

# Kajian Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pengikat Keripik Mandai

Asmaul Azizatin<sup>1</sup>, Kahar<sup>2</sup>, Dhani Aryanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur  
Jln. Soekarno Hatta Sangatta, Kutai Timur, Kalimantan Timur, Kode Pos 75387  
Email : [asmaul\\_azizatin@yahoo.com](mailto:asmaul_azizatin@yahoo.com)

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Pertanian, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur  
Jln. Soekarno Hatta Sangatta, Kutai Timur, Kalimantan Timur, Kode Pos 75387

## ABSTRACT

*The aims of this research to determine the influence of binder materials addition such as tapioca flour and sago flour with different concentration of mandai chips moisture content and to know consumer acceptance to mandai chips. Using a Completely Randomized Nested Design with two factors, that is flour concentration factor 10%, 20%, 30%, and 40% which is nested in main factors that is tapioca flour and sago flour type. The best moisture content of research resulted, founded on mandai chips, using tapioca flour concentration 30%, as much as 6.64%. Resulted of ANOVA calculation showed that  $F_{count} < F_{tabel}$  at level 5%. This is showed that flour concentration were non significant of mandai chips moisture content. Organoleptic testing covered flavor, aroma, color, mandai chips texture. Organoleptic flavour test results, obtained results 4,68 (tend to be rather like), aroma 4,24 (tend to be neutral), color 4,72 (tend to be rather like), and texture 4,84 (tend to be rather like). The best research use index effectivities methods results obtained in S2P1 treatment as much as 0,99.*

**Keywords** : Mandai, Mandai Chips, Tapioca Flour, Sago Flour

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan pengikat berupa tepung tapioka dan tepung sago dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kadar air keripik mandai serta mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk keripik mandai. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola tersarang (*Nested Design*) dengan menggunakan dua faktor yaitu faktor konsentrasi tepung 10%, 20%, 30% dan 40% yang tersarang dalam faktor utama yaitu jenis tepung tapioka dan tepung sago. Hasil penelitian nilai kadar air terbaik terdapat pada keripik mandai menggunakan tepung tapioka konsentrasi 30% sebesar 6,64%. Hasil perhitungan Anova didapatkan hasil bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  pada taraf 5%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi tepung tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air keripik mandai, jenis tepung berpengaruh nyata terhadap kadar air pada keripik mandai. Pengujian organoleptik meliputi : rasa, aroma, warna, tekstur keripik mandai, hasil uji organoleptik rasa diperoleh hasil 4,68 (cenderung agak menyukai), aroma 4,24 (cenderung netral), warna 4,72 (cenderung agak menyukai), dan sebesar 4,84 (cenderung agak menyukai). Hasil penelitian terbaik menggunakan metode Index efektivitas diperoleh pada perlakuan S2P1 sebesar 0,99.

**Kata Kunci** : Mandai, Keripik Mandai, Tepung Tapioka, Tepung Sagu

## 1 Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu Negara yang memiliki iklim tropis sehingga kaya akan berbagai macam jenis buah-buahan salah satunya adalah buah cempedak

(*Arthocarpus champeden*). Buah cempedak banyak tersebar hampir di beberapa pulau Indonesia diantaranya Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Irian Jaya dan Jawa. Tanaman ini banyak dibudidayakan di Jawa Barat, tetapi di Jawa Tengah dan Jawa Timur tanaman ini kurang bagus pertumbuhannya. Buah cempedak di Kalimantan dapat tumbuh dengan baik di hampir seluruh wilayah Kalimantan (Anshari, 2010).

Buah cempedak merupakan komoditas perkebunan yang memiliki prospek cerah dimasa yang akan datang, karena disamping dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, juga dapat diproyeksikan sebagai bahan industri. Cempedak adalah buah multimanfaat dimana daging buahnya kaya zat gizi, khususnya vitamin A, kulit buah dan bijinya dapat diolah menjadi makanan, kulit batangnya sebagai anti tumor dan anti malaria. Berdasarkan (Data BPS, 2012) Kabupaten Kutai Timur memiliki produksi buah sebanyak 4.122 kuintal pertahun.

Selama ini, di Kalimantan cempedak hanya dikonsumsi langsung sebagai buah atau sayuran. Sementara usaha pemanfaatan yang lain hanya bertaraf tradisional untuk memenuhi kebutuhan konsumsi saja. Salah satu olahan tradisional yang cukup digemari masyarakat lokal di Kutai Timur dan Kalimantan Selatan adalah olahan dari kulit cempedak yang disebut dengan mandai. Mandai adalah hasil dari kulit cempedak yang dibersihkan bagian luarnya sehingga didapat kulit bagian dalamnya (dami) yang telah difermentasi dengan larutan garam yang didiamkan selama beberapa hari. Masyarakat lokal memanfaatkan mandai sebatas sebagai konsumsi rumah tangga. Apabila mandai diolah dengan baik maka dapat menjadi produk lokal yang memiliki nilai jual yang tinggi.

Penelitian mengenai mandai selama ini baru dalam tahap karakteristik bakteri asam laktat pada proses fermentasi dami cempedak menjadi mandai (Rahayu, 2000). Aplikasi pengolahan abon dari mandai cempedak (Syahrumsyah, 2003), dan produk *Virgin Coconut Oil* fermentasi yang memanfaatkan isolate bakteri asam laktat yang berasal dari mandai (Rahmadi dan Purwaningsih, 2007). Belum terdapat penelitian yang mendalam terhadap potensi mandai sebagai pangan fungsional terutama mandai goreng atau kripik mandai, untuk itu perlu adanya penelitian tentang pengolahan mandai menjadi kripik yang baik dan dapat diterima konsumen.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh penambahan bahan pengikat berupa tepung tapioka dan tepung sagu dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kadar air kripik mandai.
2. Bagaimana tingkat penerimaan konsumen terhadap produk kripik mandai.

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Tepung yang digunakan adalah tepung tapioka dan tepung sagu

2. Lama proses fermentasi mandai selama 7 hari.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh penambahan bahan pengikat berupa tepung tapioka dan tepung sagu dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kadar air keripik mandai.
2. Mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk keripik mandai

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan mandai menjadi keripik mandai dengan penambahan bahan pengikat berupa tepung dan konsentrasi yang tepat sehingga dapat memberikan nilai tambah pada mandai secara ekonomi.

#### **1.6 Hipotesis**

Diduga dengan penggunaan tepung tapioka dan tepung sagu sebagai bahan pengikat keripik mandai dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh terhadap kadar keripik mandai.

### **2 Metode**

#### **2.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Oktober 2013 di Laboratorium Program Studi Teknik Pertanian Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur dan Laboratorium Dinas Pertanian Kutai Timur.

#### **2.2 Alat dan Bahan**

Peralatan yang digunakan antara lain : pisau, sendok, talenan, toples, plastik, panci, kompor, *vacuum frying*, timbangan. Bahan yang digunakan adalah: kulit cempedak, garam, tepung tapioka, tepung sagu, dan minyak goreng.

#### **2.3 Rancangan Penelitian**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak pola tersarang (*Nested Design*) dengan menggunakan dua faktor yaitu faktor konsentrasi tepung (P) yang tersarang dalam faktor utama (S) yaitu jenis tepung. Rancangan percobaan secara lengkap adalah sebagai berikut :

Faktor utama adalah jenis tepung (S)

S<sub>1</sub> = Tepung Tapioka

S<sub>2</sub> = Tepung Sagu

Faktor tersarang (P) konsentrasi tepung

P<sub>1</sub> = 10%

$$P_2 = 20\%$$

$$P_3 = 30\%$$

$$P_4 = 40\%$$

Kombinasi perlakuan

$S_1P_1$  = Tepung tapioka, konsentrasi 10%

$S_1P_2$  = Tepung tapioka, konsentrasi 20%

$S_1P_3$  = Tepung tapioka, konsentrasi 30%

$S_1P_4$  = Tepung tapioka, konsentrasi 40%

$S_2P_1$  = Tepung sagu, konsentrasi 10%

$S_2P_2$  = Tepung sagu, konsentrasi 20%

$S_2P_3$  = Tepung sagu, konsentrasi 30%

$S_2P_4$  = Tepung sagu, konsentrasi 40%

Gambar Rancangan Tersarang disajikan dalam gambar di bawah ini.

Jenis Tepung	Konsentrasi Tepung			
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	S <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	S <sub>1</sub> P <sub>4</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	S <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	S <sub>2</sub> P <sub>4</sub>

**Gambar 1.** Rancangan Tersarang (*Nested Design*) Kombinasi Perlakuan

Percobaan tersarang ini mempunyai model sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + P_j + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

keterangan :  $i = 1,2,3,\dots s$  (faktor jenis tepung)

$j = 1,2,3,\dots p$  (faktor konsentrasi tepung)

$Y_{ijk}$  = Nilai pengamatan kadar air untuk faktor taraf  $i$ , faktor taraf  $j$ .

$\mu$  = Rata-rata / nilai tengah umum

$S_i$  = Pengaruh faktor jenis tepung ke- $i$

$P_j$  = Pengaruh faktor konsentrasi tepung ke- $j$

$\varepsilon_{ij}$  = Kekeliruan (galat) percobaan dari perlakuan dengan jenis tepung ke- $i$  dan konsentrasi tepung ke- $j$

## 2.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan dengan dua tahapan. Tahap pertama adalah proses pembuatan mandai dan tahapan kedua adalah proses pembuatan keripik mandai.

### 2.4.1 Proses Pembuatan Mandai

Tahapan dalam proses pembuatan mandai dilakukan dengan beberapa tahapan. Mulai dari tahap pembersihan kulit cempedak, pencucian hingga proses fermentasi kulit cempedak.

- a. Memilih kulit cempedak yang baik dengan ciri kulit bagian dalam tidak lembek dan dami yang menempel pada kulit tidak lepas atau hancur akibat menempel pada buah.
- b. Membersihkan kulit cempedak dari kulit luarnya dengan cara dikupas sehingga didapat kulit bagian dalam.
- c. Mencuci kulit yang telah dikupas hingga bersih dan direndam selama 1 jam sehingga tidak ada getah yang menempel pada kulit cempedak.
- d. Memotong kulit cempedak yang telah dicuci menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sehingga mempermudah pada saat proses fermentasi.
- e. Menimbang kulit cempedak yang sudah dipotong seberat 12 kg
- f. Memasukkan kulit cempedak yang telah ditimbang ke dalam toples dan menambahkan larutan garam 10% dan air secukupnya kemudian diaduk hingga rata.
- g. Menutup toples dengan rapat sehingga selama proses fermentasi kulit cempedak tidak terkontaminasi. Lama proses fermentasi adalah 7 hari. Kulit cempedak yang telah difermentasi akan berubah menjadi lunak.

#### **2.4.2 Proses Pembuatan Kripik Mandai**

Langkah dalam pembuatan kripik mandai meliputi beberapa tahapan mulai dari pencucian mandai yang telah difermentasi, penimbangan mandai, pencampuran mandai dengan tepung tapioka dan tepung sagu, pengukusan, penggorengan mandai dengan langkah sebagai berikut :

- a. Mencuci mandai yang telah difermentasi. Tujuan dari pencucian mandai adalah untuk mengurangi kandungan garam dalam mandai.
- b. Memotong mandai menjadi bagian yang lebih kecil.
- c. Menimbang mandai menjadi beberapa sampel dengan berat 500 gram per sampel.
- d. Menyiapkan tepung tapioka dan tepung sagu sebagai bahan pengikat dengan konsentrasi masing-masing 10%, 20%, 30% dan 40% dari berat mandai.
- e. Langkah ketiga mencampur mandai dengan tepung tapioka dan tepung sagu dengan konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40%. Sebelum mencampur dengan tepung, mandai diperas airnya terlebih dahulu untuk mengurangi kandungan air pada mandai.
- f. Memasukkan mandai ke dalam plastik dengan diameter  $\pm$  7 cm dan dikukus selama 40 menit fungsi pengukusan adalah merekatkan atau mengikat tepung tapioka dan tepung sagu dengan mandai.

- g. Setelah proses pengukuran dilakukan, mandai dipotong-potong menjadi irisan yang tipis kemudian dilakukan penggorengan menggunakan alat *vacum frying*.

## 2.5 Analisis Data

Data kuantitatif dari pengujian kadar air mandai yang diperoleh akan dianalisis menggunakan *fully Nested Anova*. Data kualitatif tingkat penerimaan konsumen diperoleh dengan uji hedonik (lampiran 1) dianalisa dengan uji friedman dengan rumus:

$$X^2 = \frac{12}{NK(K+1)} \sum_{i=1}^l (R_j)^2 - 3N(K+1) \quad (2)$$

Dimana :

$X^2$  = Statistik uji

N = Jumlah ulangan

$R_j^2$  = Jumlah rangking dalam perlakuan ke-j

K = Banyaknya perlakuan

Penentuan hasil terbaik dilakukan menggunakan metode Indeks Efektifitas. Nilai efektivitas (NE) dapat dihitung dengan rumus :

$$NE = \frac{Np - Ntj}{Ntb - Ntj} \quad (3)$$

Keterangan : NE = Nilai Efektivitas

Np = Nilai Perlakuan

Ntj = Nilai terjelek

Ntb = Nilai terbaik

## 2.6 Prosedur Analisis Laboratorium

### 2.6.1 Kadar Air

Menurut Sudarmadji, 1997. Pengukuran Kadar air dapat dilakukan dengan menimbang bahan kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 100<sup>0</sup>-105<sup>0</sup>C selama 3-5 jam tergantung bahan. Kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Memanaskan kembali dalam oven selama 30 menit, didinginkan kembali dalam eksikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg). Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.

$$Ka = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\% \quad (4)$$

### 3 Hasil Dan Pembahasan

#### 3.1 Proyeksi bahan Baku Keripik Mandai

Keripik adalah produk olahan bahan pangan yang dibuat dengan cara pengeringan atau penggorengan. Keripik mempunyai daya awet yang cukup tinggi, rasa yang enak, dan variasi yang banyak sehingga dapat memenuhi selera konsumen. Keripik biasanya diproses dari bahan baku dalam bentuk irisan (hasil perajangan bahan baku) melalui proses penjemuran atau tanpa penjemuran, kemudian digoreng. Keunggulan keripik adalah cita rasa bahan baku asal masih dapat dipertahankan sehingga masih dominan (Putri, 2012)

Bahan baku produk olahan keripik mandai adalah kulit buah cempedak yang telah dibuat menjadi mandai. Mandai diperoleh dengan cara pembersihan kulit cempedak dari kotoran dan kulit bagian luar, sebab bahan mandai adalah kulit bagian dalam. Kemudian kulit dalam tersebut dicuci hingga bersih dari getah dan kotoran lalu dilakukan perendaman dengan larutan garam selama 7 hari. Mandai yang telah jadi kemudian dicampur dengan bahan pengikat berupa tepung tapioka dan tepung sagu dan dikukus selama 40 menit fungsi pengukusan adalah untuk merekatkan tepung dan mandai. Setelah pengukusan, dilakukan pemotongan setebal  $\pm$  0,4 milimeter dan kemudian digoreng menggunakan alat *vacuum frying*.

Berdasarkan data BPS ( Badan pusat Statistik ) Kutai Timur pada tahun 2012, Kutai Timur menghasilkan 4.122 kuintal buah cempedak yang tersebar di 18 kecamatan yang berada di Kutai Timur.

**Tabel 1.** Perhitungan Bahan Baku Kulit Cempedak dan Mandai

No	Uraian	Volume	Satuan	Keterangan
1	Jumlah Buah	327.143	buah	Per tahun
2	Berat buah	4.122	Kuintal	Per tahun
3	Kulit bagian dalam	0,40	Kg	Per 1,26 kg berat buah
4	Mandai	13	kg	Per 12 kg kulit bagian dalam
5	Hari kerja	300	Hari	Per tahun

Berdasarkan perhitungan proyeksi ketersediaan bahan baku kulit cempedak dan mandai didapatkan kulit bagian dalam cempedak sebesar 1.308,57 kuintal per tahun atau 4,36 kuintal per hari (lampiran 3). Jumlah bahan baku kulit cempedak membuktikan bahwa Kutai Timur memiliki potensi untuk pengembangan agrobisnis pengolahan cempedak khususnya pengolahan keripik mandai yang berbahan dasar kulit cempedak.

#### 3.2 Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan, sebab air dapat mempengaruhi penampakan dan tekstur dari produk makanan yang dihasilkan. Kandungan air dalam bahan makanan dapat mempengaruhi daya tahan makanan

terhadap serangan mikroorganismenya yang dinyatakan sebagai aktivitas air atau Aw, yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganismenya untuk pertumbuhannya (Haryadi, 2008).

Kandungan air dalam mandai sebagai bahan baku pembuatan keripik mandai cukup besar hal ini diakibatkan dari proses fermentasi mandai dimana pada proses fermentasi air garam akan masuk mengisi rongga-rongga yang kosong pada bahan. Dari hasil pengukuran kadar air keripik mandai dengan menggunakan dua jenis tepung yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 2.** Rata – rata Nilai Pengamatan Kadar Air Keripik Mandai

Jenis Tepung	Konsentrasi Tepung			
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	11,72%	9,30%	6,64%	8,17%
S <sub>2</sub>	20,27%	14,17%	13,49%	14,77%

Sumber : Data Primer Penelitian

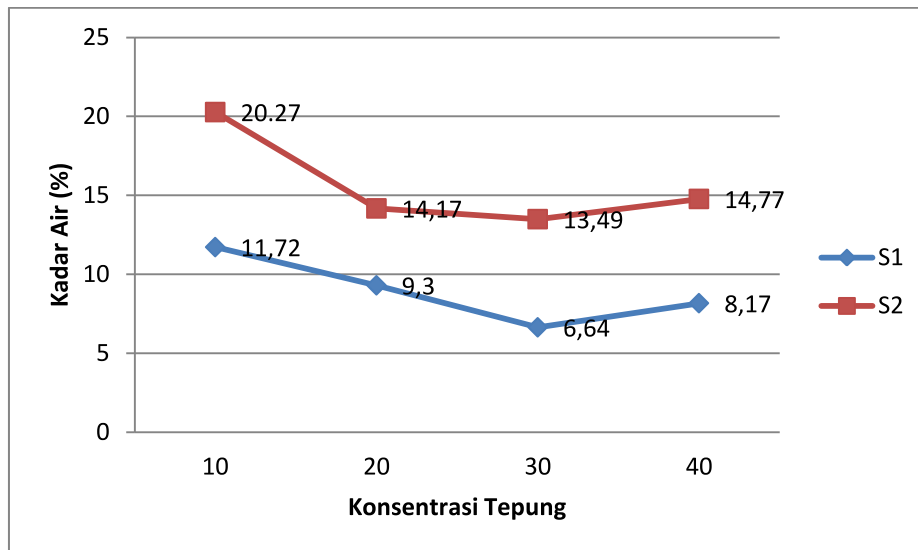
Berdasarkan hasil penelitian, kadar air yang terkandung dalam keripik mandai untuk setiap perlakuan memiliki persentase yang berbeda-beda. Perlakuan dengan nilai kadar air terbaik terdapat pada perlakuan S1P3 dengan menggunakan tepung tapioka dan konsentrasi 30% sedangkan perlakuan terjelek terdapat pada perlakuan S2P1 dengan menggunakan tepung sagu dan konsentrasi 10%. Penggunaan dua jenis tepung dan konsentrasi yang berbeda memberi pengaruh cukup besar terhadap kandungan air bahan. Hal ini dikarenakan kandungan air pada tepung sagu lebih tinggi dibandingkan tepung tapioka dan ukuran granula-granula tepung sagu yang lebih besar dibandingkan dengan tepung tapioka menyebabkan air yang terserap pada tepung sagu lebih besar pada saat dilakukan pengukusan. Proses pengukusan dengan uap panas cenderung meningkatkan kadar air bahan pangan. Sedangkan proses penggorengan dengan adanya panas menyebabkan air pada keripik mandai menguap dan kehilangan air, karena pada saat bahan ditempatkan dalam minyak panas, suhu permukaan bahan meningkat cepat dan air dalam bahan menghilang sebagai uap sehingga menyebabkan permukaan pangan mengering.

Pemberian konsentrasi tepung pada pembuatan keripik mandai juga memiliki pengaruh terhadap kadar air keripik mandai. Dari hasil rata-rata nilai kadar air yang diperoleh keripik mandai dengan konsentrasi tepung 10% memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan keripik mandai dengan konsentrasi tepung 30%. Hal ini disebabkan karena tepung berfungsi sebagai bahan pengikat yang dapat meningkatkan daya ikat air, dimana tepung akan mengikat air yang berada dalam matriks bahan sehingga kadar air bahan akan semakin menurun. Hal ini sesuai pernyataan Montolalu (1995) yang menyatakan penurunan kadar air akibat mekanisme interaksi pati dan protein



sehingga air tidak dapat diikat secara sempurna karena ikatan hidrogen yang seharusnya mengikat air telah digunakan untuk interaksi pati dan protein bahan. Tetapi pada konsentrasi tepung 40% kandungan air pada keripik mandai mengalami peningkatan yang disebabkan keripik yang tidak matang secara sempurna sehingga kandungan air pada keripik mandai tidak dapat menguap dengan sempurna dan mengakibatkan kandungan air keripik mandai tetap tinggi.

Perbedaan kadar air yang ada pada keripik mandai dengan perlakuan konsentrasi tepung dan jenis tepung yang berbeda dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Grafik Pengaruh Penggunaan Jenis Tepung yang Berbeda dan Konsentrasi Tepung yang Berbeda Terhadap Kadar Air Keripik Mandai

Hasil perhitungan Anova didapatkan hasil bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  pada taraf 5%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi tepung yang diberikan dalam pembuatan keripik mandai tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air keripik mandai, tetapi jenis tepung yang digunakan pada pembuatan keripik mandai berpengaruh nyata terhadap kadar air yang terkandung pada keripik mandai. Ini dapat dibuktikan dengan rerata nilai kadar air keripik mandai dengan menggunakan tepung sagu lebih besar dibandingkan dengan nilai kadar air keripik mandai dengan menggunakan tepung tapioka.

**Tabel 3.** Data Tabel Sidik Ragam Kadar Air Keripik Mandai

Sumber Variasi	DB	JK	KT	FH	F Tabel	
					5%	1%
Jenis Tepung (S)	1	481.24	481.24	18.07	4.49	8.53
P pada Si	6	227.8	37.97	1.43	2.74	4.20
P pada S1	3	73.21	24.40	0.92	3.24	5.29
P pada S2	3	154.59	51.53	1.93	3.24	5.29
Galat	16	426.20	26.64			
Total	23	1134.81				

### 3.3 Hasil Uji Organoleptik Keripik Mandai

#### 3.3.1 Rasa

Menurut Haryadi (2008) mengatakakan bahwa rasa berbeda dengan bau dan lebih banyak melibatkan panca indera lidah. Penginderaan cecapan dapat dibagi menjadi 4 cecapan utama yaitu asin, asam, manis dan pahit. Komponen yang dapat menimbulkan rasa yang diinginkan tergantung dari senyawa penyusunnya.

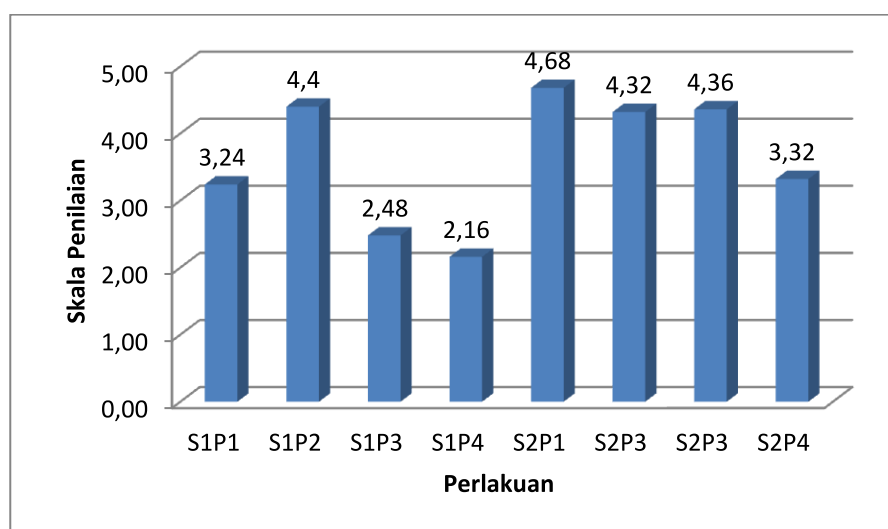
Hasil Uji *friedman* terhadap kesukaan rasa keripik mandai menunjukkan penggunaan jenis tepung dan konsentrasi yang berbeda, berpengaruh nyata, karena nilai  $x^2$  hitung (65,88) >  $x^2$  tabel (14,07) pada taraf 5%. Perbedaan skor kesukaan antar perlakuan hasil uji *friedman* terhadap rasa keripik mandai dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Rerata Nilai Kesukaan terhadap rasa

Perlakuan	Rerata skor	keterangan
S1P1	3.24	Cenderung agak tidak menyukai
S1P2	4.4	Cenderung netral
S1P3	2.48	Cenderung tidak menyukai
S1P4	2.16	Cenderung tidak menyukai
S2P1	4.68	Cenderung agak menyukai
S2P2	4.32	Cenderung Netral
S2P3	4.36	Cenderung netral
S2P4	3.32	Cenderung netral

Sumber : Data Primer Penelitian

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa rerata skor kesukaan rasa hasil penilaian panelis terhadap organoleptik rasa keripik mandai berkisar antara 2,16 (cenderung tidak menyukai) sampai 4,68 (cenderung agak menyukai). Grafik rerata tingkat kesukaan rasa keripik mandai dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Grafik histogram uji organoleptik rasa keripik mandai

Dilihat dari jenis dan konsentrasi tepung yang digunakan nilai kesukaan rasa terendah terdapat pada perlakuan S1P4 yaitu menggunakan tepung tapioka dengan konsentrasi 40% dan nilai kesukaan rasa tertinggi terdapat pada perlakuan S2P1 yaitu menggunakan tepung sagu dengan konsentrasi 10%. Hal ini karena perlakuan S2P1 memiliki rasa mandai yang masih dominan. Sedikitnya jumlah konsentrasi tepung sagu yang diberikan menyebabkan rasa asin dari mandai masih terasa. Pada perlakuan S1P4 dengan penambahan tepung tapioka sebesar 40% mengakibatkan keripik mandai kehilangan rasa dari mandai sehingga rasa keripik mandai cenderung hambar akibat tingginya konsentrasi tepung yang digunakan. Sebab dalam penelitian ini dalam pembuatan keripik mandai tanpa diberi tambahan bumbu sehingga hanya ada rasa asin dari mandai sedangkan tepung tapioka dan tepung sagu yang digunakan sebagai bahan pengikat memiliki rasa yang hambar. Penilaian panelis yang bersifat subjektif pada uji organoleptik rasa keripik mandai mengakibatkan adanya perbedaan skor penilaian.

Gambar 3 menunjukkan bahwa kesukaan panelis terhadap parameter organoleptik rasa cenderung menurun dengan semakin meningkatnya konsentrasi tepung yang diberikan. Penggunaan Tepung sagu sebagai bahan pengikat memiliki nilai skor yang lebih tinggi dibanding tepung tapioka sebab tepung sagu memiliki rasa hambar yang khas yang disukai panelis. Mandai dikenal memiliki cita rasa yang khas akibat dari proses fermentasi, apabila dalam pembuatan keripik mandai penambahan konsentrasi tepung tidak sesuai akan mengakibatkan perubahan cita rasa pada keripik mandai.

### 3.3.2 Aroma

Aroma adalah sesuatu yang dapat diamati dengan indera pembau. Dalam industri pangan pengujian terhadap aroma dapat dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian diterima atau ditolak suatu produk tersebut.

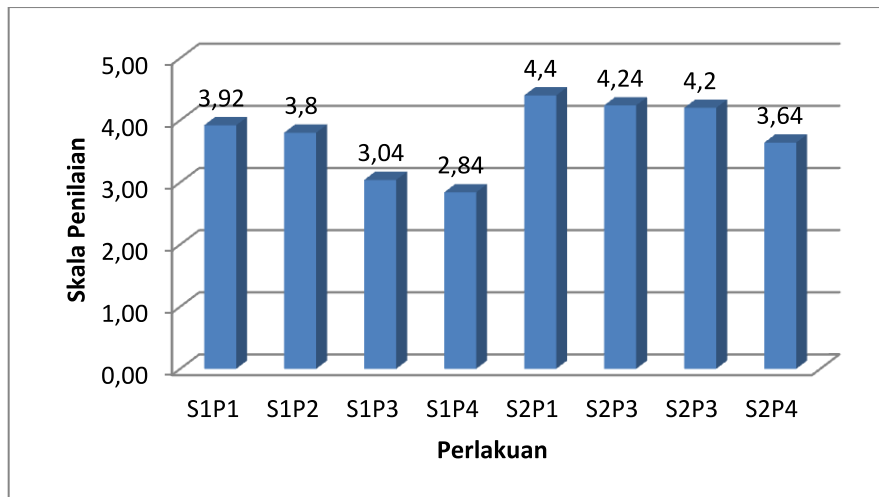
Hasil uji *friedman* terhadap aroma keripik mandai menunjukkan penggunaan jenis tepung dan konsentrasi tepung yang berbeda, berpengaruh nyata, karena nilai  $x^2$  hitung (35,63) >  $x^2$  tabel (14,07) pada taraf 5%. Perbedaan skor kesukaan antar perlakuan hasil uji *friedman* terhadap aroma keripik mandai dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Rerata Nilai Kesukaan terhadap aroma

Perlakuan	Rerata skor	keterangan
S1P1	3,92	Cenderung netral
S1P2	3,8	Cenderung netral
S1P3	3,04	Cenderung agak tidak menyukai
S1P4	2,84	Cenderung agak tidak menyukai
S2P1	4,4	Cenderung netral
S2P2	4,24	Cenderung netral
S2P3	4,2	Cenderung netral
S2P4	3,64	Cenderung netral

Sumber : Data Primer Penelitian

Dari tabel 5 dapat diketahui bahwa rerata skor kesukaan aroma hasil penilaian panelis terhadap organoleptik aroma keripik mandai berkisar antara 2,84 (cenderung agak tidak menyukai) sampai 4,24 (cenderung netral). Grafik rerata tingkat kesukaan aroma keripik mandai dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4.** Grafik histogram uji organoleptik aroma keripik mandai

Berdasarkan grafik di atas, uji organoleptik terhadap aroma keripik mandai menunjukkan nilai terendah terdapat pada perlakuan S1P4 dengan menggunakan tepung tapioka konsentrasi 40% dan nilai perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan S2P1 dengan menggunakan tepung sagu konsentrasi 10%. Keripik mandai dengan perlakuan S2P1 masih memiliki aroma dari mandai sedangkan keripik mandai dengan perlakuan S1P4 aroma dari mandai sudah tidak tercium akibat terlalu tingginya konsentrasi tepung tapioka yang diberikan.

Pada gambar 4. Menunjukkan kesukaan panelis terhadap parameter organoleptik aroma cenderung mengalami penurunan dengan semakin tingginya konsentrasi tepung yang digunakan dan perbedaan jenis tepung yang digunakan. Tepung tapioka yang digunakan sebagai bahan pengikat pada dasarnya tidak memiliki aroma penyusun sehingga apabila tepung tapioka digoreng tidak akan menimbulkan aroma pada keripik mandai sedangkan pada tepung sagu memiliki aroma yang khas apabila digoreng. Dalam mandai terdapat senyawa aromatik yang membentuk aroma khas pada mandai. Lamanya waktu penggorengan dan suhu yang digunakan pada saat proses penggorengan mempengaruhi aroma yang dihasilkan dimana senyawa aromatik akan menguap pada suhu 80°C menyebabkan keripik mandai kehilangan aroma khas dari mandai. Pada proses penggorengan air dalam keripik mandai akan menguap bersamaan dengan hilangnya aroma mandai.

### 3.3.3 Warna

Pada bahan makanan warna merupakan faktor yang ikut menentukan mutu, selain itu warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan dari suatu produk. Baik tidaknya percampuran atau cara pengolahan dapat ditandai dengan adanya warna yang seragam dan merata. (Haryadi, 2008).

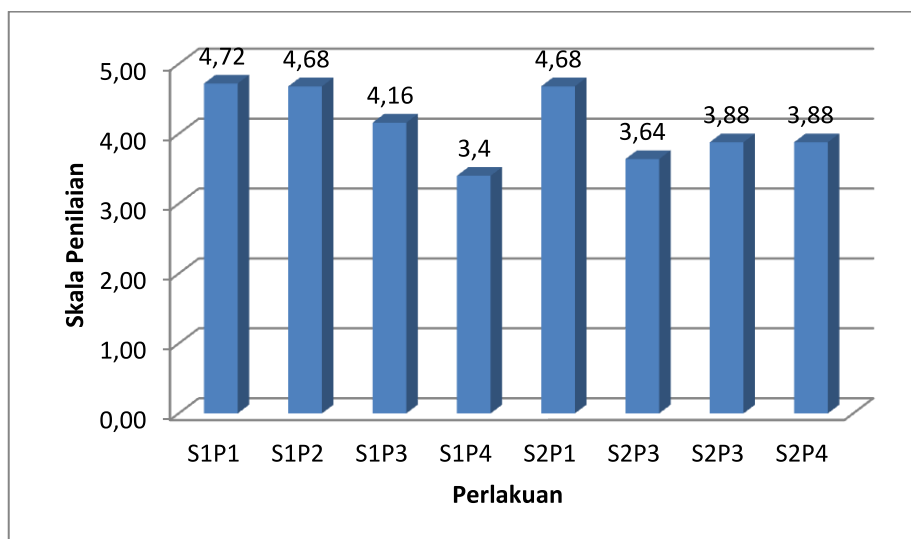
Hasil uji *friedman* terhadap warna keripik mandai menunjukkan penggunaan jenis tepung dan konsentrasi tepung yang berbeda, berpengaruh nyata, karena nilai  $x^2$  hitung (702,03) >  $x^2$  tabel (14,07) pada taraf 5 %. Rerata skor kesukaan antar perlakuan hasil uji *friedman* terhadap warna keripik mandai dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6.** Rerata Nilai Kesukaan terhadap warna

Perlakuan	Rerata skor	keterangan
S1P1	4,72	Cenderung agak menyukai
S1P2	4,68	Cenderung agak menyukai
S1P3	4,16	Cenderung netral
S1P4	3,4	Cenderung agak tidak menyukai
S2P1	4,68	Cenderung agak menyukai
S2P2	3,64	Cenderung netral
S2P3	3,88	Cenderung netral
S2P4	3,88	Cenderung netral

Sumber : Data Primer Penelitian

Dari Tabel 6 menunjukkan rerata skor kesukaan warna hasil penilaian panelis terhadap organoleptik warna keripik mandai berkisar antara 3,4 (cenderung agak tidak menyukai) sampai 4,72 (cenderung agak menyukai). Grafik rerata tingkat kesukaan warna keripik mandai dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5.** Grafik histogram uji organoleptik warna keripik mandai

Dilihat dari jenis tepung dan konsentrasi tepung yang digunakan didapatkan nilai kesukaan warna terendah pada perlakuan S1P4 dengan menggunakan tepung tapioka

konsentrasi 40% dan nilai kesukaan warna tertinggi terdapat pada perlakuan S1P1 dengan menggunakan tepung tapioka konsentrasi 10%. Berdasarkan Hasil penilaian tiap panelis terhadap organoleptik warna keripik mandai, penggunaan jenis tepung dan konsentrasi berpengaruh terhadap warna keripik mandai dimana keripik mandai dengan perlakuan S1P1 cenderung agak disukai panelis yang dinyatakan dengan pemberian nilai tertinggi. Keripik mandai dengan perlakuan S1P1 menghasilkan warna kuning kecoklatan sedangkan keripik mandai dengan perlakuan S1P4 menghasilkan warna cenderung coklat gelap.

Gambar 5. Menunjukkan kesukaan panelis terhadap warna keripik mandai semakin menurun dengan semakin bertambahnya konsentrasi tepung yang diberikan. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan akan mengakibatkan warna keripik cenderung berwarna gelap. Perubahan warna yang terjadi pada keripik mandai disebabkan terjadinya reaksi maillard pada proses penggorengan. Reaksi ini terjadi akibat kandungan karbohidrat yang tinggi pada tepung tapioka dan tepung sagu dimana kandungan karbohidrat tepung sagu lebih tinggi dibandingkan dengan tepung tapioka sehingga pada saat dipanaskan menyebabkan perubahan warna pada keripik mandai lebih gelap. Reaksi maillard adalah reaksi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Menurut (Haryadi, 2008) bahwa perubahan warna keripik mandai berhubungan dengan reaksi pencoklatan yang terjadi selama proses penggorengan.

### 3.3.4 Tekstur

Tekstur paling penting pada makanan lunak dan makanan renyah. Ciri yang paling sering diacu adalah kekerasan, kekohesifan, dan kandungan air. Tekstur pada jenis makanan keripik merupakan faktor utama dalam menentukan keripik tersebut baik dikonsumsi atau tidak.

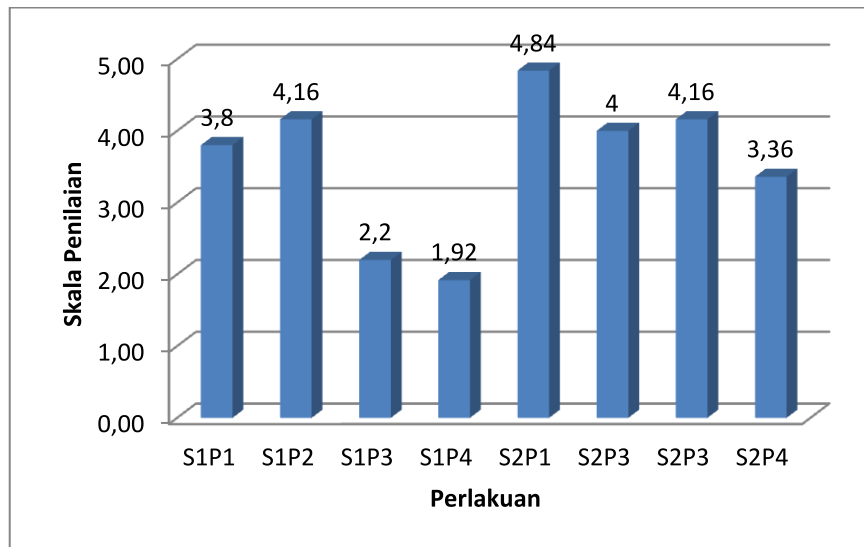
Hasil uji *friedman* terhadap tekstur keripik mandai menunjukkan penggunaan jenis tepung dan konsentrasi tepung yang berbeda, berpengaruh nyata, karena nilai  $\chi^2$  hitung (64,17) >  $\chi^2$  tabel (14,07) pada taraf 5 %. Rerata skor kesukaan antar perlakuan hasil uji *friedman* terhadap tekstur keripik mandai dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7.** Rerata Nilai Kesukaan terhadap tekstur

Perlakuan	Rerata skor	keterangan
S1P1	3,8	Cenderung netral
S1P2	4,16	Cenderung netral
S1P3	2,2	Cenderung tidak menyukai
S1P4	1,92	Cenderung tidak menyukai
S2P1	4,84	Cenderung agak menyukai
S2P2	4	Netral
S2P3	4,16	Cenderung netral
S2P4	3,36	Cenderung tidak menyukai

Sumber : Data Primer Penelitian

Dari tabel 7. Dapat diketahui bahwa rerata skor kesukaan tekstur hasil penilaian panelis terhadap organoleptik tekstur keripik mandai berkisar 1,92 (cenderung tidak menyukai) sampai 4,84 (cenderung agak menyukai). Grafik rerata tingkat kesukaan tekstur keripik mandai dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6.** Grafik histogram uji organoleptik tekstur keripik mandai

Berdasarkan jenis tepung dan konsentrasi yang digunakan didapatkan nilai kesukaan tekstur terendah pada perlakuan S1P4 dengan menggunakan tepung tapioka konsentrasi 40% dan nilai kesukaan tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan S2P1 dengan menggunakan tepung sagu konsentrasi 10%. Keripik mandai dengan perlakuan S2P1 memiliki tekstur tidak terlalu keras dan mudah dipatahkan sedangkan keripik mandai dengan perlakuan S1P4 memiliki tekstur yang sangat keras sehingga sulit untuk dipatahkan.

Gambar 6 menunjukkan bahwa kesukaan panelis terhadap parameter organoleptik tekstur cenderung menurun dengan semakin meningkat konsentrasi tepung yang diberikan. Hal ini disebabkan karena tepung tapioka dan tepung sagu memiliki granula-granula yang berbeda. Granula tepung tapioka berbentuk agak bulat dan salah satu bagian ujungnya berbentuk kerucut. Sedangkan granula tepung sagu berbentuk oval dengan ukuran lebih besar dibanding tepung tapioka. Selain itu kandungan air yang terdapat pada tepung tapioka lebih rendah dibandingkan dengan tepung sagu sehingga menyebabkan kadar air keripik mandai yang menggunakan tepung tapioka lebih rendah dibanding dengan tepung sagu yang mengakibatkan tekstur keripik mandai menggunakan tepung tapioka lebih keras dan susah dipatahkan dibanding tepung sagu. Kusumaningsih (1998) berpendapat bahwa butiran pati yang berbentuk kristal lebih sulit mengembang oleh adanya panas dibandingkan butiran pati yang berbentuk oval atau bulat. Granula –

granula ini lah yang akan mengembang pada saat proses penggorengan dan membentuk tekstur pada keripik mandai.

### 3.4 Perlakuan Terbaik

Pemilihan alternatif terbaik dilakukan untuk membantu menentukan produk mana yang paling baik secara kualitas maupun kuantitas apabila dikembangkan ke arah industri. Cara yang digunakan adalah memilih nilai produk yang tinggi melalui perhitungan indeks efektifitas dengan pengkombinasian data hasil uji kesukaan dan data hasil dari pembobotan kriteria. Perhitungan yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dapat dilihat pada.

Pembobotan kriteria dilakukan untuk mengetahui kriteria yang utama dan sangat menentukan bagi konsumen untuk membeli produk keripik mandai dengan cara menentukan nilai tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria pada keripik mandai. Adapun hasil perhitungan index efektifitas dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil Perhitungan Index Efektivitas

Perlakuan	Nilai Produk	Urutan
S1P1	0,65	5
S1P2	0,83	2
S1P3	0,22	7
S1P4	0,00	8
S2P1	0,99	1
S2P2	0,69	4
S2P3	0,74	3
S2P4	0,46	6

*Sumber : Data Primer Penelitian*

Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan S2P1 dengan menggunakan tepung sagu konsentrasi 10% memiliki nilai total NP tertinggi yaitu 0,99. Sedangkan Nilai total Np terendah terdapat pada perlakuan S1P4 dengan tepung tapioka konsentrasi 40% sebesar 0,00. Rerata sifat organoleptik terbaik dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 9. Sifat Organoleptik Keripik Mandai Perlakuan S2P1**

Parameter	Rerata	Keterangan
Rasa	4,68	Cenderung Agak Menyukai
Aroma	4,4	Cenderung Netral
Warna	4,68	Cenderung Agak Menyukai
Tekstur	4,84	Cenderung Agak Menyukai

*Sumber : Data Primer Penelitian*

Tabel 9 menunjukkan parameter rasa 4,68, parameter aroma mempunyai nilai 4,4, parameter warna 4,68 dan parameter tekstur mempunyai nilai 4,48. Nilai produk tertinggi dikatakan sebagai perlakuan terbaik berdasarkan parameter organoleptik menurut panelis. Parameter tekstur memiliki nilai produk paling tinggi bila dibanding dengan parameter rasa, aroma dan warna yang artinya produk keripik ini memiliki keunggulan



pada parameter teksturnya. Parameter utama yang dilihat dari suatu produk adalah parameter organoleptik sebelum parameter fisik dan kimia.

## **4 Penutup**

### **4.1 Kesimpulan**

1. Perlakuan penambahan bahan pengikat berupa jenis tepung memberikan pengaruh yang berbeda nyata, tetapi konsentrasi tepung yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air keripik mandai. Nilai kadar air terendah terdapat pada perlakuan S1P3 menggunakan tepung tapioka konsentrasi 30% sebesar 6,64%. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan S2P1 menggunakan tepung sagu konsentrasi 10% sebesar 20,27%. Kadar air yang rendah pada keripik mandai berpengaruh terhadap tekstur keripik mandai yang menjadi keras.
2. Hasil penilaian organoleptik terhadap kesukaan keripik mandai menggunakan jenis tepung dan konsentrasi yang berbeda menunjukkan perlakuan S2P1 menggunakan tepung sagu konsentrasi 10% memiliki rata-rata nilai yang cenderung agak disukai. Pada penentuan hasil terbaik menggunakan metode Indek Efektivitas untuk menentukan produk yang paling baik secara kualitas maupun kuantitas menunjukkan bahwa perlakuan S2P1 dengan menggunakan tepung sagu konsentrasi 10% memiliki nilai total NP tertinggi sebesar 0,99.

### **4.2 Saran**

1. Sebaiknya pada saat proses pengukusan dan penggorengan harus diperhatikan lama waktu dan suhu yang digunakan agar menghasilkan keripik mandai yang sesuai.
2. Sebaiknya dalam pemotongan keripik mandai dilakukan dengan ukuran yang seragam. Ketebalan pemotongan keripik berpengaruh terhadap lama waktu penggorengan dan tekstur yang dihasilkan.
3. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang kombinasi penambahan bahan pengikat selain tepung tapioka dan tepung sagu dalam pembuatan keripik mandai.

## **Daftar Pustaka**

Anshari, O.M.(2010). *Pemanfaatan Biji Cempedak Sebagai Alternatif Pengganti Tepung Terigu dengan Kualitas dan Gizi Tinggi*. Malang : PKM GT. Didapat pada Mei 12, 2013 dari <http://kemahasiswaan.um.ac.id/wp-content/uploads/2010/04/PKM-GT-10-UM-Hafiz-Pemanfaatan-Biji-Cempedak-.pdf>

Haryadi, Dedi. 2008. *Pengaruh Temperatur Pemanasan dan Lama Penggorengan dengan Menggunakan Vacuum Frying Terhadap Tingkat Kesukaan Konsumen Keripik*

Salak (*Salacca Edulis Reinw*). Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur. Kalimantan Timur

- Kusumaningsih, Endah. (2012). *Studi Pengolahan Tempe Gembus Menjadi Keripik dengan Kajian Proporsi Tepung Pelapis*. Jurnal Teknologi Pertanian 3(2): 78-84. Didapat pada Agustus 7, 2013 dari <http://jtp.ub.ac.id/index.php/jtp/article/viewFile/140/507>
- Montolalu, Siska. (2013). *Sifat Fisio Kimia dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler dengan Menggunakan Tepung Ubi Jalar*. Jurnal Zootek No. 32 Vol 5. Didapat pada Nopember 20, 2013 dari <http://ejurnal.Unsrat.ac.id>
- Putri, Annisa Risdianika. (2012). *Pengaruh Kadar Air Terhadap Tekstur dan Warna Keripik Pisang Kepok (*Musa parasidiance formatypica*)*. Skripsi. Program Studi Keteknikan Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hassanuddin. Makasar
- Rahayu, E.S. (2000). *Bakteri Asam Laktat dalam Fermentasi dan Pengawetan Makanan*. Prosiding Seminar PATPI 10-11 Oktober 2000, Vol. 1 hal. 299-308 Surabaya. Didapat pada Nopember 11, 2013 dari <http://id.scribd.com/doc/169026079/Abstrak-Mandai-2008>
- Rahmadi, A., Purnaningsih, T. (2007). *Optimasi Produksi Virgin Coconut Oil Metode Fermentasi dengan Isolat Bakteri Asam Laktat dari Mandai*. Laporan Riset Dosen Muda Periode 2006-2007. Universitas Mulawarman, Samarinda. Didapat pada Nopember 11, 2013 dari <http://id.scribd.com/doc/169026079/Abstrak-Mandai-2008>
- Syahrumisyah, H. (2003). *Aplikasi Pengolahan Abon dari Mandai Cempedak*. Laporan Riset Dosen Muda Periode 2003 – 2004. Universitas Mulawarman. Samarinda. Didapat pada Nopember 11, 2013. <http://id.scribd.com/doc/169026079/Abstrak-Mandai-2008>