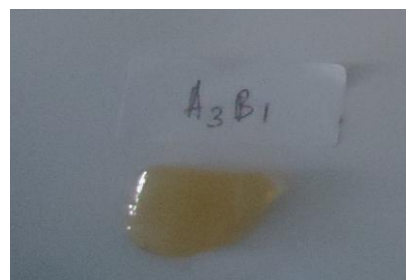
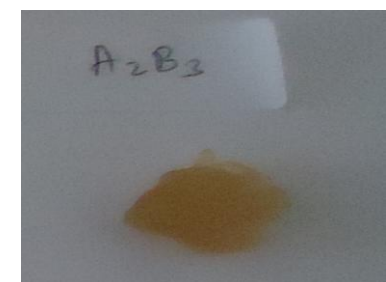
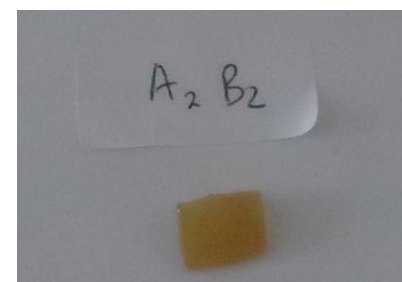
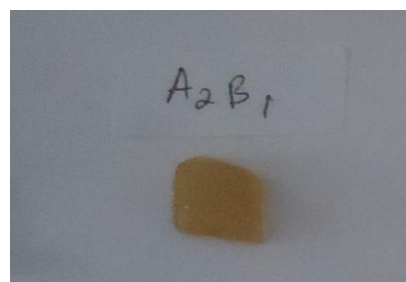
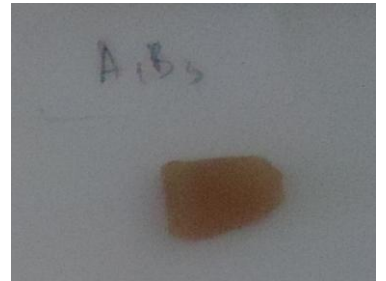
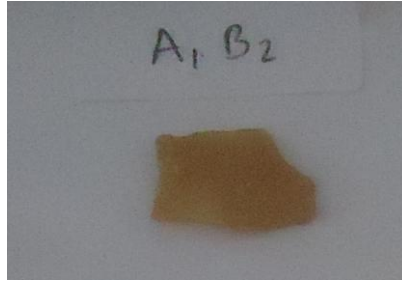
## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis of The Association of official Analytical Chemists AOAC*. Washington, D.C : USA.
- Bressani, R. Braham, J.E. Elias, L.J. and Rubio, M. 1979. *Futher Studies on The Enrichment of Lime Treated Corn With Whole Soybeans*, Di dalam Hudaya. 1994. *Suplementasi Jagung dengan Kacang Kedelai dan Kacang Hijau dalam Pembuatan Tortila* : Tesis IPB Bogor.
- Bressani R dan E. Marengo. (1963). *The enrichment of lime-treated corn flour with protein, lysine and tryptophan and vitamins*. J Agr Food Chem 11:517-522.
- Inglett, G. E. 1987. *Kernel, Structure, Composition and Quality. Ed. Corn: Culture. Processing and Products*. Avi Publishing Company, Westport.
- Kasim. 2002. *Pengukuran Sifat Fisik Hubungannya dengan Kemurnian Jagung*. Skripsi UNSRAT Manado.
- Kasim, Bait Y, Une S. (2010) "Uji Konsentrasi Sukrosa dan Sirup Glukosa Terhadap Mutu Permen Keras dari Sari Jagung (Zea Mays.L) dengan Metode *Oven Pan*. Jurnal Ilmiah Agropolitan, Volume 3;p 373-383.
- Koswara, J. 1982. *Jagung*. Jurusan Agronomi Faperta IPB. Bogor
- Merts. 1972. *Recent Improvement in Corn Protein. In: G.E. Inglett. (Ed.). Symposium Seed Protein*. The AVI Publ. Co. Inc. New York.
- Muchtadi D. 1993. *Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein*. Program Studi Ilmu Pangan Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Sharma S.H., S.J. Mulvaney dan S.S.H.Rizvi. 2000. *Food Engineering*. A John Wiley and Sons,Inc.,Publication
- Siswono,2004. *Jagung Manis Pipilan Rendah Lemak dan Kolesterol*. www. Gizi.net. Akses Tanggal 20 Maret 2007
- Smidova, I. J.Copikova, M.Maryska dan M.A. Coimbra.2003. *Crystals in Hard Candies*. Czech J.Food Science Vol 21, No. 5:185-1991
- Suarni dan I.U. Firmansyah. 2005. *Pengaruh Umur Panen terhadap Kandungan Nutrisi Biji Jagung Beberapa Varietas*. Hasil penelitian Balitsereal Maros. Belum dipublikasi. 14 p.
- Suharyono, S.U.,Nurdin, R.W. Arief dan Murhadi. 2005. *Protein Quality of Indonesian Common Maize does not Less Superior to Quality Protein Maize*. Makalah pada 9th ASEAN Food Conference. Jakarta 8-10 Agustus

- Suprpto H.S. dan Marzuki H.A.R. 2005. *Bertanam Jagung*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suri, B.R. 1967. *Stabilization of ph of Corn Syrup for Hard Candy*. 21<sup>st</sup> P.M.C.A. Production Conference. 1967
- Syzmanek, M. 2011. *Effect of Blanching on Some Physical Properties and Processing Recovery of Sweet Corn Cobs*. Food Bioprocess Technology (2011) 4:1164-1171
- Une, S. 2006. *Pengaruh Suhu Pemasakan Terhadap Kualitas Permen Keras dari Sari Buah Nenas (Ananas comosus L) (Skripsi)*. Fakultas Pertanian UNSRAT. Manado
- Wahyuni, H.D. 1998. *Mempelajari Pembuatan Hard Candy dari Gula Invert Sebagai Alternatif Pengganti Sirup Glukosa*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wilson, C.M. 1981. *Variations in soluble endosperm proteins of corn (Zea mays L.) in breeds as detected by disc gel electrophoresis*. J Cereal Chem. 58(5):401-408.

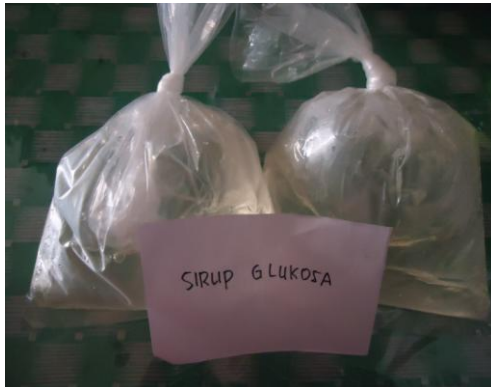
## Lampiran 1 : Instrumen Penelitian

### 1. Produk





## Bahan dan Alat



Sirup Glukosa



Gula Pasir (Sukrosa)



Jagung Muda Pipil



Sari Jagung



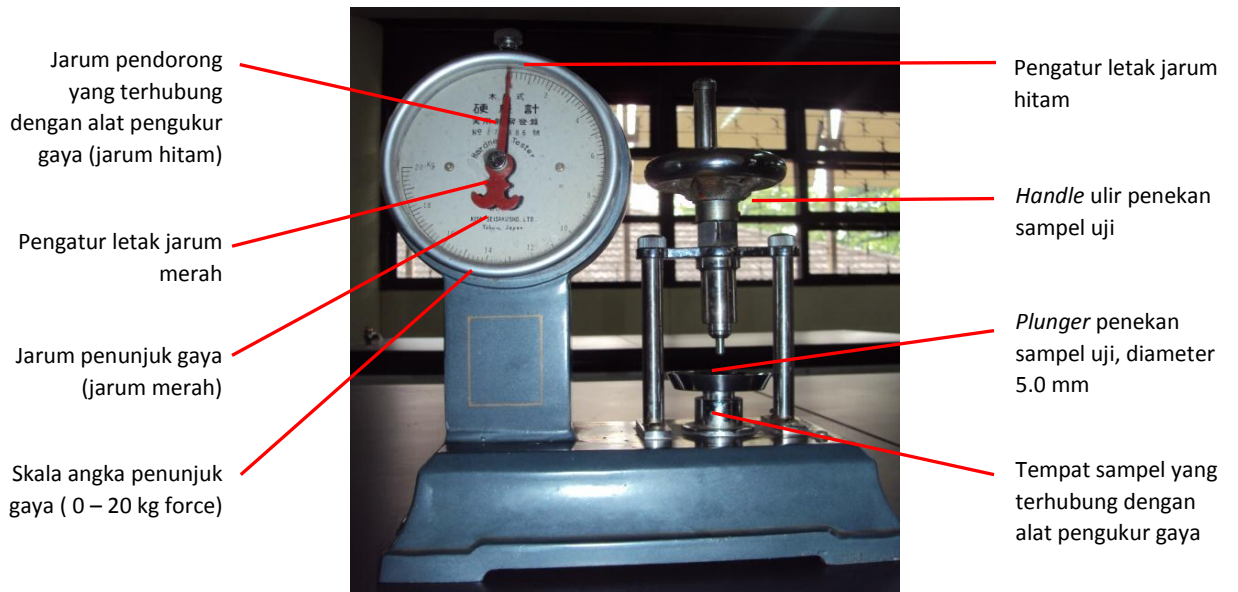
Cetakan Permen



Panci

## Alat Penguji Kekerasan

ALAT PENGUKUR KEKERASAN (HARDNESS TESTER)  
KIYA SEISAKUSHO, LTD, TOKYO JAPAN



**Data Hasil Uji Organoleptik terhadap warna permen keras sari jagung**

Panelis	Sampel								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5	5	7	7	7	5	7	7	7
2	5	5	6	8	8	7	6	8	4
3	7	7	7	6	3	6	6	6	6
4	8	9	8	8	9	9	7	7	7
5	3	7	5	5	6	5	7	5	8
6	5	6	5	6	5	7	7	6	5
7	7	5	6	5	5	5	7	8	7
8	7	8	7	7	7	8	5	7	7
9	7	8	7	5	8	9	7	9	7
10	5	7	5	7	3	7	3	7	5
11	7	7	7	7	7	7	7	7	7
12	7	7	7	7	7	7	7	7	7
13	4	6	7	5	7	3	8	9	3
14	7	7	8	7	8	7	8	7	7
15	7	7	6	6	4	6	7	7	3
16	7	7	7	8	7	8	7	8	7
17	6	5	6	7	5	6	4	7	9
18	7	8	6	7	9	7	7	6	9
19	6	8	8	9	7	9	8	7	9
20	9	7	8	8	4	5	3	7	7
21	4	4	5	6	5	5	4	6	6
22	7	6	5	8	7	7	6	9	8
23	6	6	4	5	5	6	7	5	7
24	7	7	3	7	7	6	6	8	8
25	6	5	5	4	4	6	7	8	7
26	6	7	6	5	2	6	7	5	3
27	6	4	8	9	3	3	5	7	5
28	4	3	2	4	5	6	1	8	5
29	7	7	5	5	8	4	9	8	9
30	7	6	5	8	7	7	6	9	8
Total	186	191	181	196	179	189	186	215	197
Rata-rata	6.2	6.4	6.0	6.5	6.0	6.3	6.2	7.2	6.6

**Tabel Anova**

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample	10.3407	2	5.17037	2.1914	0.11381	3.03038
Columns	2.27407	2	1.13704	0.48192	0.61814	3.03038
Interaction	18.5481	4	4.63704	1.96536	0.10018	2.40623
Within	615.8	261	2.35939			
Total	646.963	269				

### Hasil Uji Organoleptik terhadap tekstur perms keras sari jagung

Panelis	Sampel								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5	6	7	7	7	7	8	5	7
2	5	7	5	8	8	5	7	5	7
3	4	5	7	5	3	3	6	4	6
4	7	8	7	8	7	5	5	8	4
5	8	7	9	7	7	6	9	6	7
6	5	3	3	7	3	4	6	5	5
7	6	7	5	5	7	6	7	7	5
8	6	7	7	6	3	6	7	7	6
9	7	7	8	6	8	8	8	6	8
10	7	8	7	7	3	7	3	7	8
11	8	8	8	3	8	7	5	7	3
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	3	1	4	5	7	6	9	8	2
14	8	8	8	7	7	7	8	7	7
15	7	3	3	4	3	6	3	3	7
16	7	7	7	7	7	8	8	9	9
17	1	5	5	2	6	5	3	8	7
18	7	7	6	4	9	4	6	6	9
19	6	7	8	8	7	9	8	7	8
20	7	7	7	9	5	4	5	5	5
21	4	3	6	6	7	7	6	4	4
22	6	5	4	6	8	7	7	7	6
23	7	6	6	7	6	7	7	8	7
24	7	7	1	7	7	7	6	7	7
25	7	7	3	3	4	6	6	5	6
26	3	5	3	4	5	5	5	6	5
27	7	5	5	6	5	6	5	7	4
28	5	3	4	4	5	5	5	8	6
29	7	7	7	9	8	9	9	9	9
30	6	5	4	6	8	7	7	7	6
Total	176	174	167	176	181	182	187	191	183
Rata-rata	5.9	5.8	5.6	5.9	6.0	6.1	6.2	6.4	6.1

### Tabel Anova

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample	1.08889	2	0.54444	0.16778	0.84564	3.03038
Columns	10.7556	2	5.37778	1.65721	0.19267	3.03038
Interaction	2.15556	4	0.53889	0.16606	0.95546	2.40623
Within	846.967	261	3.24508			
Total	860.967	269				

### Hasil Uji Organoleptik terhadap rasa permen keras sari jagung

Panelis	Sampel								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5	5	8	2	7	7	3	8	4
2	4	6	7	5	7	4	9	7	4
3	7	7	6	4	3	3	4	6	4
4	8	8	9	8	7	7	8	8	6
5	5	8	9	5	6	7	5	7	8
6	6	4	5	6	5	7	6	7	7
7	5	7	7	5	6	7	5	7	5
8	6	7	7	7	7	6	7	8	7
9	8	5	8	6	9	7	7	6	5
10	5	9	5	7	3	8	2	8	3
11	7	3	7	4	8	4	7	7	4
12	8	7	8	7	6	7	6	7	7
13	4	6	7	8	7	3	8	8	4
14	9	8	8	7	8	8	8	8	8
15	3	3	3	6	3	6	3	6	3
16	8	7	8	7	7	9	8	6	7
17	3	3	7	6	7	6	3	8	7
18	7	9	5	8	9	8	6	7	8
19	7	8	9	7	7	8	6	6	9
20	9	7	8	8	6	4	3	8	7
21	7	6	4	6	7	4	4	6	4
22	8	7	6	6	8	6	8	7	6
23	7	6	8	6	6	7	8	9	8
24	7	8	3	8	8	8	4	8	8
25	7	5	4	3	9	6	4	9	6
26	6	3	6	6	6	6	3	7	6
27	5	7	3	3	9	7	5	8	3
28	6	3	6	3	6	6	8	8	6
29	7	8	9	9	9	9	9	9	9
30	8	7	6	6	8	6	8	7	6
Jumlah	192	187	196	179	204	191	175	221	179
Rata-rata	6.4	6.2	6.5	6.0	6.8	6.4	5.8	7.4	6.0

### Tabel Anova

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample	25.4519	2	12.7259	4.25356	0.01521	3.03038
Columns	0.00741	2	0.0037	0.00124	0.99876	3.03038
Interaction	29.6148	4	7.4037	2.47464	0.04481	2.40623
Within	780.867	261	2.99183			
Total	835.941	269				

**Hasil uji kadar air permen keras sari jagung**

Kode Sampel	Berat sampel	Cawan Awal	Cawan Akhir	Kadar Air (%)
A1B1	3.2946	15.8267	19.0129	3.2902
	3.7555	18.4760	22.1079	3.2912
	3.9868	17.4850	21.3445	3.1930
A1B2	4.195	18.1440	22.2093	3.0918
	3.4932	16.8390	20.2165	3.3121
	3.9992	19.1393	23.0134	3.1281
A1B3	3.8928	16.9850	20.7599	3.0287
	4.0544	17.2834	21.2073	3.2187
	4.1646	18.6080	22.6347	3.3112
A2B1	3.8855	16.8119	20.5645	3.4204
	4.0506	17.4625	21.3621	3.7278
	3.5225	15.4757	18.8614	3.8836
A2B2	3.7309	18.4738	22.0951	2.9376
	4.1039	18.0263	22.0073	2.9947
	4.1256	17.0386	21.0415	2.9741
A2B3	3.9189	23.8928	27.6855	3.2203
	3.2189	21.2901	24.4028	3.2993
	3.5526	19.8928	23.3240	3.4172
A3B1	4.0522	21.6890	25.5877	3.7881
	4.5046	18.4745	22.8046	3.8738
	3.7351	21.5605	25.1493	3.9169
A3B2	4.1083	15.8349	19.7834	3.8897
	3.8331	16.8166	20.4991	3.9289
	3.5091	16.8479	20.2172	3.9839
A3B3	3.4072	16.1600	19.4267	4.1236
	4.1667	21.0838	25.0749	4.2144
	3.6376	16.1985	19.6872	4.0934

**Tabel Anova kadar air**

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Sample	0.28328	2	0.14164	11.1223	0.00072	3.55456
Columns	3.13124	2	1.56562	122.941	3.2E-11	3.55456
Interaction	0.61189	4	0.15297	12.0122	6.3E-05	2.92774
Within	0.22922	18	0.01273			
Total	4.25562	26				

### Hasil Uji Kadar Abu permen keras sari jagung

Kode Sampel	Berat sampel	Cawan Awal	Cawan Akhir	Cawan + Abu	Kadar Abu (%)
A1B1	3.2946	15.8267	19.0129	15.8309	0.1275
	3.7555	18.4760	22.1079	18.4808	0.1278
	3.9868	17.4850	21.3445	17.4897	0.1179
A1B2	4.195	18.1440	22.2093	18.1486	0.1097
	3.4932	16.8390	20.2165	16.8429	0.1116
	3.9992	19.1393	23.0134	19.1437	0.1100
A1B3	3.8928	16.9850	20.7599	16.9894	0.1130
	4.0544	17.2834	21.2073	17.2886	0.1283
	4.1646	18.6080	22.6347	18.6135	0.1321
A2B1	3.8855	16.8119	20.5645	16.8170	0.1313
	4.0506	17.4625	21.3621	17.4681	0.1383
	3.5225	15.4757	18.8614	15.4802	0.1278
A2B2	3.7309	18.4738	22.0951	18.4791	0.1421
	4.1039	18.0263	22.0073	18.0318	0.1340
	4.1256	17.0386	21.0415	17.0443	0.1382
A2B3	3.9189	23.8928	27.6855	23.8985	0.1454
	3.2189	21.2901	24.4028	21.2950	0.1522
	3.5526	19.8928	23.3240	19.8982	0.1520
A3B1	4.0522	21.6890	25.5877	21.6970	0.1974
	4.5046	18.4745	22.8046	18.4830	0.1887
	3.7351	21.5605	25.1493	21.5676	0.1901
A3B2	4.1083	15.8349	19.7834	15.8428	0.1923
	3.8331	16.8166	20.4991	16.8241	0.1957
	3.5091	16.8479	20.2172	16.8548	0.1966
A3B3	3.4072	16.1600	19.4267	16.1664	0.1878
	4.1667	21.0838	25.0749	21.0917	0.1896
	3.6376	16.1985	19.6872	16.2053	0.1869

**Tabel Anova**

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample	0.00019	2	9.64891E-05	3.8958	0.03928	3.55456
Columns	0.02474	2	0.012368808	499.397	1.7E-16	3.55456
Interaction	0.00074	4	0.000185912	7.5063	0.00097	2.92774
Within	0.00045	18	2.47675E-05			
Total	0.02612	26				

**Hasil uji kadar lemak permen keras sari jagung**

Kode Sampel	Berat sampel	Labu 1	Labu 2	Kadar Lemak (%)
A1B1	5.5453	35.6985	35.7113	0.2308
	5.3423	34.1398	34.1512	0.2134
	4.8786	36.3402	36.3516	0.2337
A1B2	4.6757	35.0528	35.0652	0.2652
	5.1234	37.0292	37.0403	0.2167
	5.6231	36.0092	36.0236	0.2561
A1B3	4.9873	34.0265	34.0385	0.2406
	5.1376	38.6385	38.6519	0.2608
	5.3427	37.0479	37.0603	0.2321
A2B1	5.8322	35.3268	35.3424	0.2675
	4.8765	36.3418	36.3554	0.2789
	4.9564	37.0119	37.0263	0.2905
A2B2	4.6744	36.0321	36.0460	0.2974
	5.2135	36.4744	36.4900	0.2992
	5.0164	38.0293	38.0437	0.2871
A2B3	4.8932	34.9829	34.9985	0.3188
	5.1387	35.3682	35.3857	0.3406
	4.8766	35.0025	35.0187	0.3322
A3B1	6.2871	37.2981	37.3429	0.7126
	5.2891	36.0939	36.1300	0.6825
	5.9938	38.2992	38.3459	0.7791
A3B2	5.0912	36.9492	36.9909	0.8191
	5.7124	36.3156	36.3643	0.8525
	4.9675	37.5228	37.5652	0.8535
A3B3	5.0318	36.6669	36.7108	0.8725
	4.9876	38.9182	38.9572	0.7819
	4.8923	36.6675	36.7083	0.8340

**Tabel Anova**

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Sample	0.01811	2	0.00905	13.1581	0.0003	3.55456
Columns	1.69382	2	0.84691	1230.78	5.6E-20	3.55456
Interaction	0.01163	4	0.00291	4.22413	0.01385	2.92774
Within	0.01239	18	0.00069			
Total	1.73594	26				



**Hasil uji kadar protein permen keras sari jagung**

Kode Sampel	Berat sampel	ml Titrasi	N HCl	Protein (%)
A1B1	0.335	0.15	0.0890	0.2324
	0.3683	0.20		0.3170
	0.3692	0.15		0.2108
A1B2	0.3311	0.17		0.2821
	0.4139	0.20		0.2821
	0.3506	0.15		0.2220
A1B3	0.2541	0.15		0.3063
	0.2915	0.15		0.2670
	0.3854	0.20		0.3030
A2B1	0.3837	0.20		0.3043
	0.3715	0.20		0.3143
	0.4347	0.25		0.3581
A2B2	0.3388	0.20		0.3446
	0.4656	0.25		0.3344
	0.2331	0.15		0.3339
A2B3	0.4156	0.25		0.3746
	0.3417	0.25		0.4556
	0.3276	0.20		0.3564
A3B1	0.2654	0.30		0.7332
	0.3387	0.40		0.8044
	0.3165	0.35		0.7378
A3B2	0.2415	0.30		0.8058
	0.2881	0.35		0.8105
	0.4141	0.55		0.9399
A3B3	0.2658	0.35		0.8785
	0.4134	0.50		0.8473
	0.2435	0.30	0.7992	

**Tabel Anova**

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Sample	0.018633	2	0.009316	4.806348	0.021256	3.554557
Columns	1.569852	2	0.784926	404.9486	1.09E-15	3.554557
Interaction	0.008026	4	0.002006	1.035119	0.416298	2.927744
Within	0.03489	18	0.001938			
Total	1.6314	26				

**Hasil Uji Karbohidrat permen keras sari jagung (*by difference*)**

$$\text{Karbohidrat (\%)} = 100 - (\text{Air} + \text{Abu} + \text{Protein} + \text{Lemak})$$

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	96.1191	96.0506	96.2446	96.1381
A1B2	95.1412	95.0973	95.2416	95.16
A1B3	95.9014	95.6061	95.4536	95.6537
A2B1	96.3485	96.2781	96.2391	96.2886
A2B2	95.276	95.2418	95.1985	95.2388
A2B3	96.1052	95.7801	96.0732	95.9862
A3B1	94.5687	94.4506	94.3761	94.4651
A3B2	94.4622	94.2806	94.3017	94.3482
A3B3	95.1073	95.0238	94.9236	95.0182

**Tabel Anova**

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Sample	2.769035	2	1.384518	94.79164	2.77E-10	3.554557
Columns	7.869622	2	3.934811	269.3987	3.86E-14	3.554557
Interaction	1.186564	4	0.296641	20.30966	1.78E-06	2.927744
Within	0.262906	18	0.014606			
Total	12.08813	26				

### Hasil uji Kadar sukrosa

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	73.9264	73.6271	74.0808	73.8781
A1B2	74.2568	74.0474	74.3005	74.2016
A1B3	74.1174	73.9374	74.5807	74.2118
A2B1	71.782	72.2632	72.297	72.1141
A2B2	71.8127	71.5019	61.4689	68.2612
A2B3	71.381	71.2467	71.6313	71.4197
A3B1	68.3827	68.4931	69.1951	68.6903
A3B2	69.7534	68.7082	69.0451	69.1689
A3B3	69.9255	68.2336	68.3115	68.8235

### Tabel Anova

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Sample	5.77686	2	2.88843	0.715764	0.502215	3.554557
Columns	126.6484	2	63.32422	15.69199	0.000114	3.554557
Interaction	20.10857	4	5.027142	1.245745	0.327197	2.927744
Within	72.63807	18	4.035449			
Total	225.1719	26				

### Hasil Uji Kadar Gula Pereduksi

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	6.59945	6.4268	6.14232	6.38952
A1B2	5.91497	6.00242	5.99316	5.97018
A1B3	5.90794	5.91253	6.01409	5.94486
A2B1	7.13956	6.91369	6.99787	7.01704
A2B2	7.2026	7.23217	7.0304	7.15506
A2B3	7.22669	7.3372	7.30751	7.29047
A3B1	8.92104	8.6917	8.68558	8.76611
A3B2	8.90647	8.75881	9.02107	8.89545
A3B3	9.10389	9.53559	9.25597	9.29848

### Tabel Anova

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Sample	1.29871	2	0.649355	1.420164	0.267493	3.554557
Columns	0.563679	2	0.28184	0.616394	0.550899	3.554557
Interaction	0.627978	4	0.156995	0.343353	0.845119	2.927744
Within	8.23031	18	0.457239			
Total	10.72068	26				

### Hasil Uji Tingkat Kekerasan

<b>A<sub>1</sub>B<sub>1</sub></b>	<b>A<sub>1</sub>B<sub>2</sub></b>	<b>A<sub>1</sub>B<sub>3</sub></b>	<b>A<sub>2</sub>B<sub>1</sub></b>	<b>A<sub>2</sub>B<sub>2</sub></b>	<b>A<sub>2</sub>B<sub>3</sub></b>	<b>A<sub>3</sub>B<sub>1</sub></b>	<b>A<sub>3</sub>B<sub>2</sub></b>	<b>A<sub>3</sub>B<sub>3</sub></b>
15.3	19.4	15.0	15.5	19.6	7.4	14.1	18.7	19.2
18.3	16.6	17.8	16.0	18.6	8.5	10.1	17.2	15.3
19.4	18.0	15.0	13.4	19.6	14.2	15.4	17.0	12.4
18.6	14.8	17.2	16.0	19.6	16.3	10.2	18.8	11.2
19.8	16.6	18.0	11.2	19.4	5.2	17.0	19.0	14.0
17.0	12.8	18.0	12.0	17.4	5.4	10.4	17.2	13.6
16.4	18.6	10.6	13.2	17.0	8.6	16.6	15.4	11.6
14.2	16.8	17.0	12.6	19.2	18.4	12.8	17.3	12.9
17.4	15.3	10.0	10.0	19.2	7.3	16.0	13.6	9.0
18.0	16.6	16.4	15.6	18.8	8.6	14.0	16.0	18.2

### Tabel Anova

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Sample	292.5627	2	146.2813	21.16494	4.03E-08	3.109311
Columns	89.354	2	44.677	6.46416	0.002485	3.109311
Interaction	196.4133	4	49.10333	7.10459	5.91E-05	2.484441
Within	559.831	81	6.911494			
Total	1138.161	89				

## Lampiran 2. Biodata Peneliti

### BIODATA PENELITI

#### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Yoyanda Bait, STP, M.Si
2.	Jabatan Fungsional	Lektor
3.	Jabatan Strukturan	-
4.	NIP/NIK/Identitas Lainnya	19791129 200501 2 003
5.	NIDN	0029117903
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Gorontalo, 29 November 1979
7.	Alamat Rumah	Jl. Pangeran Hidayat I Perum Surya Graha Permai Blok E No. 3 Kota Gorontalo
8.	Nomor Telepon/Fax/HP	-/-/085256353067
9.	Alamat Kantor	Jl. Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
10.	Nomor Telepon/Fax	0435-821125/0435-821752
11.	Alamat e-mail	yoyanda@ung.ac.id
12.	Lulusan yang telah dihasilkan	D3 = 40 orang
13.	Mata Kuliah yang diampu	1. Kimia Pangan 2. Biokimia 3. Analisis Pangan 4. Teknologi Pengolahan Tanaman Tebu 5. Sanitasi Industri Pangan 6. Analisis Organoleptik

## B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2
Bidang Ilmu	Teknologi Hasil Pertanian	Ilmu Gizi Masyarakat
Tahun Masuk-Lulus	1997-2002	2007-2010
Judul Skripsi/Tesis	Pengaruh Penambahan Bahan Penstabil terhadap Kekeruhan Sari Wortel Nenas Selama Penyimpanan	Efektivitas pemberian seduhan teh hijau, teh hitam dan teh daun murbei serta campurannya terhadap aktivitas hipoglikemik tikus diabetes
Nama Pembimbing	Ir. E.J.N. Nurali, M.Si Ir. Meyta L., M.Si	Dr. Ir. Evy Damayanthi Dr. Rimbawan

## C. Riwayat Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Rp)
1.	2008	Uji Konsentrasi Sukrosa dan Sirup Glukosa Terhadap Mutu Permen Keras dari Sari Jagung ( <i>Zea Mays.L</i> ) dengan Metode <i>Oven Pan</i>	Hibah Dosen Muda DIKTI	10.000.000,-
2.	2011	Penerapan <i>Good Manufacturing Practices</i> pada Industri Rumah Tangga di Kota Gorontalo	PNBP UNG	7.500.000,-

#### D. Riwayat Pengabdian Pada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Rp)
1.	2010	Pelatihan Pembuatan Dodol Jagung di Desa Boidu Kecamatan Bulango Utara Kabupaten Bone Bolango	PNBP UNG	3.000.000,-
2.	2011	Pemanfaatan Limbah Air Tahu sebagai Sumber Nitrogen pada Pembuatan <i>Nata de Coya</i>	PNBP UNG	5.000.000,-

#### E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume /Nomor /Tahun	Nama Jurnal
1.	Analisis situasi pangan Kabupaten Cianjur berdasarkan Neraca Bahan Pangan dan Pola Pangan Harapan	I/2/2008	Jurnal Ilmiah Agropolitan
2.	Uji Konsentrasi Sukrosa dan Sirup Glukosa Terhadap Mutu Permen Keras dari Sari Jagung ( <i>Zea Mays.L</i> ) dengan Metode <i>Oven Pan</i>	III/2/2010	Jurnal Ilmiah Agropolitan
3.	Efektivitas pemberian seduhan teh hijau, teh hitam dan teh daun murbei serta campurannya terhadap kadar Insulin dan hemoglobin glikosilat tikus diabetes	II/2/2011	Jurnal Health & Sport
4.	Gizi Pertumbuhan dan Perkembangan pada Anak Usia Sekolah	IV/1/2011	Jurnal Ilmiah Agropolitan
5.	Uji Performansi Desain Terintegrasi Tungku Biomassa dan Penukar Panas	33/2/2013	Agritech Jurnal Teknologi Pertanian



**F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral pada Pertemuan/  
Seminar Ilmiah dalam 5 tahun terakhir**

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
	-	-	-

**G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.	Pertanian dan Pangan (judul bab buku : <i>Integrated Managemant Resources</i> Studi Kasus BIMAS	2010	225	Yayasan Omar Taliki

**H. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 tahun terakhir**

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
	-	-	-	-

**I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Judul/Tema/Rekayasa Sosial Lainnya yang telah diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
	-	-	-	-

**J. Penghargaan Yang Pernah Diraih dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi dan institusi lainnya)**

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikonya.

Gorontalo, November 2013



Yoyanda Bait

## BIODATA PENELITI

### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Rahmiyati Kasim, STP, M.Si
2.	Jabatan Fungsional	Lektor
3.	Jabatan Strukturan	-
4.	NIP/NIK/Identitas Lainnya	19781026 200501 2 003
5.	NIDN	0026107804
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Kabila, 26 Oktober 1978
7.	Alamat Rumah	Jl. Ratuwangi Desa Poowo Kecamatan Kabila Kab. Bone Bolango Propinsi Gorontalo
8.	Nomor Telepon/Fax/HP	/-/081335453341
9.	Alamat Kantor	Jl. Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
10.	Nomor Telepon/Fax	0435-821125/0435-821752
11.	Alamat e-mail	<a href="mailto:amykasim@ung.ac.id">amykasim@ung.ac.id</a>
12.	Lulusan yang telah dihasilkan	D3 = 40 orang
13.	Mata Kuliah yang diampu	<ul style="list-style-type: none"><li>. Tek. Pengembangan Produk Baru</li><li>. Prinsip Teknologi Pertanian</li><li>. Pengawasan Mutu</li><li>. Teknologi Pengolahan Tanaman Kelapa</li><li>. Alat dan Mesin Hasil Pertanian</li></ul>

## B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2
Bidang Ilmu	Teknik Pertanian	Teknik Industri Pertanian
Tahun Masuk-Lulus	1997-2002	2007-2010
Judul Skripsi/Tesis	Pengujian Sifat-sifat Fisik didalam Penentuan Kemurnian Jagung	Desain esterifikasi Menggunakan Katalis Zeolit pada Proses Pembuatan Biodiesel dari CPO melalui Metode dua Tahap Esterifikasi dari Transesterifikasi
Nama Pembimbing	Dr. Ir. Doves Deker Malik, MS Dr. Ir. Lexie Mamahit, M.Si	Dr. Dwi Setyaningsih Dr.Rer.nat Hery Haerudin

## C. Riwayat Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Rp)
1.	2008	Uji Konsentrasi Sukrosa dan Sirup Glukosa Terhadap Mutu Permen Keras dari Sari Jagung ( <i>Zea Mays.L</i> ) dengan Metode <i>Oven Pan</i>	Hibah Dosen Muda DIKTI	10.000.000,-
2.	2011	Uji Organoleptik <i>Coconut Skim Milk</i>	PNBP Fakultas	2.000.000,-

**K. Riwayat Pengabdian Pada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Tahun	Judul Pengabdian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Rp)
1.	-	-	-	-
2.	-	-	-	-

**L. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume /Nomor /Tahun	Nama Jurnal
1.	Uji Konsentrasi Sukrosa dan Sirup Glukosa Terhadap Mutu Permen Keras dari Sari Jagung ( <i>Zea Mays.L</i> ) dengan Metode <i>Oven Pan</i>	III/2/2010	Jurnal Ilmiah Agropolitan
2.	Uji Performansi Desain Terintegrasi Tungku Biomassa dan Penukar Panas	33/2/2013	Agritech Jurnal Teknologi Pertanian

**M. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral pada Pertemuan/ Seminar Ilmiah dalam 5 tahun terakhir**

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
	-	-	-

**N. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.	Pertanian dan Pangan (judul bab buku : Proses Produksi Monosodium Glutamat	2010	225	Yayasan Omar Taliki

**O. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 tahun terakhir**

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
	-	-	-	-

**P. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya**

**dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Judul/Tema/Rekayasa Sosial Lainnya yang telah diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
	-	-	-	-

**Q. Penghargaan Yang Pernah Diraih dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi dan institusi lainnya)**

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikonya.

Gorontalo, November 2013



**Rahmiyati Kasim**

### Lampiran 3. Publikasi



#### JURNAL TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PANGAN

Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fateta-IPB

Gedung Fateta Lt. 2, P.O. Box 220

Bogor 16002 Kampus IPB Darmaga Bogor

Telp/Fax (0251) 8626725

Nomor : 73/SK.Naskah Baru/JTIP/10/2013

Lamp. :-

Hal : Tanda Terima Naskah Baru

Kepada Yth

Ibu/Bapak Yoyanda Bait

Di Tempat

Judul naskah : PENGARUH BLANCHING TERHADAP KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK  
PERMEN KERAS JAGUNG (The Influence of Blanching Process on  
Organoleptic Characteristic of Hard Candy of Corn)

Tanggal diterima redaksi : 29 Oktober 2013

Terima kasih atas naskah yang dikirimkan ke Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Naskah tersebut sudah diterima di Sekretariat untuk diperiksa kesesuaiannya dengan Pedoman Penulisan Artikel. Naskah akan dilanjutkan dengan proses penelaahan jika telah memenuhi persyaratan dengan Pedoman Penulisan Artikel pada Jurnal Teknologi dan Industri Pangan.

Atas Perhatian yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Bogor, 31 Oktober 2013

Ketua Dewan Redaksi

Dr. Ir. Harsi Dewantari Kusumaningrum