

**VARIASI KONSENTRASI NATRIUM KLORIDA (NaCl) DAN NATRIUM  
METABISULFIT ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) PADA PRODUKSI TEPUNG SUKUN**

**SKRIPSI**

oleh

**Corin Lailatul Khusna**

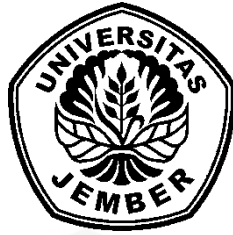
**NIM 121710101094**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2016**



**VARIASI KONSENTRASI NATRIUM KLORIDA (NaCl) DAN NATRIUM  
METABISULFIT (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) PADA PRODUKSI TEPUNG SUKUN**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

oleh

**Corin Lailatul Khusna**

**NIM 121710101094**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2016**

## PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah Engkau berikan untuk hamba.

Sebagai rasa syukur ku persembahkan skripsi ini untuk:

1. Ayahanda **Ishak** dan Ibunda **Inung Ermawati** serta Mbah **Sunarti** tercinta yang selalu medoakan, merawat, mendidik, mendukung dan memberi kasih sayangnya yang terbaik sejak saya dilahirkan;
2. Adik-adik tersayang **Corin Saila Rizki Toyyibah** dan **Ahmad Cori Alfin Zenlii**;
3. Seluruh Tante dan Om keluarga Malang serta Budhe, Bulek, Pakdhe dan Paklek keluarga Kalipang;
4. Bapak dan Ibu guru sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang selalu mengajarku tentang banyak ilmu pengetahuan dan ilmu agama hingga aku menjadi pribadi yang lebih baik;
5. Almamater TK Suka Makmur, SDN Kalipang 1, MI Darussalam, TPQ Miftahul Falach, SMPN 2 Grati, SMA Darul ‘Ulum 1 Unggulan BPPT Jombang, dan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
6. **Ainul Fatkhurahman** yang telah setia membantu, menemani, memberi semangat, motivasi dan doanya walau dari jauh hingga saat ini;
7. Seluruh jajaran Dekanat beserta perangkat administrasinya, keluarga besar Laboratorium RPHP dan KBHP Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember;
8. Sahabatku **Nur Kholifatun Nisa’** dan **Nikmatul Amalia** yang telah menemaniku sejak SMA hingga saat ini;
9. Keluarga kecilku selama di Jember **Laras, Iid** dan **Hayu** serta seluruh komunitas THP C angkatan 2012;
10. Keluarga IMADU Jember yang senantiasa mengingatkanku untuk selalu melaksanakan istighotsah bersama selama hidup merantau di Jember

**MOTTO**

Berdzikir kuat, berfikir cepat, bertindak tepat (Darul ‘Ulum)

Bila dilahirkan dan meninggal dalam keadaan sendiri, maka tak ada salahnya  
bila harus berjuang seorang diri untuk hidup.

Don't think to be the best, but think to do the best

Don't let what you can't do stop you from doing what you can do (John  
Wooden)

Wajar takut akan ketidaktahuan akan hari esok, tapi menysia-nyiakan hari ini  
karena rasa takut itu adalah hal yang paling bodoh (Ma Yeo Jin)

Kalau kamu tidak menyerah, tidak ada yang bisa membuatmu menyerah,  
ketahuilah bahwa dirimu berharga (Ma Yeo Jin)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Corin Lailatul Khusna

NIM : 121710101094

menyatakan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Variasi Konsentrasi Natrium Klorida (NaCl) dan Natrium Metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) Pada Produksi Tepung Sukun” adalah benar-benar hasil karya sendiri kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan kepada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan kebenaran isi karya tulis ini sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun.

Jember,  
Yang menyatakan,

Corin Lailatul Khusna  
121710101094

**SKRIPSI**

**VARIASI KONSENTRASI NATRIUM KLORIDA (NaCl) DAN NATRIUM  
METABISULFIT (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) PADA PRODUKSI TEPUNG SUKUN**

Oleh

Corin Lailatul Khusna

121710101094

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : **Dr. Triana Lindriati, S.T., M.P.**

Dosen Pembimbing Anggota : **Ir. Noer Novijanto, MApp.Sc.**

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Variasi Konsentrasi Natrium Klorida (NaCl) dan Natrium Metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) Pada Produksi Tepung Sukun” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 18 Agustus 2016

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dr. Triana Lindriati, S.T., M.P.  
NIP. 196808141998032001

Ir. Noer Novijanto, M.App.Sc.  
NIP. 195911301985031004

Tim Penguji

Penguji Utama,

Penguji Anggota,

Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P.  
NIP. 196507081994032002

Riska Rian Fauziah, S.Pt, M.P.  
NIP. 198509272012122001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember,

Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P.

NIP. 196912121998021001

## RINGKASAN

**Variasi Konsentrasi Natrium Klorida (NaCl) dan Natrium Metabisulfit (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) Pada Produksi Tepung Sukun;** Corin Lailatul Khusna, 121710101094; 2016; 68 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Gandum adalah bahan baku dalam pembuatan tepung terigu. Impor gandum oleh negara Indonesia mengalami peningkatan. Ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap konsumsi tepung terigu semakin meningkat yang mengakibatkan melemahnya ketahanan pangan nasional. Diversifikasi pangan berbasis pangan lokal bertujuan untuk meningkatkan ketahanan pangan nasional. Buah sukun merupakan salah satu komoditi yang digunakan untuk diversifikasi pangan lokal. Sukun adalah buah yang mudah mengalami *browning* (pencoklatan) setelah dikupas dan selama proses pengolahan. Hal tersebut disebabkan karena buah sukun memiliki kandungan fenol yang tinggi, sehingga akan mengalami oksidasi dengan udara bebas dan mengalami *browning enzymatic*. *Browning* dapat dicegah dengan perendam dalam bahan pemutih kimia, yaitu natrium metabisulfit dan larutan garam.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh jenis larutan perendam buah sukun terhadap karakteristik fisik dan fungsional tepung yang dihasilkan, mengetahui pengaruh konsentrasi larutan perendam buah sukun terhadap karakteristik fisik dan fungsional tepung yang dihasilkan dan mengetahui interaksi antara jenis dan konsentrasi larutan perendam buah sukun terhadap karakteristik fisik dan fungsional tepung yang dihasilkan.

Penelitian awal dimulai dari pembuatan tepung sukun dengan perlakuan jenis dan konsentrasi larutan perendam. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Teknologi Hasil Pertanian, dan Laboratorium Kimia dan Biokimia, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember. Waktu penelitian Februari hingga Mei 2016. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu jenis dan konsentrasi



larutan perendam. Data hasil penelitian kemudian dianalisa dengan sidik ragam dan dilanjut dengan uji Tukey pada taraf uji 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis larutan perendam buah sukun berpengaruh nyata terhadap beberapa karakteristik fisik dan fungsional tepung sukun. Larutan perendam natrium klorida menghasilkan nilai *water holding capacity*, *oil holding capacity*, *swelling power* dan viskositas suhu 65°C yang lebih tinggi, namun lebih rendah pada nilai kadar air terhadap tepung sukun yang dihasilkan. Konsentrasi larutan perendam berpengaruh nyata terhadap beberapa karakteristik fisik dan fungsional tepung sukun. Semakin tinggi konsentrasi larutan perendam dapat meningkatkan nilai *water holding capacity*, *oil holding capacity*, *swelling power* dan viskositas suhu 65°C dan suhu 30°C, namun dapat menurunkan nilai kadar air tepung sukun yang dihasilkan. Interaksi antara jenis dan konsentrasi larutan perendam berpengaruh nyata terhadap karakteristik kadar air dan *swelling power*. Larutan perendam natrium klorida menghasilkan tepung sukun dengan kadar air yang lebih rendah dan memiliki nilai *swelling power* yang lebih tinggi. Semakin tinggi konsentrasi larutan perendam dapat menurunkan nilai kadar air namun dapat meningkatkan nilai *swelling power* tepung sukun yang dihasilkan.

## SUMMARY

**Variation of Sodium Chloride (NaCl) and Sodium Metabisulphite (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) Concentration on Production of Breadfruit Flour**; Corin Lailatul Khusna, 121710101094; 2016; 68 pages; Department of Agricultural Product Technology Faculty of Agricultural Technology University of Jember.

Wheat is the raw material for wheat flour production. Imports of wheat by the Indonesian has increased. The dependence of Indonesian society on consumption of wheat flour has increased which cause weakening of national food security. Food diversification based by local food aims to enhance national food security. Breadfruit is a commodity that is used for local food diversification. Breadfruit is a fruit which susceptible to browning (browning) after peeled during processing. This is because breadfruit has a high phenol content, so it will undergo oxidation by free air and undergo enzymatic browning. Browning can be prevented by soaking in chemical bleaching agents, are sodium metabisulfite and salt solution.

The purpose of this research is to know the effect of kinds of immersion solution breadfruit to the physical and organoleptic characteristics of flour produced, to know the effect of concentration of the solution soaking breadfruit to the physical and organoleptic characteristics of flour produced and the interaction between the type and concentration of the immersion solution breadfruit to the physical and organoleptic characteristics of flour produced.

The initial research begun from the production breadfruit flour with treatment kinds and concentration of the immersion solution. This research was conducted at the Laboratory of Process Engineering of Agricultural Technology, and the Laboratory of Chemistry and Biochemistry, Department of Agricultural Technology, University of Jember. The research was in February to May 2016. This study used a Complete Randomized Design (RAL) with two factors. Research data then analyzed by ANOVA and continued by Tukey test.

The results showed that the type of immersion solution breadfruit significant effect on some of the physical and functional characteristics breadfruit flour.

Immersion solution of sodium chloride produces the value of water holding capacity, oil holding capacity, swelling power and viscosity at 65°C higher, but lower in water content of the breadfruit flour produced. Immersion solution concentration significant effect on some physical and functional characteristics breadfruit flour. Higher the concentration of the solution Immersion can increase the value of water holding capacity, oil holding capacity, swelling power and viscosity at 65 ° C and 30 ° C, but can reduce water content breadfruit flour produced. The interaction between types and concentration of the solution Immersion significant effect on the characteristics of the water content and swelling power. Immersion solution of sodium chloride produces breadfruit flour with lower water content and has a swelling value of a higher power. The higher the concentration of the solution Immersion can lower water content but may increase the value of breadfruit flour swelling power produced.

## PRAKATA

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpah rahmat taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “Variasi Konsentrasi Natrium Klorida (NaCl) dan Natrium Metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) Pada Produksi Tepung Sukun”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tidak lepas dari bantuan doa, dukungan, bimbingan dan masukan dari berbagai pihak. Dengan demikian, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

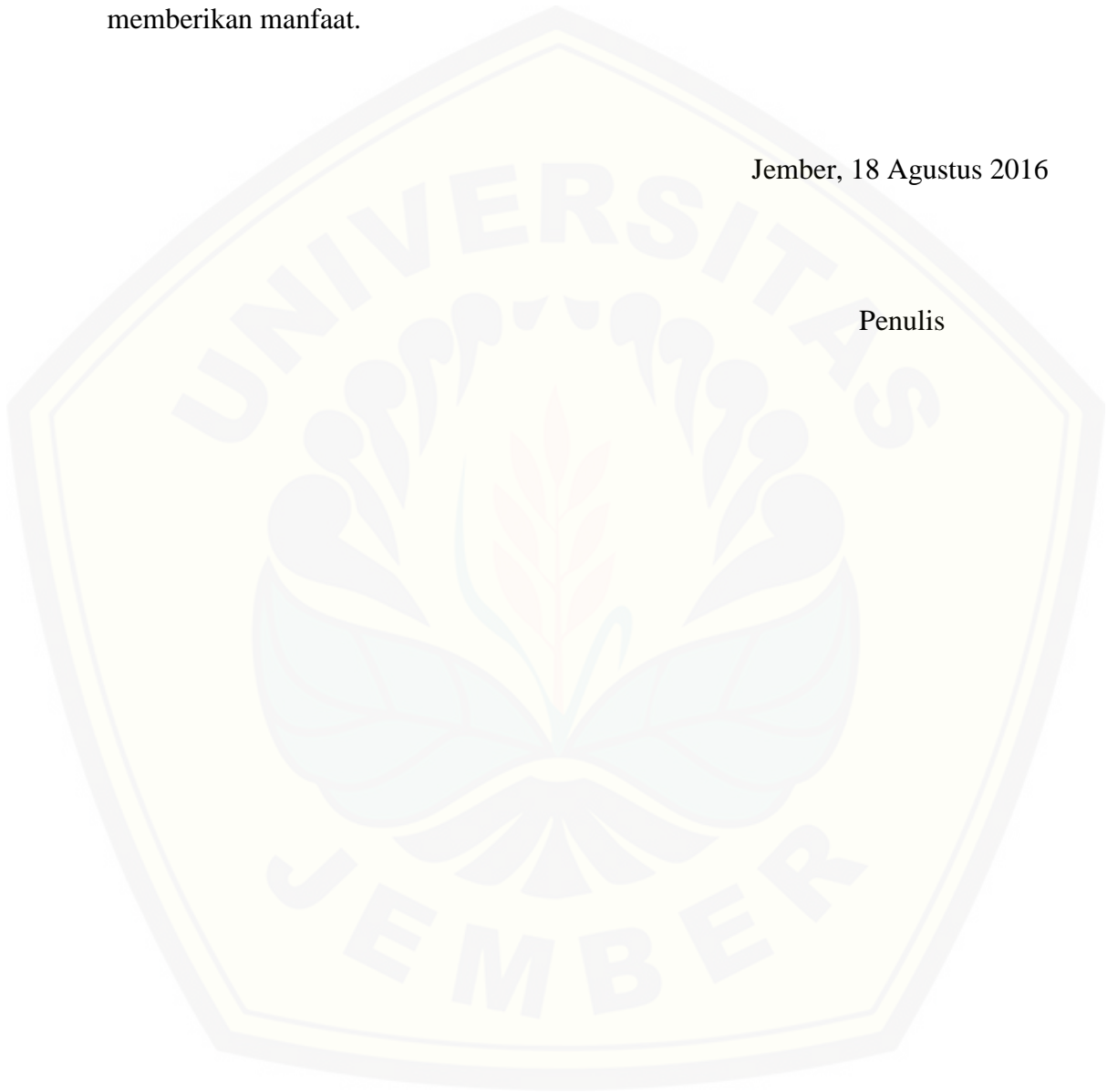
1. Dr. Yuli Witono, S.TP, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember;
3. Dr. Bambang Herry P., S.TP, M.Si., selaku Komisi Bimbingan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember;
4. Dr. Triana Lindriati, S.T., Mp. dan Ir. Noer Novijanto, M.App.Sc., selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian serta memberikan bimbingan, pengarahan dan saran demi terselesainya penulisan Karya Tulis Ilmiah ini;
5. Seluruh Dosen dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberi sejuta ilmu yang bermanfaat;
6. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah banyak membantu penulis selama studi;
7. Seluruh teknisi laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan bagi penulis selama penelitian;
8. Kedua orang tua dan adik tercinta yang selalu mendoakan dan memberi dukungan moral maupun material selama pelaksanaan skripsi;
9. Almamaterku tercinta Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;

10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Jember, 18 Agustus 2016

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>SUMMARY</b> .....	x
<b>PRAKATA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xxi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Buah Sukun</b> .....	4
<b>2.2 Kandungan Gizi Buah Sukun</b> .....	5
<b>2.3 Kandungan Zat Anti Gizi Buah Sukun</b> .....	6
2.3.1 Tanin.....	6
2.3.2 Hidrogen Sianida (HCN).....	7
2.3.3 Asam Fitat.....	7
<b>2.4 Tepung Sukun</b> .....	7

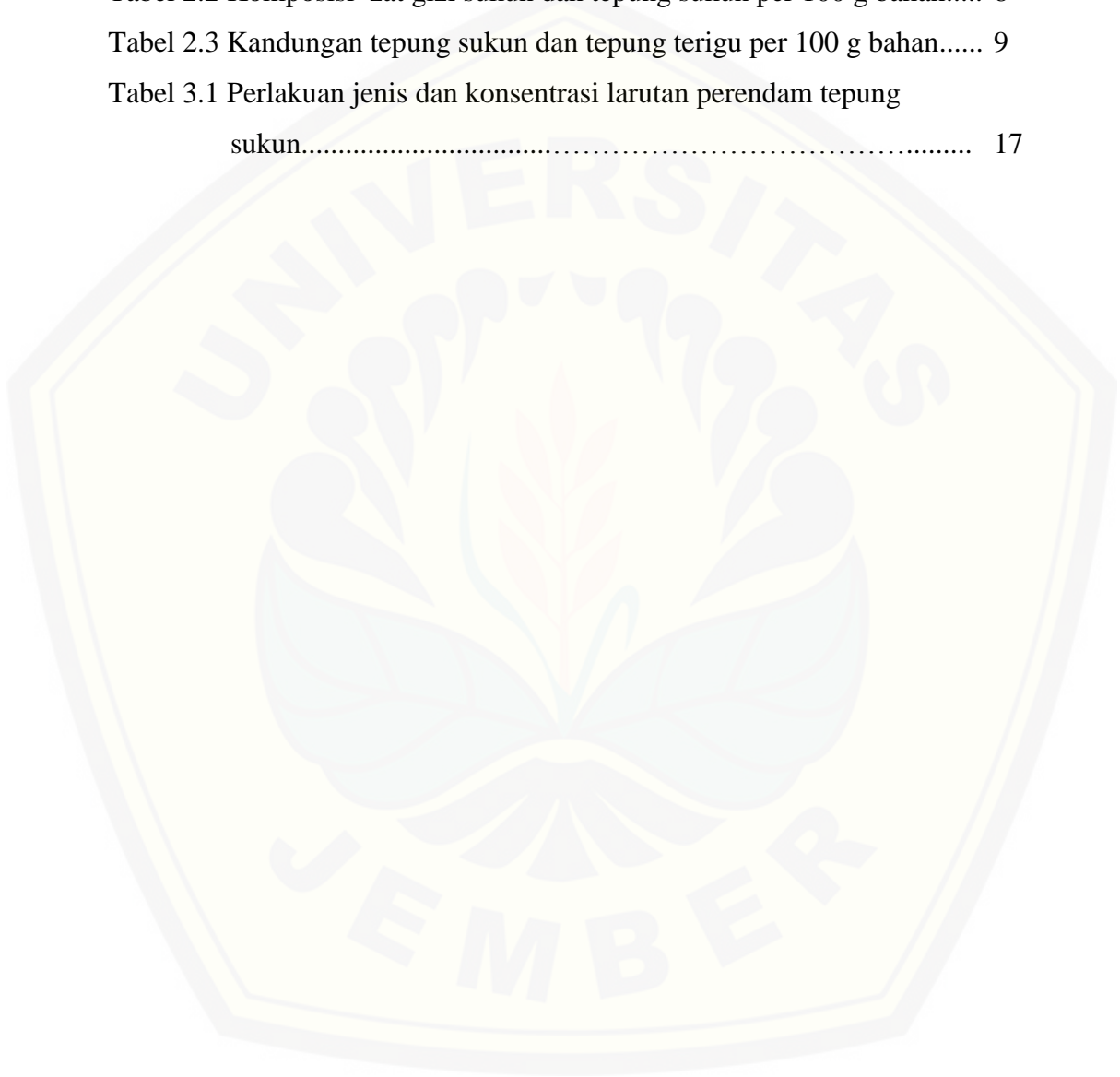
<b>2.5 Pengolahan Tepung Sukun</b> .....	9
2.5.1 Pengupasan.....	9
2.5.2 Pencucian.....	10
2.5.3 Pengecilan Ukuran.....	10
2.5.4 Perendam.....	10
2.5.5 Pengeringan.....	11
2.5.6 Penghalusan dan Pengayakan.....	11
<b>2.6 Browning</b> .....	12
<b>2.7 Jenis Larutan Perendam</b> .....	13
2.7.1 Garam (NaCl).....	13
2.7.2 Natrium Metabisulfite ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ).....	13
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	16
<b>3.2 Alat dan Bahan</b> .....	16
3.2.1 Alat.....	16
3.2.2 Bahan.....	16
<b>3.3 Metode Penelitian</b> .....	16
3.3.1 Rancangan Penelitian.....	16
3.3.2 Pembuatan Tepung Sukun.....	17
<b>3.4 Parameter Pengamatan</b> .....	19
<b>3.5 Prosedur Analisa</b> .....	19
3.5.1 Rendemen.....	19
3.5.2 Derajat Kecerahan Warna.....	19
3.5.3 Kadar Air.....	20
3.5.4 WHC.....	20
3.5.5 OHC.....	21
3.5.6 Daya Kembang.....	21
3.5.7 Viskositas.....	22
3.5.8 Uji Aplikasi Produk.....	22
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1 Rendemen Tepung Sukun</b> .....	24

<b>4.2 Derajat Kecerahan Warna Tepung Sukun.....</b>	<b>25</b>
<b>4.3 Kadar Air Tepung Sukun.....</b>	<b>27</b>
<b>4.4 WHC Tepung Sukun.....</b>	<b>29</b>
<b>4.5 OHC Tepung Sukun.....</b>	<b>31</b>
<b>4.6 Daya Kembang Tepung Sukun.....</b>	<b>34</b>
<b>4.7 Viskositas Tepung Sukun.....</b>	<b>36</b>
4.7.1 Pengukuran Viskositas Suhu 65°C.....	36
4.7.2 Pengukuran Viskositas Suhu 30°C.....	39
<b>4.8 Uji Aplikasi Produk.....</b>	<b>41</b>
4.8.1 Sensoris Warna.....	41
4.8.2 Sensoris Aroma.....	42
4.8.3 Sensoris Rasa.....	43
4.8.4 Sensoris Kerenyahan.....	44
4.8.5 Sensoris Keseluruhan.....	45
<b>BAB 5.PENUTUP</b>	
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>46</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>46</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>53</b>



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan gizi buah sukun.....	5
Tabel 2.2 Komposisi zat gizi sukun dan tepung sukun per 100 g bahan.....	8
Tabel 2.3 Kandungan tepung sukun dan tepung terigu per 100 g bahan.....	9
Tabel 3.1 Perlakuan jenis dan konsentrasi larutan perendam tepung sukun.....	17



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 Buah Sukun.....	5
Gambar 3.1 Diagram alir proses pembuatan tepung sukun.....	18
Gambar 3.2 Diagram alir proses pembuatan <i>stick</i> .....	23
Gambar 4.1 Histogram hasil pengukuran rendemen tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) dengan variasi jenis dan konsentrasi larutan perendam.....	24
Gambar 4.2 Histogram hasil pengukuran derajat kecerahan warna tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) dengan variasi jenis dan konsentrasi larutan perendam.....	26
Gambar 4.3 Histogram hasil pengukuran kadar air tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) dengan variasi jenis dan konsentrasi larutan perendam.....	27
Gambar 4.4 Histogram hasil pengukuran WHC tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) dengan variasi jenis dan konsentrasi larutan perendam.....	29
Gambar 4.5 Histogram hasil pengukuran WHC tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) pada perlakuan variasi jenis larutan perendam.....	31
Gambar 4.6 Grafik hasil pengukuran WHC tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) pada perlakuan variasi konsentrasi larutan perendam.....	31
Gambar 4.7 Histogram hasil pengukuran OHC tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) dengan variasi jenis dan konsentrasi larutan perendam.....	32
Gambar 4.8 Histogram hasil pengukuran OHC tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) pada perlakuan variasi jenis larutan perendam.....	33
Gambar 4.9 Grafik hasil pengukuran OHC tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) pada perlakuan variasi konsentrasi larutan perendam.....	34

Gambar 4.10 Histogram hasil pengukuran <i>swelling power</i> tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) dengan variasi jenis dan konsentrasi larutan perendam.....	35
Gambar 4.11 Histogram hasil pengukuran viskositas suhu 65°C tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) dengan variasi jenis dan konsentrasi larutan perendam.....	37
Gambar 4.12 Histogram hasil pengukuran viskositas suhu 65°C tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) pada perlakuan variasi jenis larutan perendam.....	37
Gambar 4.13 Grafik hasil pengukuran viskositas suhu 65°C tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) pada perlakuan variasi konsentrasi larutan perendam.....	38
Gambar 4.14 Histogram hasil pengukuran viskositas suhu 30°C tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) dengan variasi jenis dan konsentrasi larutan perendam.....	40
Gambar 4.15 Grafik hasil pengukuran viskositas suhu 30°C tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) pada perlakuan variasi konsentrasi larutan perendam.....	40
Gambar 4.16 Histogram sensoris kesukaan warna <i>stick</i> tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) dengan variasi jenis dan konsentrasi larutan perendam.....	41
Gambar 4.17 Histogram sensoris kesukaan aroma <i>stick</i> tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) dengan variasi jenis dan konsentrasi larutan perendam.....	42
Gambar 4.18 Histogram sensoris kesukaan rasa <i>stick</i> tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) dengan variasi jenis dan konsentrasi larutan perendam.....	43
Gambar 4.19 Histogram sensoris kesukaan kerenyahan <i>stick</i> tepung sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) dengan variasi jenis dan konsentrasi larutan perendam.....	44

Gambar 4.20 Histogram sensoris kesukaan keseluruhan *stick* tepung sukun (*Artocarpus altilis*) dengan variasi jenis dan konsentrasi larutan perendam..... 45



**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Tabel L.1.1 Data hasil pengukuran rendemen .....	53
Tabel L.1.2 Hasil uji annova rendemen .....	53
Tabel L.2.1 Data hasil pengukuran warna .....	54
Tabel L.2.2 Hasil uji annova warna .....	54
Tabel L.3.1 Data hasil pengukuran kadar air .....	55
Tabel L.3.2 Hasil uji annova kadar air .....	55
Tabel L.4.1 Data hasil pengukuran <i>water holding capacity</i> .....	56
Tabel L.4.2 Hasil uji annova <i>water holding capacity</i> .....	56
Tabel L.4.3 Tabel dua arah <i>water holding capacity</i> .....	57
Tabel L.5.1 Data hasil pengukuran <i>oil holding capacity</i> .....	58
Tabel L.5.2 Hasil uji annova <i>oil holding capacity</i> .....	58
Tabel L.5.3 Tabel dua arah <i>oil holding capacity</i> .....	59
Tabel L.6.1 Data hasil pengukuran <i>swelling power</i> .....	60
Tabel L.6.2 Hasil uji annova <i>swelling power</i> .....	60
Tabel L.7.1 Data hasil pengukuran viskositas .....	61
Tabel L.7.2 Hasil uji annova viskositas .....	61
Tabel L.7.3 Tabel dua arah viskositas .....	62
Tabel L.8.1 Data hasil pengukuran sensoris warna .....	63
Tabel L.8.2 Data hasil pengukuran sensoris aroma .....	64
Tabel L.8.3 Data hasil pengukuran sensoris rasa .....	65
Tabel L.8.4 Data hasil pengukuran sensoris kerenyahan .....	66
Tabel L.8.5 Data hasil pengukuran sensoris keseluruhan .....	67
Gambar L.9.1 Tepung sukun .....	68
Gambar L.9.2 <i>Stik</i> tepung sukun .....	65

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gandum adalah bahan baku dalam pembuatan tepung terigu (Hartanti, dkk., 2013). Impor gandum oleh negara Indonesia mengalami peningkatan karena gandum tidak dapat tumbuh dengan baik di Indonesia (Syarifa, dkk., 2013). Hal tersebut dapat dilihat dari data BPS (2016), impor gandum oleh Indonesia per bulan Juni pada tahun 2013 sebanyak 254.500 kg, tahun 2014 sebanyak 420.000 kg, tahun 2015 sebanyak 2.030.000 kg dan pada tahun 2016 semakin meningkat menjadi 3.585.836 kg. Ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap konsumsi tepung terigu semakin meningkat. Berdasarkan data BPS (2015), konsumsi masyarakat Indonesia terhadap tepung terigu mengalami peningkatan sebesar 13,13% per kapita. Badan Pusat Statistik (2015), menyatakan bahwa ketergantungan terhadap konsumsi tepung tersebut mengakibatkan melemahnya ketahanan pangan nasional.

Diversifikasi pangan berbasis pangan lokal bertujuan untuk meningkatkan ketahanan pangan nasional. Buah sukun adalah salah satu komoditi yang digunakan untuk diversifikasi pangan lokal (Hartanti, dkk., 2013). Sukun termasuk dalam buah yang dapat berbuah dua kali dalam setahun, sehingga ketersediaannya tidak dibatasi oleh pergantian musim (Sudiro, 2005). Berdasarkan data BPS (2016), ketersediaan buah sukun di Indonesia pada tahun 2014 sebanyak 89231 ton, tahun 2015 sebanyak 102089 ton dan pada tahun 2016 sebanyak 111768 ton. Oleh sebab itu, untuk meningkatkan daya guna sukun dilakukan pengolahan menjadi tepung sukun. Buah tersebut memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi (Ragone, 1997). Dalam setiap 100 gram buah sukun tua mengandung karbohidrat 27,12 g, kalsium 17 mg, vitamin C 29 mg, kalium 490 mg dan mengandung energi sebanyak 103 kalori (Suyanti dkk, 2003).

Sukun merupakan buah yang mudah mengalami *browning* (pencoklatan) setelah dikupas selama proses pengolahan (Sutikno, 2008). Hal tersebut disebabkan oleh buah sukun memiliki kandungan fenol yang tinggi, sehingga akan mengalami oksidasi dengan udara bebas dan mengalami *browning enzymatic*. *Browning* dapat

dicegah dengan berbagai perlakuan khusus terhadap sukun sebelum diolah lebih lanjut (Widowati dan Damardjati, 2001).

*Browning* yang terjadi dapat dicegah dengan meminimalkan kontak langsung antara buah dengan udara bebas (Sutikno, 2008). Penelitian terdahulu oleh Widowati dan Damardjati (2001), menyatakan bahwa *browning* dapat dicegah dengan merendam buah yang telah dikupas ke dalam air atau larutan lainnya yang dapat mencegah terjadinya *browning*. Penelitian yang dilakukan oleh Rosnanda (2009), *browning* dapat dicegah dengan perendam dalam bahan pemutih kimia natrium metabisulfit. Natrium metabisulfit merupakan bahan pengawet sintetis yang jumlah penambahannya dalam bahan pangan harus dibatasi karena setiap benda sintetis yang masuk ke dalam tubuh akan menimbulkan efek bagi kesehatan. Batas maksimum penggunaan natrium metabisulfit yang telah ditetapkan oleh *Food Drug Administration* yaitu antara 2000-3000 ppm. Natrium metabisulfit dapat terakumulasi pada tubuh manusia dan bersifat karsinogenik apabila dikonsumsi dalam jangka panjang (Septiyani, 2012). Dengan demikian, perlu mengganti larutan perendam yang dapat digunakan sebagai pemutih dan aman bagi kesehatan tubuh. Alternatif berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sukatiningsih (2005), *browning* dapat dicegah dengan larutan natrium klorida. Konsentrasi larutan natrium klorida yang terlalu rendah dapat menghambat *browning*, namun dalam konsentrasi yang terlalu tinggi menyebabkan perubahan rasa menjadi asin. Dengan demikian penambahan natrium klorida dalam larutan perendam harus dengan konsentrasi yang dapat mencegah *browning* namun tidak merubah rasa tepung yang dihasilkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Selama proses pengolahan tepung sukun, buah sukun yang telah dikupas mudah mengalami *browning*. *Browning* tersebut dapat dicegah dengan berbagai cara, salah satunya yaitu menggunakan perendam. Penelitian terdahulu oleh Rosnanda (2009) perendam terhadap buah sukun menggunakan larutan natrium metabisulfit dengan konsentrasi 0,3% 0,6% dan 0,9%. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Sukatiningsih (2005), pencegahan *browning* menggunakan larutan

natrium klorida dengan konsentrasi 0%, 0,03%, dan 0,1%. Pada penelitian terdahulu, belum pernah dilakukan perbandingan karakteristik fisik dan fungsional antara tepung sukun yang direndam dengan menggunakan larutan perendam natrium metabisulfit dengan larutan natrium klorida. Permasalahannya adalah belum diketahui jenis dan konsentrasi larutan perendam buah sukun yang tepat untuk menghasilkan tepung sukun dengan karakteristik fisik dan fungsional yang baik.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh jenis larutan perendam buah sukun terhadap karakteristik fisik dan fungsional tepung yang dihasilkan;
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan perendam buah sukun terhadap karakteristik fisik dan fungsional tepung yang dihasilkan;
3. Untuk mengetahui interaksi antara jenis dan konsentrasi larutan perendam buah sukun terhadap karakteristik fisik dan fungsional tepung yang dihasilkan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Memberi informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan buah sukun menjadi tepung sebagai bahan pangan;
2. Sebagai alternatif diversifikasi pangan yang berbasis bahan pangan lokal;
3. Menambah metode alternatif dalam memproduksi tepung sukun.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Buah Sukun

Buah sukun merupakan salah satu bahan pangan yang dikonsumsi oleh masyarakat tradisional Indonesia. Menurut Hendri (2010), selain sebagai pangan tradisional, sukun juga banyak dimanfaatkan sebagai makanan ringan. Buah sukun digunakan sebagai substitusi kebutuhan karbohidrat dari bahan pangan pokok dalam rangka diversifikasi pangan. Tanaman sukun dapat tumbuh dan berbuah dengan baik tanpa dipengaruhi oleh musim. Oleh karena itu, sukun dapat dijadikan sebagai bahan pangan pengganti tepung terigu karena tergolong dalam tanaman tropik sejati.

Klasifikasi tanaman sukun (*Artocarpus altilis*) adalah sebagai berikut :

Kingdom: Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi: Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Bangsa : Urticales

Famili : Moraceae

Genus : *Artocarpus*

Spesies : *Artocarpus altilis*

Menurut Koswara (2006) buah sukun berbentuk bulat telur atau lonjong dengan kulitnya yang kasar pada buah yang masih muda sedangkan buah yang tua kulitnya lebih halus, ketebalan kulit buah berkisar antara 1-2 mm. Daging buah sukun memiliki warna putih krem dengan tekstur yang kompak dan memiliki serat yang halus. Rasa dari buah sukun tersebut agak manis dan aromanya spesifik (Triwiyatno, 2003). Buah sukun yang tampak dari luar (kulit) dan daging buah dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



**Gambar 2.1** Buah sukun (<http://www.polynesianworld.com/wp-content/uploads/2012/02/Breadfruit1.jpg>)

## 2.2 Kandungan Gizi Buah Sukun

Buah sukun mengandung beberapa zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh dalam proses metabolisme. Zat gizi utama yang terdapat dalam buah sukun tersebut yaitu karbohidrat, protein dan lemak. Sedangkan kandungan mineral yang terkandung di dalamnya yaitu Kalsium (Ca), Fosfor (P) dan Zat besi (Fe). Vitamin yang terdapat dalam buah sukun yaitu vitamin B1, B2 dan vitamin C. Selain itu buah sukun juga memiliki kandungan air yang cukup tinggi, yaitu sebanyak 6,93% dari berat buah sukun (Hendri, 2010). Kandungan gizi buah sukun dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

**Tabel 2.1** Kandungan gizi buah sukun

No	Unsur Gizi	Kadar per 100 g bahan
1	Energi (Kal)	10,80
2	Protein (g)	1,30
3	Lemak (g)	0,30
4	Karbohidrat (g)	28,20
5	Serat	-
6	Abu (g)	0,90
7	Kalsium (mg)	21,00
8	Fosfor (mg)	59,00
9	Besi (mg)	0,40
10	Vitamin B1 (mg)	0,12
11	Vitamin B2 (mg)	0,06
12	Vitamin C (mg)	17,00
13	Air (%)	6,93

Sumber : Suprapti (2007)

Kandungan pati dalam buah sukun sebesar 32,87%, dengan kandungan amilosa sebanyak 16,04% dan amilopektin sebanyak 16,83% (Rosida dan Yulistiani, 2011). Menurut Winarno (2002), pati merupakan homopolimer glukosa

dengan ikatan alfa glikosidik. Dalam pati terdapat dua fraksi, yaitu amilosa yang merupakan fraksi terlarut dan amilopektin yang merupakan fraksi tidak terlarut. Amilosa memiliki struktur lurus dengan ikatan 1,4 *alfa-glikosidik*, sedangkan amilopektin memiliki struktur cabang dengan ikatan 1,4 dan 1,6 *alfa-glikosidik*. Menurut Whistler, *et al.* (1984), amilosa adalah komponen pati yang tidak larut air dingin namun tetap larut pada air panas bersuhu 60<sup>0</sup>C-80<sup>0</sup>C, memiliki berat molekul rata-rata 10.000-60.000 yang terdiri atas rantai satuan glukosa yang dihubungkan pada kedudukan atom karbon 1,4 $\alpha$ -glukosida. Amilopektin adalah bagian pati yang tidak larut dalam air dingin ataupun panas, memiliki berat molekul rata-rata 60.000-1.000.000 yang terdiri atas rantai satuan glukosa yang dihubungkan secara sentrifugasi. Pelepasan yang berturut-turut pada suhu tinggi menyebabkan cabang amilopektin tersebar keluar untuk merusak pacahan amilosa. Semakin tinggi kandungan amilosa dalam suatu bahan pangan, maka proses gelatinisasi semakin menurun. Berbeda dengan kandungan amilopektin yang semakin tinggi dalam suatu bahan, maka proses gelatinisasi semakin meningkat.

### **2.3 Kandungan Zat Anti Gizi Buah Sukun**

Buah sukun memiliki kandungan zat anti gizi yang berbahaya bagi tubuh. Beberapa kandungan zat anti gizi dalam buah sukun adalah:

#### **2.3.1 Tanin**

Tanin adalah senyawa yang menyebabkan rasa pahit atau getir pada buah sukun. Penelitian yang telah dilakukan oleh Ugwu dan Oranye (2006), menunjukkan bahwa pada tepung biji dan daging buah sukun terdapat tanin sebesar 18,16 mg/g. Tanin yang terdapat dalam sukun dapat diminimalisir dengan beberapa perlakuan pengolahan, salah satunya yaitu dengan perebusan dan germinasi. Selain itu, ekstrusi juga dapat dilakukan untuk meminimalisir kandungan tanin dalam buah sukun (Nwabueze, *et al.*, 2005).

Tanin terdiri atas katekin, leukoantosianin dan asam hidroksi yang masing-masing dapat berubah warna apabila bereaksi dengan ion logam. Katekin dapat menimbulkan rasa sepat pada buah sukun. Adanya tanin dalam bahan pangan akan mempengaruhi cita rasa produk pangan yang dihasilkan (Winarno, 2002). Dengan

demikian adanya tanin tersebut harus dihilangkan dari bahan pangan untuk menghilangkan rasa sepat yang tidak diinginkan.

### 2.3.2 Hidrogen Sianida (HCN)

Glikogen sianogenetik adalah senyawa dalam buah sukun yang beracun karena dapat terurai dan mengeluarkan hidrogen sianida. Menurut Widowati (2010), kandungan hidrogen sianida tersebut dapat dihilangkan dengan perendam sebelum dimasak dan difermentasi selama beberapa hari. Selain itu, hidrogen sianida juga dapat dihilangkan dengan perebusan karena enzim yang bertanggung jawab terhadap pemecahan linamarin mengalami inaktivasi enzim.

### 2.3.3 Asam Fitat

Asam fitat adalah zat anti gizi yang dapat berikatan dengan mineral, sehingga kelarutan mineral menurun (Widowati, 2010). Dengan demikian, kandungan asam fitat dalam buah sukun harus dihilangkan. Beberapa cara untuk menghilangkan kandungan asam fitat dalam buah sukun adalah dengan perendam, perebusan, pengukusan dan fermentasi (Suhardi, 1988).

## 2.4 Tepung Sukun

Salah satu bentuk pengolahan dari buah sukun yaitu dapat dijadikan menjadi tepung. Menurut Winarno (2002), tepung merupakan salah satu bentuk alternatif produk setengah jadi yang memiliki daya simpan lebih lama, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi, mudah dibentuk dan lebih mudah dimasak. Keuntungan lain dari pengolahan produk setengah jadi yaitu dapat digunakan sebagai bahan baku yang fleksibel bagi industri pengolahan lanjutan, aman dalam distribusi, serta dapat lebih menghemat biaya dan ruang penyimpanan.

Kandungan karbohidrat buah sukun yang tinggi akan mendukung untuk pengolahannya menjadi tepung (Widowati, 2003). Selain karbohidrat, protein dan lemak, buah sukun juga mengandung zat gizi lain, yaitu vitamin B1, B2 dan vitamin C, selain itu juga mengandung mineral yang berupa kalsium, fosfor dan zat besi (Widayati dan Damayanti, 2000). Menurut Widowati (2003), tepung sukun

mengandung 84,03% karbohidrat, 9,90% air, 2,83% abu, 3,64% protein dan 0,41% lemak. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Suyanti,dkk. (2003), yang menyatakan bahwa kandungan buah sukun dalam setiap 100 gram yaitu karbohidrat 27,12 g, kalsium 17 mg, vitamin C 29 mg, kalium 490 mg dan nilai energi 103 kalori.

Menurut Maruhum dan Yuliantini (1991), secara umum tepung sukun merupakan sumber karbohidrat yang potensial. Pada tepung sukun yang berbahan baku dari buah sukun tua memiliki kandungan karbohidrat sekitar 87,49%, sedangkan tepung sukun yang berbahan baku buah sukun muda memiliki kandungan karbohidrat sekitar 92,35%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Manullang dan Yohani (1995), tepung sukun tua memiliki kandungan serat sekitar 79%, sedangkan kandungan serat pada tepung sukun muda sekitar 69%. Tepung sukun tua dengan ukuran partikel 60 *mesh* memiliki kandungan total serat makanan paling rendah yaitu 6,56%, sedangkan tepung sukun muda dengan ukuran partikel 30 *mesh* memiliki kandungan total serat makanan yang paling tinggi yaitu 79,14%. Pada hasil analisis proksimat protein pada tepung sukun tua sebesar 2,84%, sedangkan pada tepung sukun muda sebesar 0,35%. Komposisi zat gizi sukun dan tepung sukun per 100 g bahan dapat dilihat pada **Tabel 2.2.**

**Tabel 2.2** Komposisi zat gizi sukun dan tepung sukun per 100 g bahan

Zat Gizi	Sukun Muda	Sukun Tua	Tepung Sukun
Karbohidrat (g)	9,20	28,20	78,90
Lemak (g)	0,70	0,30	0,80
Protein (g)	2,00	1,30	3,60
Vitamin B1(mg)	0,12	1,12	0,34
Vitamin B2 (mg)	0,06	0,05	0,17
Vitamin C (mg)	21,00	17,00	47,60
Kalsium (mg)	57,00	21,00	58,80
Fosfor (mg)	46,00	59,00	165,20
Zat besi (mg)	-	0,40	1,00

Sumber : Widayati dan Damayanti (2000)

Tepung sukun memiliki cita rasa yang khas dari buah sukun itu sendiri. Dibandingkan dengan tapioka, tepung sukun memiliki bentuk dan keadaan yang lebih baik dari segi rasa dan aromanya. Dengan demikian, tepung sukun akan

menghasilkan aneka produk olahan yang lebih baik (Suprapti 2007). Dari segi kandungan gizinya, tepung sukun berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku substitusi tepung terigu. Hal tersebut disebabkan karena tepung sukun memiliki kandungan kalori yang rendah, sehingga dapat dikonsumsi sehari-hari sebagai makanan diet yang rendah kalori (Departemen Kesehatan RI, 2010). Kandungan gizi tepung sukun dan tepung terigu per 100 gram bahan dapat dilihat pada **Tabel 2.3**.

**Tabel 2.3** Kandungan tepung sukun dan tepung terigu per 100 g bahan

No	Kandungan	Tepung Sukun	Tepung Terigu	Satuan
1	Energi	302,00	365,00	Kal
2	Protein	3,60	8,90	g
3	Lemak	0,80	1,30	g
4	Karbohidrat	78,90	77,30	g
5	Kalsium	58,80	16,00	mg
6	Fosfor	165,20	106,00	mg
7	Zat Besi	1,10	1,20	mg
8	Vitamin B1	0,34	0,12	mg
9	Vitamin C	47,60	-	mg
10	Vitamin A	0,12	-	mg

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (2010)

## 2.5 Pengolahan Tepung Sukun

Setiap tahapan dalam pengolahan tepung sukun akan mempengaruhi terhadap karakteristik fisik dan kimia tepung sukun yang dihasilkan. Selain itu perbedaan tahapan proses pengolahan juga akan mempengaruhi terhadap kualitas tepung sukun tersebut. Secara umum beberapa tahapan dalam pengolahan tepung sukun yaitu:

### 2.5.1 Pengupasan

Suprapti (2007), menyatakan bahwa pengupasan terhadap kulit buah sukun dilakukan secara cepat untuk mengindar terjadinya proses *browning* terhadap daging buah yang akan diproses menjadi tepung. Salah satu tujuan dari pengupasan yaitu untuk menghilangkan kulit yang menempel pada daging buah, serta untuk membersihkan beberapa bagian yang tidak dapat digunakan, misalnya bagian daging buah yang pahit, bagian yang rusak karena terserang hama atau penyakit dan tangkai yang melekat pada buah. Pengupasan sebaiknya dilakukan dengan

menggunakan pisau berbahan stainless steel untuk menghindari adanya ion-ion logam yang dapat mempercepat timbulnya warna coklat pada buah.

## 2.5.2 Pencucian

Setelah buah sukun dikupas, sebaiknya segera dilakukan proses pencucian untuk meminimalisir terjadinya proses *browning* pada daging buah. Pencucian dilakukan dengan menggunakan air mengalir untuk mengoptimalkan proses pencucian terhadap buah sukun. Tujuan dari pencucian terhadap daging buah yaitu untuk menghilangkan getah, pasir, debu, tanah serta mikroorganisme yang mungkin masih melekat pada permukaan daging buah (Agoes dan Lisdiana, 1994).

## 2.5.3 Pengecilan ukuran

Tahap awal yang dilakukan dalam proses pengecilan ukuran yaitu dengan memisahkan antara daging buah dan hati yang tidak dikehendaki dalam proses pengolahan tepung sukun. Kemudian dilakukan pengirisan terhadap daging buah dengan ukuran 1-2 mm untuk memperkecil ukuran, memperluas permukaan, serta menyeragamkan ukuran untuk mempermudah dalam proses berikutnya. Pisau yang digunakan yaitu pisau yang terbuat dari bahan *stainless steel* untuk menghindari terjadinya *browning* akibat adanya ion-ion logam yang melekat pada daging buah (Susanto dan Saneto, 1994).

## 2.5.4 Perendam

Suprapti (2007), menjelaskan bahwa reaksi *browning* pada buah sukun terjadi karena adanya enzim polifenol oksidase yang mengkatalis proses hidrolasi senyawa monofenol kemudian mengkatalis proses oksidasi difenol menjadi kuinon. Senyawa kuinon yang terbentuk sangat reaktif, sehingga akan mengalami reaksi polimerisasi sehingga berubah warna menjadi coklat apabila bereaksi dengan udara bebas. Menurut Widowati dan Damardjati (2001), proses *browning* dapat dicegah dengan mengurangi kontak langsung antara daging buah yang telah dikupas dengan udara bebas, salah satu cara yang harus dilakukan yaitu dengan perendam buah sukun dalam air atau larutan natrium klorida 1%. Sedangkan menurut Suprapti

(2007), perendam dapat dilakukan dengan menggunakan larutan natrium metabisulfit yang digunakan dalam dosis minimal 0,2% (2 gram dalam setiap 1 liter air rendaman).

## 2.5.5 Pengerinan

Menurut Aspandi (1984), pengerinan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam bahan hingga mencapai kadar air yang tidak dapat ditumbuhi oleh mikroorganisme dengan menggunakan energi panas. Dalam penentuan daya simpan bahan pangan juga dipengaruhi oleh Aw. Hubungan kadar air dan aktivitas air atau Aw (*Activity water*) ditunjukkan dengan kecenderungan bahwa semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula nilai Aw (Legowo dan Nurmanto, 2004). Kusnandar (2010), menyatakan bahwa tepung memiliki nilai Aw 0,72 yang aman dari bakteri dan khamir yang memiliki kemampuan hidup pada  $Aw > 0,90$  dan  $Aw > 0,80$ , namun masih rentan terhadap kapang yang dapat tumbuh pada  $Aw > 0,70$ . Winarno, dkk. (1980), menyatakan bahwa pengerinan dapat dilakukan dengan menggunakan alat pengering (*artificial drying*) atau dengan penjemuran (*sun drying*). Pengerinan dengan menggunakan alat memiliki lebih banyak keuntungan, yaitu lebih mudah menjaga kebersihan dan aliran udara, suhu dan waktu dapat ditentukan. Menurut Aspandi (1984), sebaiknya suhu pengerinan tidak lebih dari  $65^{\circ}\text{C}$ , karena suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan reaksi *Maillard* yang akan menyebabkan warna coklat pada bahan.

## 2.5.6 Penghalusan dan Pengayakan

Penghalusan dilakukan dengan menggunakan alat penggiling untuk memperkecil ukuran bahan hingga menghasilkan ukuran partikel yang lebih halus. Hasil dari penggilingan tersebut yaitu berupa tepung (Linga, dkk., 1986). Menurut Suprati (2007), pada dasarnya tepung sukun merupakan produk awetan buah sukun yang diproses dengan mengurangi kadar air dan dihancurkan. Setelah dihancurkan tepung sukun tersebut dilakukan pengayakan hingga mencapai ukuran partikel 80 mesh.



## 2.6 Browning

Buah-buahan dan umbi-umbian yang mengandung senyawa fenol pada umumnya akan lebih mudah mengalami proses perubahan warna yang sering disebut sebagai pencoklatan (*browning*). Senyawa fenol tersebut dikatalis oleh enzim polifenol oksidase yang bereaksi dengan oksigen dan mengalami proses oksidasi yang akan menyebabkan perubahan warna pada permukaan buah atau umbi yang kontak langsung dengan udara bebas. *Browning* pada bahan pangan biasanya terjadi akibat bahan pangan tersebut mengalami perlakuan mekanis, dibelah, atau dikuliti. Selain itu proses perubahan warna juga dapat disebabkan oleh penyinaran yang dilakukan dalam proses pengeringan (Lamikanra, 2002). Reaksi *browning* tersebut akan mengakibatkan perubahan warna pada suatu bahan menjadi warna coklat gelap (Aspandi, 1984).

Winarno (2002), menyatakan bahwa pada umumnya proses *browning* dalam bahan pangan dibedakan menjadi dua macam, yaitu *browning enzymatic* dan *non enzymatic*. Proses perubahan warna menjadi coklat yang disebabkan oleh reaksi enzim disebut dengan *browning enzymatic*. Hal tersebut biasa terjadi pada buah-buahan yang banyak mengandung senyawa fenolik. Sedangkan *browning non enzymatic* dapat disebabkan oleh proses pemanasan dan penyimpanan. Terdapat tiga macam jenis *browning non enzymatic*, yaitu *Maillard*, karamelisasi dan *browning* akibat oksidasi asam askorbat (Lamikanra, 2002).

Menurut Widowati (2003) dalam proses pengolahan buah sukun hingga menjadi tepung terdapat suatu kendala yang akan mempengaruhi terhadap mutu dan kualitas tepung yang dihasilkan. Salah satu kendalanya yaitu terjadinya *browning* pada permukaan buah sukun yang telah dikupas atau dipotong. *Browning* yang terjadi tersebut harus dicegah untuk menghasilkan tepung sukun dengan mutu dan kualitas yang baik. *Browning* pada buah sukun yang telah dikupas atau dipotong dapat dicegah dengan meminimalisir kontak langsung antara permukaan buah dengan udara bebas. Metode lain yang dapat mencegah *browning* yaitu dengan melakukan perendam pada buah sukun yang telah dikupas ke dalam air bersih. Pengukusan (*blanching*) buah sukun dilakukan setelah perendam dalam air bersih.

Pengukusan bertujuan untuk inaktivasi enzim, yaitu dengan mengubah atau memodifikasi substrat (Widowati, 2003).

## 2.7 Jenis Larutan Perendam

*Browning* pada buah sukun dapat dicegah dengan cara merendam dalam larutan kimia yang dapat menghambat terjadinya oksidasi. Beberapa bahan kimia tersebut adalah :

### 2.7.1 Natrium klorida (NaCl)

Perendam dengan larutan natrium klorida dilakukan untuk mencegah buah agar tidak terbentuk senyawa polifenol oksidase (fenolase) dan dapat menghambat *browning* dengan cara menurunkan pH pada buah (Friedman, 1996). Wahyudi (1992), menyatakan bahwa perendam bahan pangan dalam larutan natrium klorida (NaCl) 0,05% dapat mencegah terjadinya pencoklatan (*browning*). Hal tersebut disebabkan karena adanya reaksi antara ion  $\text{Na}^+$  pada natrium klorida dan asam amino pada bahan pangan. Reaksi ion  $\text{Na}^+$  tersebut dapat menghambat *browning enzymatic* atau *non enzymatic*. Selain itu reaksi tersebut juga dapat mempengaruhi protein pada enzim fenolase, sehingga mengganggu kerja enzim tersebut dalam mengoksidasi dan *browning enzymatic* dapat dicegah.

### 2.7.2 Natrium Metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ )

Natrium metabisulfit memiliki sifat fisik dengan bentuk serbuk, berwarna putih, mudah larut dalam air dan sedikit larut dalam alkohol, berbau khas seperti sulfur dioksida dan memiliki rasa asam atau asin, lebih stabil bila dibandingkan dengan natrium bisulfit. Natrium metabisulfit bisa digunakan dalam bahan pangan untuk mencegah reaksi *browning*, baik *enzymatic* maupun *non enzymatic*, sebagai pemutih dan antioksidan (Desrosier, 1988).

Syarief dan Irawati (1988), menyatakan bahwa sulfit dapat berinteraksi dengan gugus karbonil yang akan mengikat melanoidin sehingga mencegah timbulnya warna coklat (*browning*). Menurut Buckle, *et al.* (1987), selain memiliki sifat antimikroba sulfit juga bisa menjadi antioksidan. Sulfit digunakan dalam bahan pangan untuk menghambat terjadinya *browning non enzymatic* dan

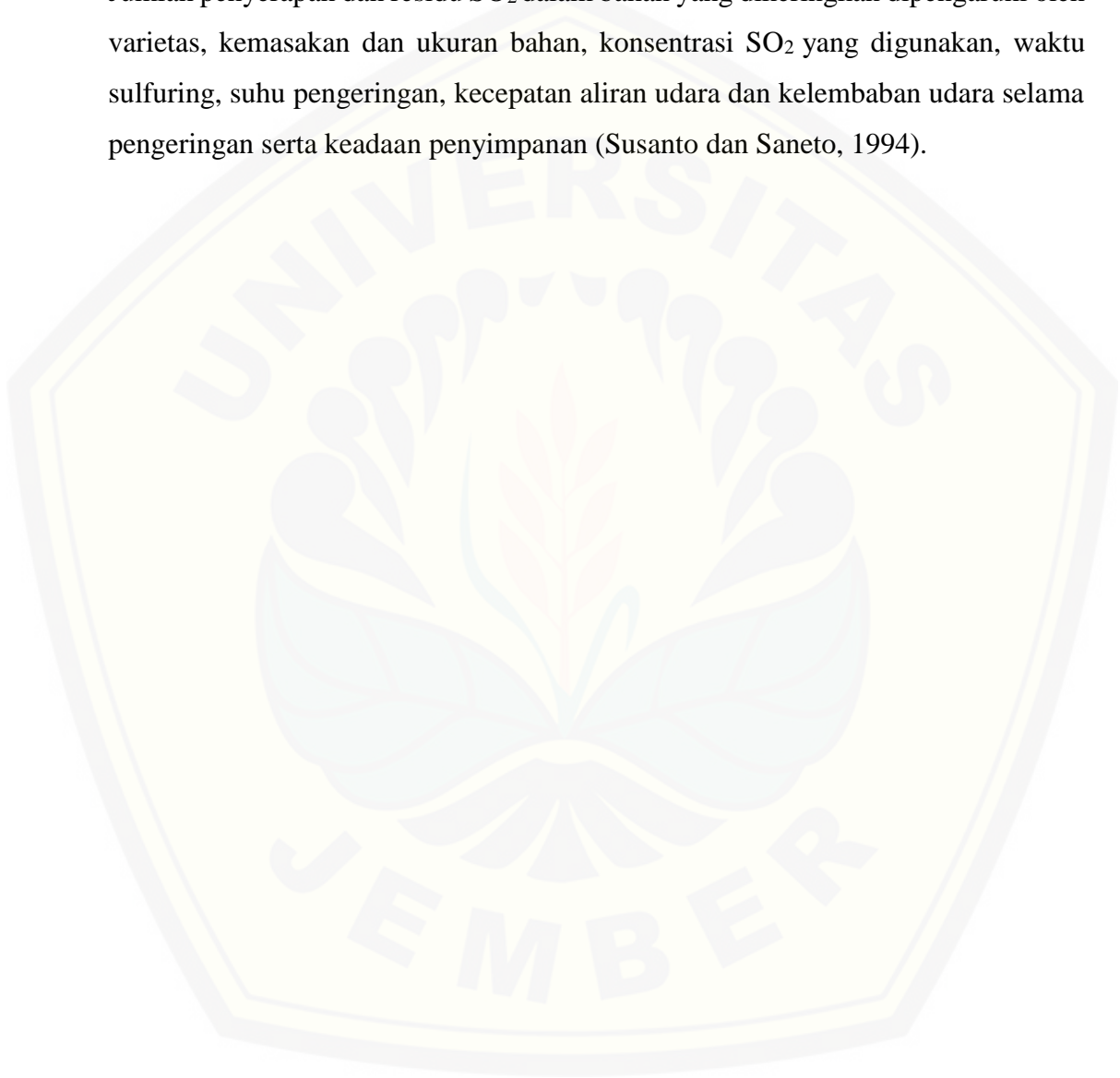
*enzymatic* yang dikatalis oleh enzim dan sebagai antioksidan. Molekul sulfit mudah menembus dinding sel mikroba, bereaksi dengan asetaldehida membentuk senyawa yang tidak dapat difermentasi oleh enzim mikroba, mereduksi ikatan disulfida enzim dan bereaksi dengan keton membentuk hidroksisulfonat yang dapat menghambat mekanisme pernafasan. Dengan demikian selain sebagai pengawet, sulfit juga dapat berinteraksi dengan gugus karbonil. Hasil reaksi tersebut akan mengikat melanoidin sehingga mencegah timbulnya *browning* (Winarno, 2002).

Mekanisme penghambatan reaksi *browning non enzymatic* oleh senyawa sulfit adalah reaksi antara bisulfit dengan gugus aldehid dan gula sehingga tidak dapat bereaksi dengan asam amino. Dengan demikian, sulfit dapat mencegah konversi D-Glukosa menjadi 5-hidroksi metal furfural atau HMF. Senyawa tersebut adalah senyawa antara yang bereaksi dengan gugus amino dari protein atau asam amino dari protein atau asam amino membentuk pigmen melanoidin (Braverman, 1968).

Proses sulfitasi bertujuan untuk membunuh mikroba, mencegah *browning*, menonaktifkan enzim dan sebagai antioksidan yang akan mencegah oksidasi pada vitamin C, karotenoid dan senyawa lain yang bisa teroksidasi. Sulfit bereaksi dengan karbohidrat dan bahan yang dikeringkan, sehingga tidak dapat digunakan lagi sebagai sumber energi oleh mikroba. Ikatan disulfida (S-S) pada protein enzim akan direduksi oleh sulfit, sehingga enzim tersebut tidak lagi aktif (Susanto dan Saneto, 1994).

Jumlah  $\text{SO}_2$  yang ditambahkan dalam makanan tidak boleh terlalu banyak, karena pada konsentrasi sekitar 500 ppm akan menimbulkan bau dan rasa yang menyimpang pada makanan. Penggunaan senyawa tersebut tidak diizinkan untuk makanan yang mengandung thiamin karena dapat merusak kandungan vitamin di dalamnya. Konsentrasi maksimum  $\text{SO}_2$  yang diizinkan di Amerika Serikat sebanyak 350 ppm. Pemakaian konsentrasi  $\text{SO}_2$  dalam buah-buahan dan sayur-sayuran kering mencapai 2000 ppm. Hal tersebut disebabkan oleh  $\text{SO}_2$  bersifat atsiri dan mudah menguap, sehingga konsentrasi residu akan jauh lebih rendah daripada jumlah awalnya (Demam, 1997).

Natrium metabisulfit pada konsentrasi 200 ppm dapat menghambat pertumbuhan bakteri, kapang dan khamir (Chichester and Tanner, 1975). Batas maksimum penggunaan SO<sub>2</sub> dalam makanan yang dikeringkan, di Amerika Serikat telah ditetapkan oleh *Food Drug Administration*, yaitu antara 2000-3000 ppm. Jumlah penyerapan dan residu SO<sub>2</sub> dalam bahan yang dikeringkan dipengaruhi oleh varietas, kemasakan dan ukuran bahan, konsentrasi SO<sub>2</sub> yang digunakan, waktu sulfuring, suhu pengeringan, kecepatan aliran udara dan kelembaban udara selama pengeringan serta keadaan penyimpanan (Susanto dan Saneto, 1994).



## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dilaksanakan pada bulan Februari hingga Mei 2016 di Laboratorium Rekayasa Hasil Pertanian (RPHP), Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian (KBHP) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember.

### 3.2 Alat dan Bahan

#### 3.2.1 Alat

Penelitian ini menggunakan beberapa alat yaitu : neraca analitik (Precisa), pisau *stainless steel*, blender, oven, loyang, gelas ukur, ayakan 80 mesh, spatula *stainless steel*, *colour reader* CR-10, viskometer batang berputar, thermometer (Troac), bulp pipet, pipet (Pyrex), *magnetic stirrer*, *sentrifuge*, tabung *sentrifuge*, *waterbath*, *stopwatch*, gelas volume, penggaris.

#### 3.2.2 Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah sukun tua (buah sukun yang memiliki kulit halus dengan warna kekuning-kuningan, daging buah berwarna krem dengan tekstur kompak dan berserat halus), aquadest, natrium klorida (NaCl), natrium metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ).

### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan tahapan persiapan bahan, pembuatan tepung sukun dan analisis terhadap karakteristik fisik dan fungsional tepung sukun. Analisis karakteristik fisik meliputi: rendemen, derajat kecerahan warna, kadar air, WHC (*water holding capacity*), OHC (*oil holding capacity*), daya kembang (*swelling power*), dan viskositas. Uji aplikasi produk meliputi uji fungsional.

#### 3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan model Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor yang digunakan yaitu jenis dan konsentrasi larutan perendam dalam

pengolahan tepung sukun. Faktor jenis larutan perendam yang digunakan adalah natrium klorida (NaCl) dan natrium metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ). Konsentrasi untuk masing-masing larutan perendam buah sukun adalah 0,1%; 0,2%; 0,3%. Disamping faktor tersebut, dalam penelitian ini menggunakan kontrol yaitu perlakuan pendahuluan dengan merendam buah sukun ke dalam air biasa. Perlakuan jenis dan konsentrasi larutan perendam tepung sukun dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

**Tabel 3.1** Perlakuan jenis dan konsentrasi larutan perendam tepung sukun

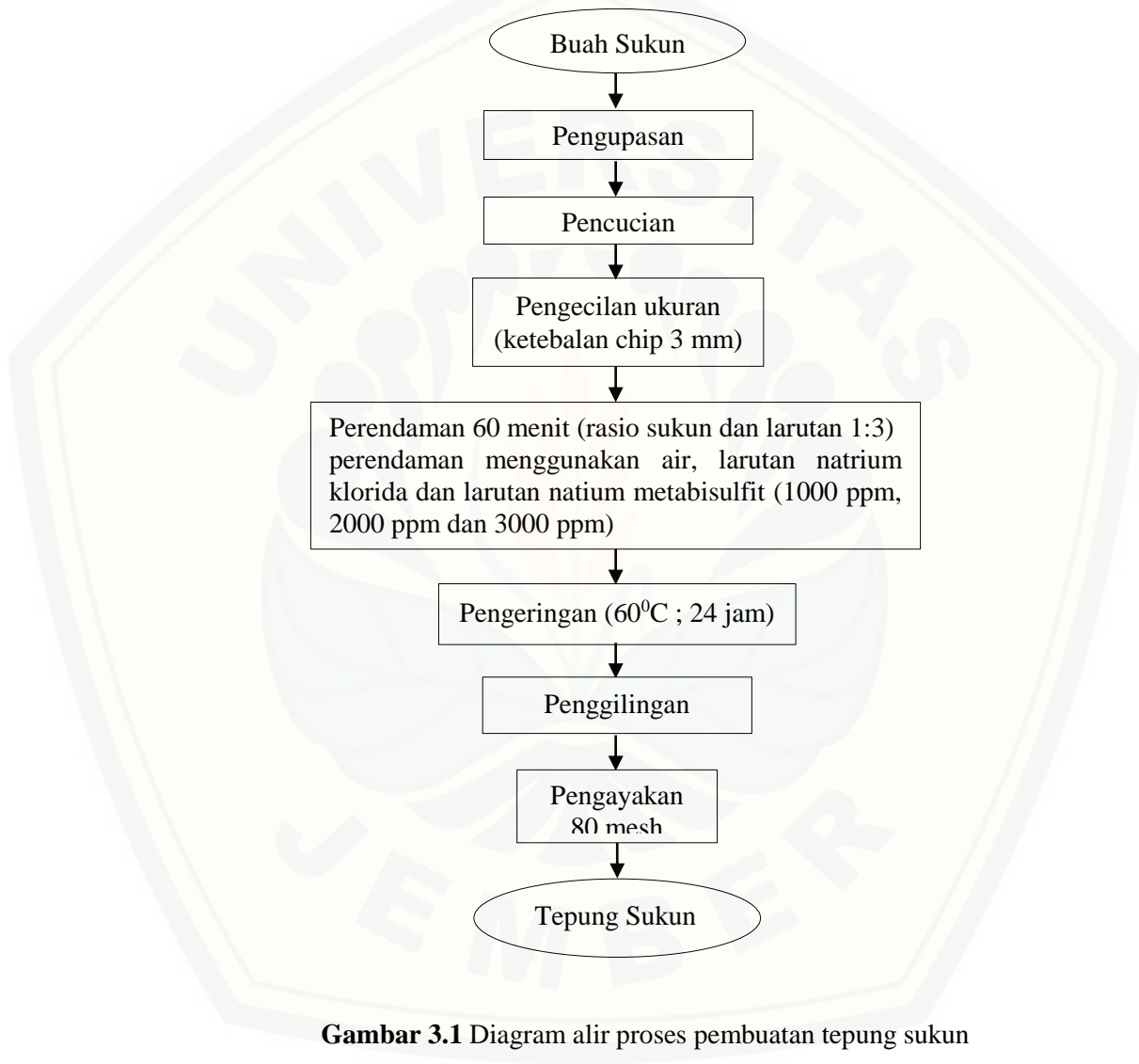
Bahan Kimia Perendam	Konsentrasi Bahan Kimia		
	0,1% (B1)	0,2% (B2)	0,3% (B3)
Natrium Klorida (A1)	A1B1	A1B2	A1B3
Natrium Metabisulfit (A2)	A2B1	A2B2	A2B3

Penelitian ini akan dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Untuk uji fisik, data hasil pengamatan akan dianalisis menggunakan annova pada taraf uji 5%. Perlakuan yang menunjukkan perbedaan nyata akan diuji lanjut menggunakan uji Tukey atau HSD (honestly Significant difference). Pengolahan data menggunakan Microsoft Excel 2013 yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

### 3.3.2 Pembuatan Tepung Sukun

Proses pengolahan tepung sukun diawali dengan preparasi terlebih dahulu, yaitu dengan melakukan pengupasan terhadap kulit sukun untuk membersihkan kulit dari permukaan daging buah. Buah sukun yang telah dikupas harus segera dilakukan pencucian untuk membersihkan daging buah dari kotoran, selain itu juga dapat bertujuan untuk mencegah terjadinya *browning*. Buah sukun tersebut kemudian dilakukan pengecilan ukuran dan perendaman dengan konsentrasi dan jenis larutan perendam yang berbeda, yaitu merendam dengan larutan natrium klorida dan natrium metabisulfit masing-masing dengan konsentrasi 0,1%, 0,2% dan 0,3% selama 60 menit. Disamping faktor tersebut, dalam penelitian ini menggunakan kontrol yaitu perlakuan pendahuluan dengan merendam buah sukun ke dalam air biasa selama 60 menit. Rasio perbandingan antara buah sukun dan

larutan perendam yang digunakan yaitu 1:3 (b/v). Langkah berikutnya yaitu mengeringkan buah sukun dengan oven pada suhu 60<sup>0</sup>C selama 24 jam. Buah sukun yang telah dikeringkan tersebut dihancurkan untuk menghaluskannya. Mengayak tepung sukun dari setiap perlakuan yang berbeda tersebut dengan ukuran 80 mesh. Diagram alir dalam pengolahan tepung sukun dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



**Gambar 3.1** Diagram alir proses pembuatan tepung sukun

### 3.4 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Rendemen (Hustiany, 2005)
2. Derajat Kecerahan Warna (Fardiaz, dkk., 1992)
3. Kadar Air (Sudarmadji dkk, 1997)
4. WHC (Subagio, 2003)
5. OHC (Subagio, 2003)
6. Daya Kembang (*swelling power*) (Leach, *et al*, 1959)
7. Viskositas (Swinkels, 1985)
8. Uji Aplikasi Produk

### 3.5 Prosedur Analisa

#### 3.5.1 Rendemen (Hustiany, 2005)

Perhitungan besar rendemen pada tepung sukun dihitung berdasarkan persentase hasil dari pembagian antara berat tepung sukun dengan berat buah sukun awal yang kemudian dikalikan dengan seratus persen. Rumus untuk mendapatkan rendemen yaitu:

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Berat Tepung Sukun (g)}}{\text{Berat Buah Sukun Awal (g)}} \times 100\%$$

#### 3.5.2 Derajat Kecerahan Warna (Subagio dan Morita, 1997)

Derajat kecerahan pada tepung sukun dapat diukur menggunakan alat *color reader* Minolta CR-10. Prosedur pengamatannya yaitu dengan menempelkan bahan (tepung sukun) pada kamera *color reader* dalam posisi tegak lurus. Selanjutnya menekan tombol pada *color reader* sehingga nilai yang menunjukkan intensitas warna sampel tertera pada monitor.

Prinsip pengukuran derajat kecerahan warna tepung sukun didasarkan pada perbedaan warna atau kecerahhan tepung kontrol dengan standart. Derajat kecerahan warna tepung sukun dihitung dengan menggunakan rumus :

$$W = 100 - [(100-L)^2 + (a^2 - b^2)]^{0,5}$$



Keterangan :

W = Derajat keputihan (W = 100%, diasumsikan putih sempurna)

L = Nilai berkisar 0-100 yang menunjukkan warna hitam hingga putih

a = Nilai berkisar -80 hingga 100 yang menunjukkan warna hijau hingga merah

b = nilai berkisar -80 hingga 70 yang menunjukkan warna biru hingga kuning

### 3.5.3 Kadar Air (Sudarmadji, dkk., 1997)

Prosedur analisa dalam mengukur kadar air tepung sukun yaitu dengan memanaskan botol timbang dalam oven selama 15 menit pada suhu 100<sup>0</sup>C. Kemudian botol timbang tersebut dieksikator selama 15 menit dan ditimbang sebagai a gram. Setelah itu menimbang sampel tepung sukun seberat 0,5 gram dan memasukkannya dalam botol timbang sebagai b gram. Selanjutnya memasukkan sampel ke dalam oven selama 24 jam pada suhu 100<sup>0</sup>C. Kemudian mendinginkan botol timbang dalam eksikator selama 15 menit dan menimbang sebagai c gram. Setelah itu melakukan perhitungan kadar air sampel tepung sukun dengan menggunakan rumus :

$$Kadar\ Air\ (\%) = \frac{b - c}{b - a} \times 100\%$$

Keterangan :

a = berat botol timbang (gram)

b = berat botol timbang dan bahan (gram)

c = berat botol timbang dan bahan setelah dioven (gram)

### 3.5.4 WHC (Subagio, 2003)

Analisa *water holding capacity* (WHC) dilakukan dengan menimbang tabung sentrifuge yang kosong dan kering sebagai (a gram). Sampel ditimbang 0,1 gram (b gram) dan ditambahkan aquadest sebanyak 7x berat sampel, lalu dimasukan dalam tabung. Vortex hingga menyatu dan sentrifuge selama 10 menit pada kecepatan 6000 rpm. Supernatan dituang dan endapan ditimbang (c gram). Selanjutnya dilakukan perhitungan WHC dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ WHC} = \frac{(c-a)-b}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

a : berat tabung sentrifuge kosong

b : berat sampel

c : berat supernatan setelah sentrifugasi

### 3.5.5 OHC (Subagio, dkk., 2003)

Pengukuran OHC dilakukan dengan menimbang tabung sentrifuge yang kosong dan kering sebagai (a gram). Sampel ditimbang 0,1 gram (b gram) dan ditambahkan minyak sebanyak 7x berat sampel, lalu dimasukkan dalam tabung. Vortex hingga menyatu dan sentrifuge selama 5 menit pada kecepatan 2000 rpm. Supernatan dituang dan endapan ditimbang (c gram). Selanjutnya dilakukan perhitungan OHC dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ OHC} = \frac{(c-a)-b}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

a : berat tabung sentrifuge kosong

b : berat sampel

c : berat supernatan setelah sentrifugasi

### 3.5.6 Daya Kembang (*swelling power*) (Leach, *et al*, 1959)

Uji daya kembang tepung sukun menggunakan metode Leach, *et al* (1959) yaitu dengan menyiapkan sampel tepung sukun sebanyak 0,1 gram dan dilarutkan dalam aquadest 10 ml. Setelah itu dipanaskan dalam *waterbath* pada temperatur 60°C selama 30 menit sambil diaduk. Kemudian supernatan dipisahkan dari larutannya menggunakan *centrifuge* dengan kecepatan 2500 rpm selama 15 menit, setelah itu didekantasi. Kemudian pastinya diambil dan ditimbang beratnya. Swelling power dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{swelling power (\%)} = \frac{\text{berat pasta tepung (g)}}{\text{berat sampel kering (g)}} \times 100\%$$

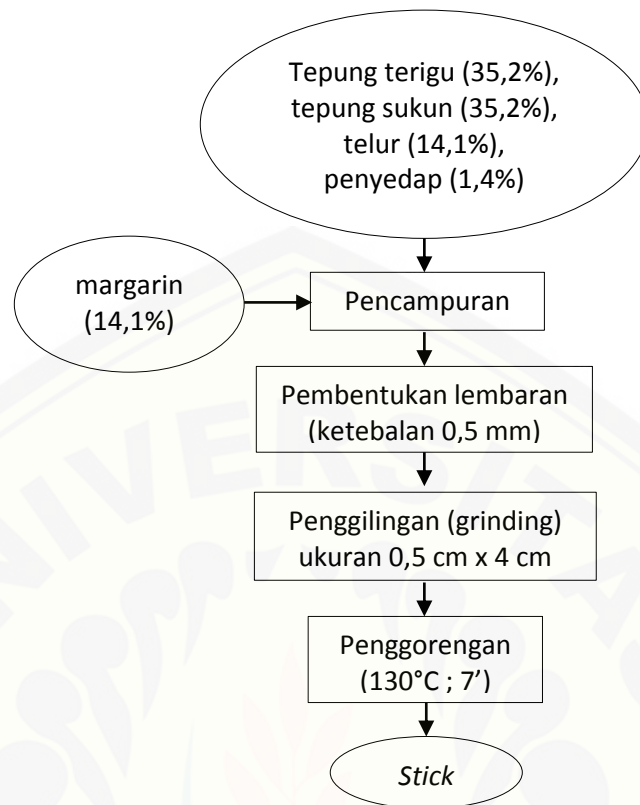
### 3.5.7 Viskositas (Swinkels, 1985)

Pengukuran viskositas tepung sukun menggunakan alat viskometer batang berputar. Langkah dalam analisa viskositas ini yaitu dengan menimbang masing-masing sampel tepung sukun seberat 5 gram kemudian melarutkannya dalam air dengan suhu 65°C sebanyak 500 ml. Setelah itu sampel diukur viskositasnya menggunakan viskometer batang berputar dan dilihat nilai viskositasnya pada angka yang ditunjukkan oleh jarum. Kemudian sampel tersebut didiamkan hingga mencapai suhu 30°C dan diukur kembali viskositasnya seperti pada suhu 65°C tersebut. Perbedaan suhu pada pengukuran viskositas bertujuan untuk mengetahui viskositas bahan pada suhu panas dan suhu dingin.

### 2.5.8 Uji Aplikasi Produk (Meilgaard, *et al*, 1999)

Produk tepung sukun diaplikasikan menjadi *stick* dengan perbandingan tepung sukun dan terigu sebanyak 50% : 50% untuk uji organoleptik. Prosedur pembuatan *stick* dapat dilihat pada **Gambar 3.2**. Uji aplikasi produk terhadap tepung sukun yaitu dengan uji hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Uji tersebut menggunakan panelis untuk menentukan penerimaan produk dengan memberikan nilai pada produk dengan kisaran nilai yang telah ditentukan. Panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang dan memberi penilaian terhadap warna, aroma, rasa, tekstur (kerenyahan) dan keseluruhan dengan skala numerik sebagai berikut:

- 1 : sangat tidak suka
- 2 : tidak suka
- 3 : agak suka
- 4 : suka
- 5 : sangat suka



**Gambar 3.2** Diagram alir proses pembuatan *stick*

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut

1. Jenis larutan perendam buah sukun berpengaruh nyata terhadap beberapa karakteristik fisik dan fungsional tepung sukun. Larutan perendam natrium klorida menghasilkan nilai *water holding capacity*, *oil holding capacity*, *swelling power* dan viskositas suhu 65°C yang lebih tinggi, namun lebih rendah pada nilai kadar air terhadap tepung sukun yang dihasilkan.
2. Konsentrasi larutan perendam berpengaruh nyata terhadap beberapa karakteristik fisik dan fungsional tepung sukun. Semakin tinggi konsentrasi larutan perendam dapat meningkatkan nilai *water holding capacity*, *oil holding capacity*, *swelling power* dan viskositas suhu 65°C dan suhu 30°C, namun dapat menurunkan nilai kadar air tepung sukun yang dihasilkan.
3. Interaksi antara jenis dan konsentrasi larutan perendam berpengaruh nyata terhadap karakteristik kadar air dan *swelling power*. Larutan perendam natrium klorida menghasilkan tepung sukun dengan kadar air yang lebih rendah dan memiliki nilai *swelling power* yang lebih tinggi. Semakin tinggi konsentrasi larutan perendam dapat menurunkan nilai kadar air namun dapat meningkatkan nilai *swelling power* tepung sukun yang dihasilkan.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya simpan dan indeks glikemik terhadap tepung sukun.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adinugraha, H. A., dan Kartikawati, N. K. 2012. Variasi Morfologi Kandungan Gizi Buah Sukun. *Jurnal Teknologi Pangan*. Vol. 13 (2): 99-106.
- Agoes, D. dan Lisdiana. 1994. *Memilih dan Mengolah Sayur*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Aspandi, M. 1984. *Teknologi Buah dan Sayur*. Bandung : Alumi.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2016. *Data Impor Gandum Indonesia*. <http://www.bps.go.id> [25 Agustus 2016].
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2016. *Produksi Sukun di Indonesia*. <http://www.bps.go.id> [25 Agustus 2016].
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember. 2015. *Berita Resmi Statistik No.28/04/th.XIII*.<http://jatim.bps.go.id> [16 April 2015].
- Bahrudin. 2008. “Penggunaan Na-Sitrat Pada Jenis Tepung yang Berbeda Dalam Pembuatan Bakso Kering Ikan Mata Goyang (*Pricanthus tayenus*).” Tidak Diterbitkan. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Braverman, J.B.S. 1968. *Introduction to The Biochemistry of Food*. Amsterdam : Lsevier Publishing Co.
- Buckle, K.A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., and Wotton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan H. Purnomo dan Adiono. Jakarta : UI Press.
- Budiyanto, A. dan Yulianingsih. 2008. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (*citrus nobilis L.*). *Jurnal Pascapanen*. Vol. 5(2): 37-44.
- Chichester, C. E. and Tanner, F. W. 1975. *Antimicrobial Food Additives*. Amsterdam : Chemical Rubber Co.
- Demam, J. M. 1997. *Kimia Makanan*. Edisi Kedua. Penerjemah K. Padmawinata. Bandung : ITB Press.
- Departemen Kesehatan RI. 2010. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Desrosier, N. W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerjemah M. Muljohardjo. Jakarta : UI Press.

- Fardiaz, D., Andarwulan, N., dan Puspita, N. L. 1992. *Teknik Analisis Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan*. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Friedman, M. 1996. "Food Browning and Its Prevention: An Overview". *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 44 (3): 631–653.
- Funami, T., Kataoka, Y., Omoto, T., Goto, Y., Asai, I., and Nishinari, K. 2004. "Food Hydrocolloids Control the Gelatinization and Retrogradation Behaviour of Starch. 2a. Functions of Guar Gums with Different Molecular Weight on the Gelatinization Behaviour of Corn Starch". *Food Hydrocolloids*. Vol. 19 (2): 15-24.
- Gaman, P., and Sherington, K. B. 1992. *Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi*. Edisi Kedua. Penerjemah M. Gardjito, S. Naruki dan Sardjono. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Hartanti, F. D., Amanto, B. S., dan Rahadian, D. 2013. Kajian Karakteristik Fisikokimia Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) Termodifikasi Dengan Variasi Konsentrasi Dan Lama Perendaman Asam Laktat. *Jurnal Teknosains Pangan*, Vol. 2 (4): 54-61.
- Hendri. 2010. *Diversifikasi Pangan dan Gizi dengan Alpukat, Pisang dan Sukun*. Solok: Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika.
- Hustiany, R. 2005. Karakteristik Produk Olahan Kerupuk Dan Surimi Dari Daging Ikan Patin (*Pangasius Sutchi*) Hasil Budidaya sebagai Sumber Protein Hewani. *Media Gizi dan Keluarga*. Vol. 29 (2): 66-74.
- Imanningsih, N. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-tepungan untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. *Jurnal Penel Gizi Makan*. Vol. 35 (1): 13-22.
- Khumairo, N. 2004. "Pengaruh Konsentrasi Natrium Metabisulfit dan Lama Perendaman Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Tepung Pisang Rayap." Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Koswara, S. 2006. Isoflavon, senyawa Multi-Manfaat dalam Kedelai. <http://ebookpangan.com>. [20 Maret 2015].
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Mikro*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Lamikanra, O. 2002. *Preservative Treatment For Fresh Cut Fruits And Vegetables*. London : CRC Press.
- Leach, H.W., Mc Cowe, L. D., and Schoch, T. J. 1959. *Structure of the starch granules*. Didalam Daramola. B dan Osanyinlusi. S.A. 2006. *Investigation on modification of cassava starch using active components of ginger roots*

- (*Zingiber officinale Roscoe*). African Journal of Biotechnology. Vol. 5 (10): 917-920.
- Legowo, A. M. dan Nurwanto. 2004. *Analisis Pangan: Diktat Kuliah*. Semarang: Fakultas Peternakan UNDIP.
- Lindsay, R. R. 1976. Other Desirable Of Food. Dalam O.R. Fennema (ed). *Principle Of Food Science*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Linga, P., B. Suwarno, F. Fahardi, P.C. Rahardja, J.J. Afriastini, R. Widiyanto dan W.H. Apriadji. 1986. *Bertanam Umbi-umbian*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Makfoed, D. 1982. *Deskripsi Pengolahan Hasil Nabati*. Yogyakarta : Agritech.
- Manullang, M. dan Yohani, V. 1995. Ekstraksi dan Analisis Polisakarida Buah Sukun (*Artocarpus altilis*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. 4 (3): 54-59.
- Maruhum, B. dan Yuliantini. 1991. "Prospek Pengembangan Sukun Untuk Keamanan Pangan dan Tataniaga (Studi Kasus di Kecamatan Ngantru, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur)." Tidak Diterbitkan. Laporan Penelitian. Bogor: Fakultas Pertanian IPB.
- Mauersberger, H. R. 1954. *Textile Fibers Their Physical, Microscopic and Chemical Properties*. New York: John Willey & Sons, Inc.
- Meilgaard, M., G. C. Civile and B. T. Cart. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. Boca Raton : CRC Press.
- Nafi, A., Susanto, T., dan Subagio, A. 2006. Pengembangan Tepung Kaya Protein (TKP) dari Koro Komak (*Lablab purpureus* (L) Sweet) dan Koro Kratok (*Phaseolus lunatus*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. 17(3): 159-165.
- Nwabueze, E. U., Osuji, C. N., and Akunna, T. O. 2005. "Rapid Fermentation Process of Fruit Waste and Abtoir Effluent". *Internional Journal Of Applied Sciences And Engineering*. Vol. 1 (2): 52-55.
- Pardede, A., Devi R., Agus M. H. P. 2013. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Kemiri (*Alleurites mollucana* Willd). *Media Sains*. Vol. 5(1): 66 -71.
- Rachim, R. S. 2011. "Pencokklatan Pada Buah Beku (*Browning*)." Tidak Diterbitkan. Skripsi. Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Ragone, D. 1997. *Breadfruit : Artocarpus Altilis (Parkinso) Fosberg. Promoting the Conervation and Used of Underutilize and Neglected Crops*. 10. Italy: International Plant Genetic Resources Institute.



- Rahman, F. 2007. "Pengaruh Konsentrasi Natrium Metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) dan Suhu Pengeringan Terhadap Mutu Pati Biji Alpukat (*Persea americana mill*).” Tidak Diterbitkan. Skripsi. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.
- Rincon, A. M., and Padilla, F. C. 2004. "Physicochemical Properties of Breadfruit (*Artocarpus altilis*) Starch from Margarita Island". *Arch Latinoam*. Vol. 54 (4): 449-456.
- Rosida dan Yulistiana, R. 2011. Pengaruh Proses Pengolahan terhadap Kadar Pati Resisten (*Artocarpus altilis*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. 25 (1): 55-63.
- Rosnanda, D. 2009. "Karakterisasi Fisik Tepung Sukun Hasil dari Dua Macam Lama Perendaman Buah Sukun di Dalam Dua Macam Konsentrasi Natrium Metabisulfit". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Sari, D., Tamrin, dan Novita, D. 2015. "Pengaruh Suhu dan Waktu Penyangraian Terhadap Karakteristik Tepung Tulang. “ Tidak Diterbitkan. Artikel Ilmiah. Lampung: Universitas Lampung.
- Septiyani, N. R. 2012. "Bahan Tambahan Makanan Natrium Metabisulfit". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Subagio, A. 2003. Pengaruh Penambahan Isolat Protein Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L) Terhadap Karakteristik Cake. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. 14 (2): 136-143.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sudiro, D. 2005. *Pemanfaatan Buah Sukun Sebagai Makanan Alternatif Pengganti Beras*. Jakarta: Puslitbang Indhan Balitbang Dephan.
- Suhardi. 1988. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan*. Yogyakarta: Liberty.
- Sukatiningsih. 2005. Sifat Fisikokimia dan Fungsional Pati Biji Kluwih (*Artocarpus communis* G.Forst). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. 6 (3): 163-169.
- Suprapti, M. L. 2007. *Tepung Sukun, Pembuatan dan Pemanfaatan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Susanti, D. A., dan Harijono. 2014. Pengaruh Keraginan Terhadap Karakteristik Pasta Tepung Garut dan Kecambah Kacang Gude Sebagai Bahan Baku Bihun. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 2 (4): 50-57.

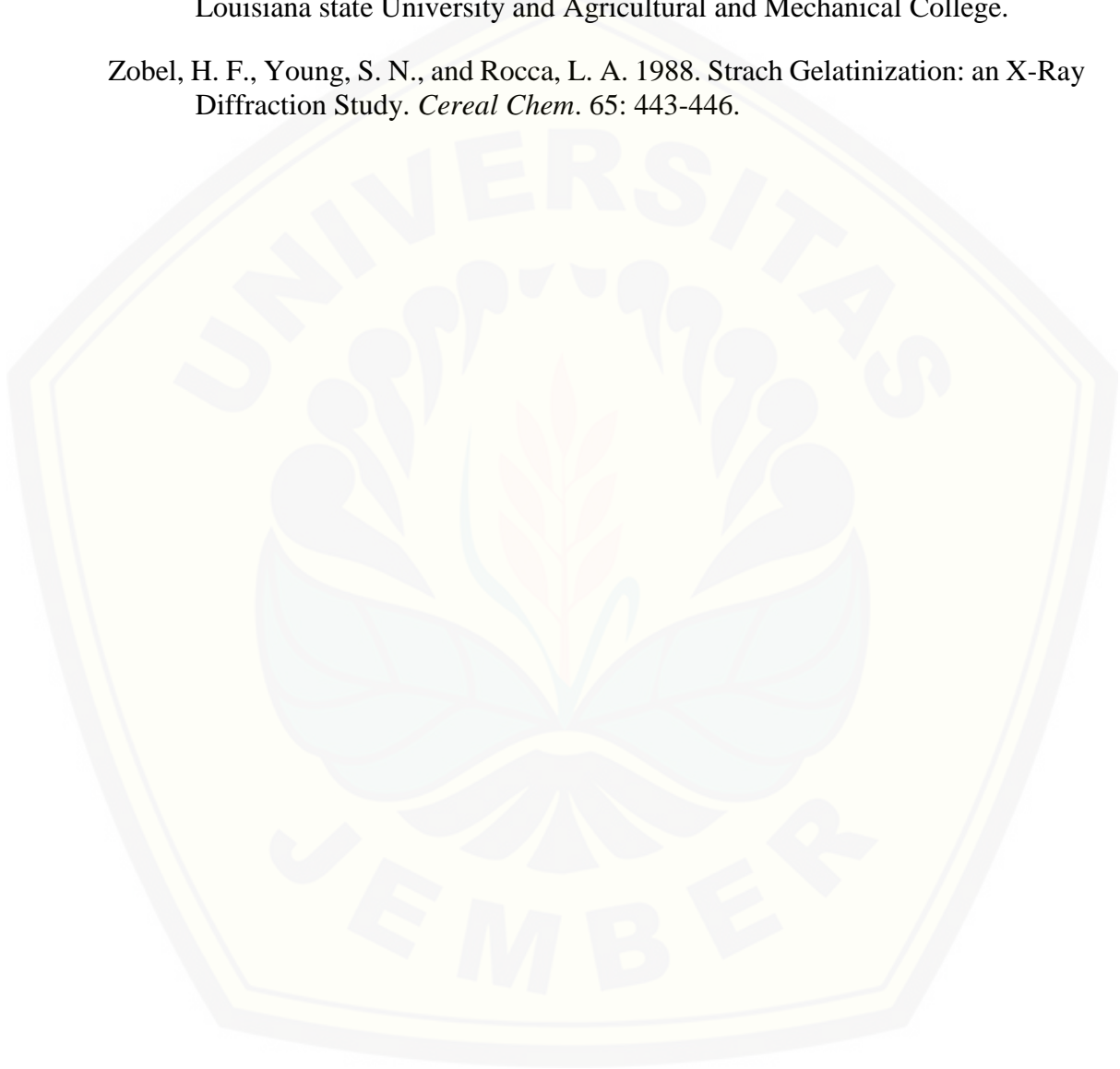
- Susanto, T. dan Saneto, B. 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. Surabaya: Bina Swadaya.
- Sutikno. 2008. "Pengaruh Pemblansiran Irisan Buah Sukun (*Artocarpus communis*) Terhadap Pencoklatan dan Kadar Pati Sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA Kelas XII. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Suyanti, S., Widowati dan Suismono. 2003. Teknologi Pengolahan Tepung Sukun dan Pemanfaatannya Untuk Berbagai Produk Makanan Olahan. *Jurnal Warta Penelitian Pengembangan Pertanian*. Vol. 25 (2): 12-13.
- Swinkels, 1985."Source of Starch, Its Chemistry and Physics". Dalam G.M.A.V. Beynum dan J.A Roels (eds.). *Starch Conversion Technology*. New York : Marcel Dekker, Inc.
- Syarief, R. dan Irawati, A. 1988. *Pengetahuan Bahan Untuk Industri Pertanian*. Jakarta : Medyatama Sarana Perkasa.
- Tomasik, P. 2004. *Chemical and Functional Properties of Food Saccharides*. New York: CRC Press LLC.
- Triwiyatno, E. 2003. *Bibit Sukun Cilacap*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Ugwu, F. M. and Oranye, N. A. 2006. "Effect of Some Processing Methods on The Toxic Components of African Breadfruit (*Treculia Africana*)". *African Journal of Biotechnology*. 5 (22): 2329-2333.
- Wahyudi, E. P. 1992. "Mengolah Wortel Menjadi Tepung". Jawa Pos. 19 dan 26 Juli 1992 dalam Kumpulan Klipping Wortel PIP Trubus Tahun 1994.
- Whistler, R.L., J. Miller and E.F. Paschall. 1984. *Starch, Chemistry and Technology*. New York: Academic Press, Inc.
- Widayati, E dan Damayanti, W. 2000. *20 Jenis Penanganan dari Sukun*. Jakarta : Trubus Agrisarana.
- Widowati, S. 2003. "Prospek Tepung Sukun Untuk Berbagai Produk Makanan Olahan Dalam Upaya Menunjang Diversifikasi Pangan." Tidak Diterbitkan. Makalah. Bogor : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Widowati, S. 2010. "Model Penerapan Teknologi Produksi 1 Ton Tepung Sukun Bermutu Premium dengan Efisiensi Biaya Produksi 50% dan Pengembangan 5 Macam Produk Olahan (*Snack Food*) di Kab.Cilacap." Tidak Dierbitkan. Laporan Penelitian. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Widowati, S. dan Damardjati, D.S. 2001. *Menggali Sumber Daya Pangan Lokal Dalam Rangka Ketahanan Pangan*. Jakarta : Majalah Pangan.

Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia.

Winarno, F. G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta : PT. Gramedia.

Young, A. H. 2005. *Effects of Ozonation and Addition of Amino acids on Properties of Rice Starches*. A Dissertation Submitted to the Graduate Faculty of the Louisiana state University and Agricultural and Mechanical College.

Zobel, H. F., Young, S. N., and Rocca, L. A. 1988. Strach Gelatinization: an X-Ray Diffraction Study. *Cereal Chem.* 65: 443-446.



**LAMPIRAN 1. Hasil Pengukuran Rendemen Tepung Sukun Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendaman**

Tabel L.1.1 Data hasil pengukuran rendemen

Perlakuan	Ulangan			rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
Kontrol	12,55	26,00	22,68	20,41	7,01
A1B1	22,65	28,39	24,31	25,12	2,96
A1B2	24,30	28,00	23,77	25,36	2,31
A1B3	23,47	29,54	23,72	25,57	3,44
A1B1	19,92	28,90	23,33	24,05	4,53
A2B2	20,78	28,13	23,26	24,06	3,74
A2B3	20,54	29,40	23,00	24,31	4,57

Tabel L.1.2 Hasil uji annova rendemen

Faktor Koreksi	: 2461				
Jumlah Kuadrat Total	: 8730				
Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5%
perlakuan	5	7,03	1,41		
A	1	6,58	6,58	0,32 <sup>(ns)</sup>	5,32
B	2	0,40	0,20	0,01 <sup>(ns)</sup>	4,46
AB	2	0,05	0,02	0,00 <sup>(ns)</sup>	4,46
galat percobaan	8	162,70	20,34		
total	18	176,77			

Keterangan:

<sup>(ns)</sup> Tidak berbeda nyata

**LAMPIRAN 2. Hasil Pengukuran Warna Tepung Sukun Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendaman**

Tabel L.2.1 Data hasil pengukuran warna

Perlakuan	Ulangan			rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
Kontrol	67,37	72,09	66,84	68,77	2,89
A1B1	68,50	71,27	70,43	70,07	1,42
A1B2	68,03	72,56	71,34	70,64	2,35
A1B3	69,14	72,67	71,91	71,24	1,86
A1B1	68,48	70,12	68,96	69,19	0,84
A2B2	68,72	70,74	69,02	69,49	1,09
A2B3	68,66	72,27	69,56	70,16	1,88

Tabel L.2.2 Hasil uji annova warna

Faktor Koreksi	: 88531,32				
Jumlah Kuadrat Total	: 41,28				
Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5%
perlakuan	5	8,41	1,68		
A	1	4,84	4,84	1,18 <sup>(ns)</sup>	5,32
B	2	3,51	1,75	0,43 <sup>(ns)</sup>	4,46
AB	2	0,06	0,03	0,01 <sup>(ns)</sup>	4,46
galat percobaan	8	32,87	4,11		
total	18	49,68			

Keterangan:

<sup>ns)</sup> Tidak berbeda nyata

**LAMPIRAN 3. Hasil Pengukuran Kadar Air Tepung Sukun Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendaman**

Tabel L.3.1 Data hasil pengukuran kadar air

Perlakuan	Ulangan			rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
Kontrol	6,85	6,92	7,39	7,05	0,29
A1B1	4,83	5,18	6,14	5,38	0,68
A1B2	4,41	4,33	4,12	4,29	0,15
A1B3	3,20	3,39	3,17	3,25	0,12
A1B1	6,66	6,40	7,06	6,71	0,33
A2B2	6,46	6,60	6,37	6,48	0,12
A2B3	6,17	6,09	6,28	6,18	0,10

Tabel L.3.2 Hasil uji annova kadar air

Faktor Koreksi	: 521,21				
Jumlah Kuadrat Total	: 29,22				
Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5%
perlakuan	5	27,96	5,59		
A	1	20,74	20,74	131,71 <sup>(*)</sup>	5,32
B	2	5,29	2,65	16,81 <sup>(*)</sup>	4,46
AB	2	1,93	0,97	6,14 <sup>(*)</sup>	4,46
galat percobaan	8	1,26	0,16		
total	18	57,18			

Keterangan:

<sup>(\*)</sup> Berbeda nyata

Nilai s : 0,229

Nilai t : 0,162

Urutkan dari terkecil ke terbesar

Perlakuan	Rata-rata	Selisih							Notasi
		3,25	4,29	5,38	6,18	6,48	6,71	7,05	
A1B3	3,25	0,000							a
A1B2	4,29	1,040	0,000						b
A1B1	5,38	2,130	1,090	0,000					c
A2B3	6,18	2,930	1,890	0,800	0,000				d
A2B2	6,48	3,230	2,190	1,100	0,300	0,000			e
A2B1	6,71	3,460	2,420	1,330	0,530	0,230	0,000		f
kontrol	7,05	3,800	2,760	1,670	0,870	0,570	0,340	0,000	g

**LAMPIRAN 4. Hasil Pengukuran WHC Tepung Sukun Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendaman**

Tabel L.4.1 Data hasil pengukuran *water holding capacity*

Perlakuan	Ulangan			rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
Kontrol	415,10	424,20	435,00	424,77	9,96
A1B1	640,20	710,60	639,90	663,57	40,73
A1B2	733,80	658,10	702,40	698,10	38,03
A1B3	826,10	826,40	829,60	827,37	1,94
A1B1	508,00	484,50	438,20	476,90	35,52
A2B2	559,80	545,60	529,10	544,83	15,36
A2B3	685,20	619,90	685,30	663,47	37,73

Tabel L.4.2 Hasil uji annova *water holding capacity*

Faktor Koreksi	: 7504842				
Jumlah Kuadrat Total	: 237213,4				
Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5%
perlakuan	5	225152,80	45030,56		
A	1	126924,01	126924,01	84,19 <sup>(*)</sup>	5,32
B	2	97355,31	48677,66	32,29 <sup>(*)</sup>	4,46
AB	2	873,47	436,74	0,29 <sup>(ns)</sup>	4,46
galat percobaan	8	12060,63	1507,58		
total	18	462366,23			

Keterangan:

<sup>(\*)</sup> Berbeda nyata

<sup>(ns)</sup> Tidak berbeda nyata

Nilai s : 22,42

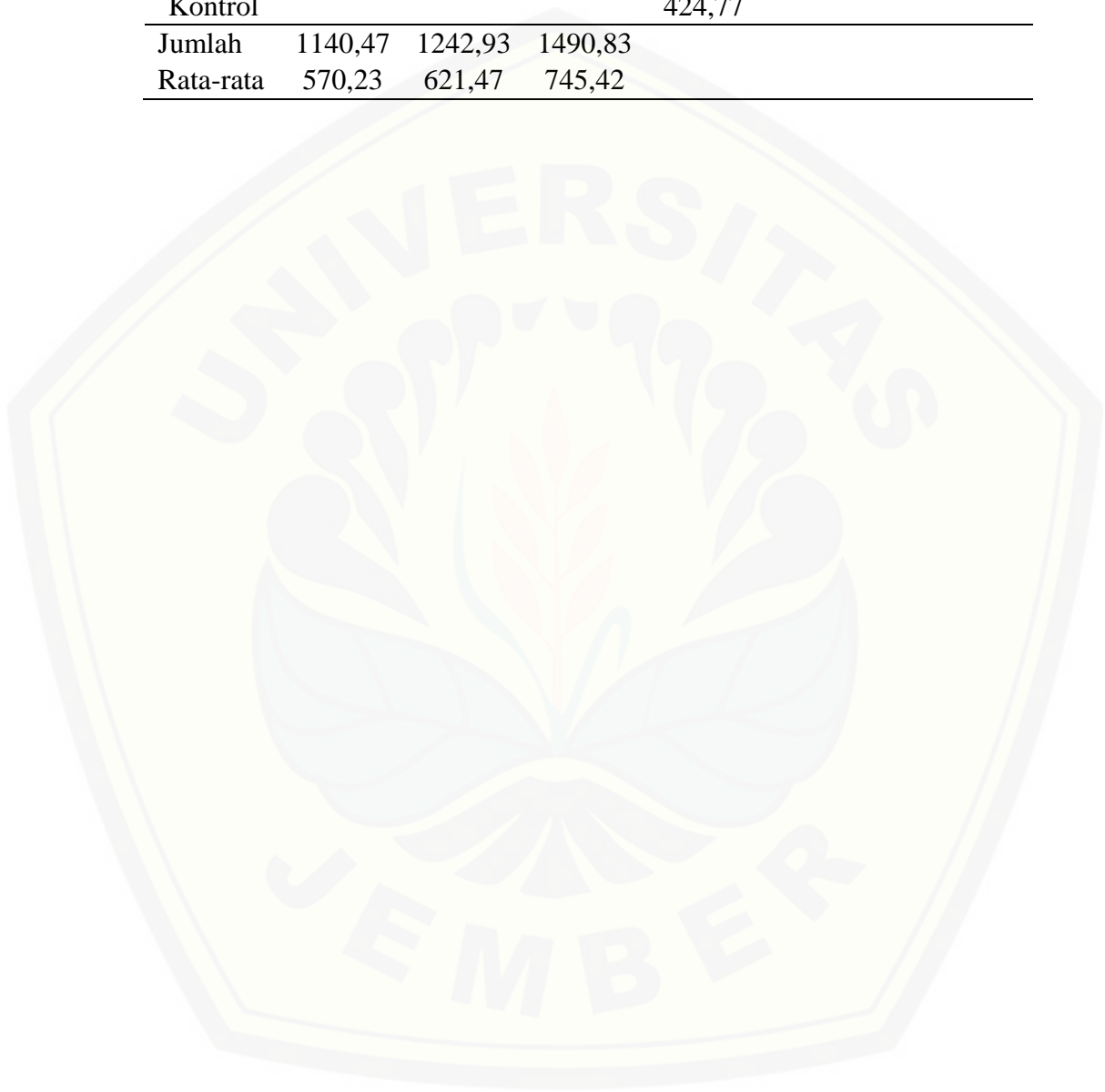
Nilai t : 15,83

Urutkan dari terkecil ke terbesar

Perlakuan	Rata-rata	Selisih							Notasi
		424,767	476,900	544,833	663,467	663,567	698,100	827,367	
kontrol	424,767	0,000							a
A2B1	476,900	52,133	0,000						b
A2B2	544,833	120,067	67,933	0,000					c
A2B3	663,467	238,700	186,567	118,633	0,000				d
A1B1	663,567	238,800	186,667	118,733	0,100	0,000			d
A1B2	698,100	273,333	221,200	153,267	34,633	34,533	0,000		e
A1B3	827,367	402,600	350,467	282,533	163,900	163,800	129,267	0,000	f

Tabel L.4.3 Tabel dua arah *water holding capacity*

Faktor	B1	B2	B3	Kontrol	Jumlah	Rata-rata
A1	663,57	698,10	827,37		2189,03	729,68
A2	476,90	544,83	663,47		1685,20	561,73
Kontrol				424,77		
Jumlah	1140,47	1242,93	1490,83			
Rata-rata	570,23	621,47	745,42			





**LAMPIRAN 5. Hasil Pengukuran OHC Tepung Sukun Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendaman**

Tabel L.5.1 Data hasil pengukuran *oil holding capacity*

Perlakuan	Ulangan			rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
Kontrol	607,10	606,50	615,90	609,83	5,26
A1B1	979,60	979,30	961,50	973,47	10,36
A1B2	1150,60	1038,80	1007,80	1065,73	75,11
A1B3	1141,20	1090,10	1099,80	1110,37	27,14
A1B1	643,20	760,80	839,40	747,80	98,74
A2B2	831,40	830,70	817,00	826,37	8,12
A2B3	936,70	951,10	890,60	926,13	31,60

Tabel L.5.2 Hasil uji annova *oil holding capacity*

Faktor Koreksi : 15960497  
 Jumlah Kuadrat Total : 322551,5

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5%
perlakuan	5	287949,37	57589,87		
A	1	210773,60	210773,60	48,73 <sup>(*)</sup>	5,32
B	2	74703,72	37351,86	8,64 <sup>(*)</sup>	4,46
AB	2	2472,05	1236,02	0,29 <sup>(ns)</sup>	4,46
galat percobaan	8	34602,13	4325,27		
total	18	610500,88			

Keterangan:

<sup>\*)</sup> Berbeda nyata

<sup>ns)</sup> Tidak berbeda nyata

Nilai s : 37,97

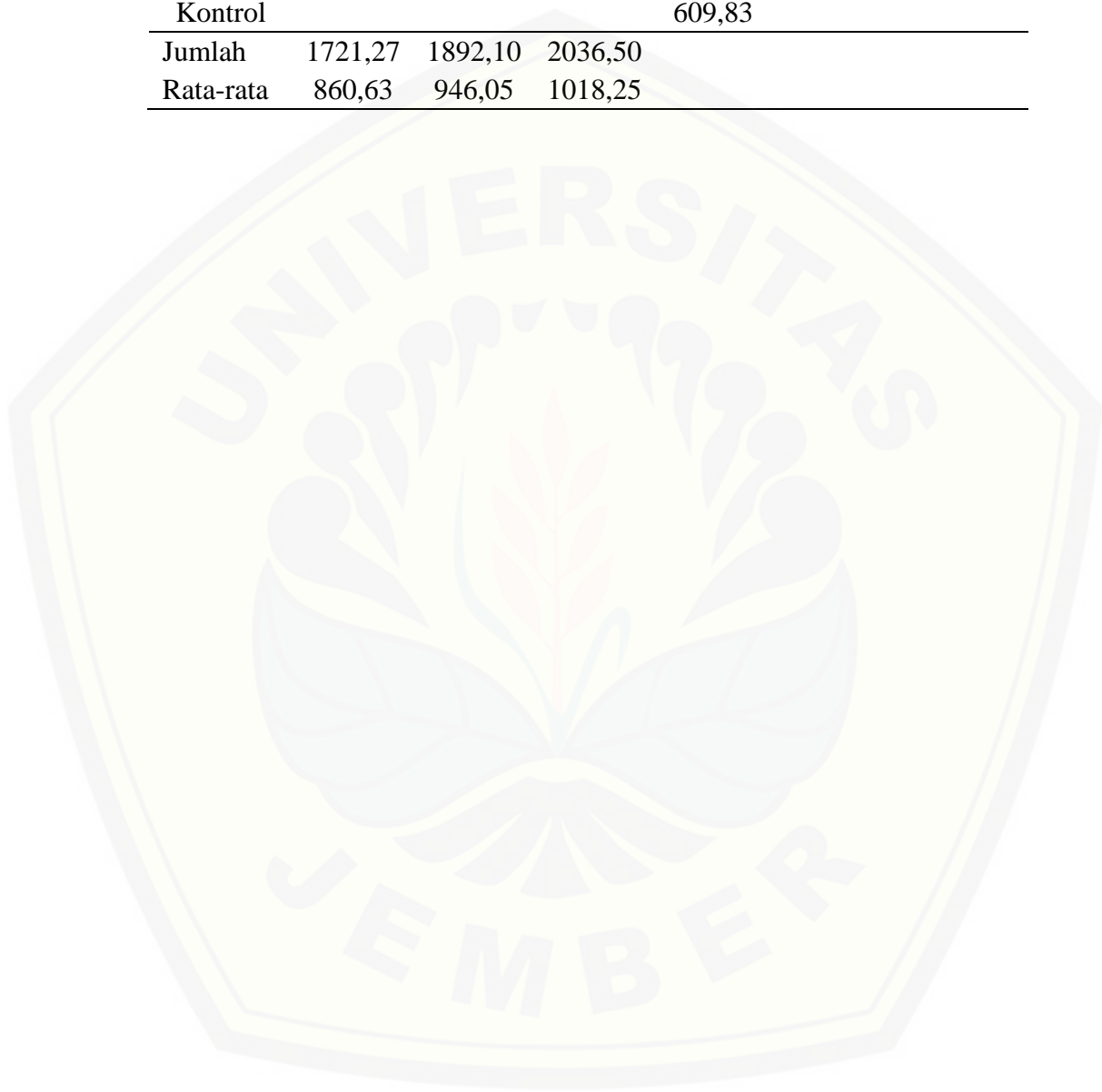
Nilai t : 26,81

Urutkan dari terkecil ke terbesar

Perlakuan	Rata-rata	Selisih							Notasi
		609,83	747,80	826,37	926,13	973,47	1065,73	1110,37	
kontrol	609,83	0,000							a
A2B1	747,80	137,967	0,000						b
A2B2	826,37	216,533	78,567	0,000					c
A2B3	926,13	316,300	178,333	99,767	0,000				d
A1B1	973,47	363,633	225,667	147,100	47,333	0,000			e
A1B2	1065,73	455,900	317,933	239,367	139,600	92,267	0,000		f
A1B3	1110,37	500,533	362,567	284,000	184,233	136,900	44,633	0,000	g

Tabel L.5.3 Tabel dua arah *oil holding capacity*

Faktor	B1	B2	B3	Kontrol	Jumlah	Rata-rata
A1	973,47	1065,73	1110,37		3149,57	1049,86
A2	747,80	826,37	926,13		2500,30	833,43
Kontrol				609,83		
Jumlah	1721,27	1892,10	2036,50			
Rata-rata	860,63	946,05	1018,25			



**LAMPIRAN 6. Hasil Pengukuran Daya Kembang Tepung Sukun Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendaman**

Tabel L.6.1 Data hasil pengukuran *swelling power*

Perlakuan	Ulangan			rata-rata	STDEV
	U1	U2	U3		
Kontrol	4,83	4,91	4,18	4,64	0,40
A1B1	8,82	9,45	9,49	9,25	0,38
A1B2	11,23	11,61	11,19	11,35	0,23
A1B3	12,08	12,05	12,28	12,14	0,13
A1B1	5,46	5,21	5,14	5,27	0,17
A2B2	6,25	6,36	5,97	6,20	0,20
A2B3	7,65	7,17	7,17	7,33	0,27

Tabel L.6.2 Hasil uji annova *swelling power*

Faktor Koreksi : 1327,28  
 Jumlah Kuadrat Total : 117,64

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5%
perlakuan	5	116,93	23,39		
A	1	97,20	97,20	1096,23 <sup>(*)</sup>	5,32
B	2	18,65	9,33	105,19 <sup>(*)</sup>	4,46
AB	2	1,07	0,54	6,05 <sup>(*)</sup>	4,46
galat percobaan	8	0,71	0,09		
total	18	234,57			

Keterangan:  
 \*) Berbeda nyata

Nilai s : 0,172

Nilai t : 0,121

Urutkan dari terkecil ke terbesar

Perlakuan	Rata-rata	Selisih							Notasi
		4,642	5,266	6,195	7,329	9,252	11,345	12,135	
kontrol	4,642	0,000							a
A2B1	5,266	0,624	0,000						b
A2B2	6,195	1,553	0,929	0,000					c
A2B3	7,329	2,687	2,063	1,134	0,000				d
A1B1	9,252	4,610	3,986	3,057	1,923	0,000			e
A1B2	11,345	6,704	6,080	5,150	4,016	2,093	0,000		f
A1B3	12,135	7,494	6,870	5,940	4,806	2,883	0,790	0,000	g

**LAMPIRAN 7. Hasil Pengukuran Viskositas Tepung Sukun Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendaman**

Tabel L.7.1 Data hasil pengukuran viskositas

Perlakuan	suhu 65°C					suhu 30°C				
	U1	U2	U3	rata-rata	STDEV	U1	U2	U3	rata-rata	STDEV
Kontrol	4	3,5	4	3,83	0,29	5	4	5	4,67	0,58
A1B1	4	4,5	5	4,50	0,50	5	5	5,5	5,17	0,29
A1B2	5	5	6	5,33	0,58	6	6,5	7	6,50	0,50
A1B3	6	6,5	7	6,50	0,50	7	7	8	7,33	0,58
A2B1	4,5	4	4,5	4,33	0,29	5,5	5	5,5	5,33	0,29
A2B2	4,5	5	4,5	4,67	0,29	6,5	6	5	5,83	0,76
A2B3	5	5,5	5	5,17	0,29	6,5	6	6,5	6,33	0,29

Tabel L.7.2 Hasil uji annova viskositas

a. Parameter viskositas pada suhu 65°C

Faktor Koreksi : 465,13

Jumlah Kuadrat Total : 11,63

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5%
perlakuan	5	9,46	1,89		
A	1	2,35	2,35	8,67 <sup>(*)</sup>	5,32
B	2	6,08	3,04	11,23 <sup>(*)</sup>	4,46
AB	2	1,03	0,51	1,90 <sup>(ns)</sup>	4,46
galat percobaan	8	2,17	0,27		
total	18	21,08			

Keterangan:

<sup>(\*)</sup> Berbeda nyata

<sup>(ns)</sup> Tidak berbeda nyata

Nilai s : 0,3005

Nilai t : 0,2121

Urutkan dari terkecil ke terbesar

Perlakuan	Rata-rata	Selisih							Notasi
		3,833	4,333	4,500	4,667	5,167	5,333	6,500	
kontrol	3,833	0,000							a
A2B1	4,333	0,500	0,000						b
A1B1	4,500	0,667	0,167	0,000					b
A2B2	4,667	0,833	0,333	0,167	0,000				b
A2B3	5,167	1,333	0,833	0,667	0,500	0,000			c
A1B2	5,333	1,500	1,000	0,833	0,667	0,167	0,000		c
A1B3	6,500	2,667	2,167	2,000	1,833	1,333	1,167	0,000	d

b. Parameter viskositas pada suhu 30°C

Faktor Koreksi : 666,13

Jumlah Kuadrat Total : 12,63

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5%
perlakuan	5	9,79	1,96		
A	1	1,13	1,13	3,18 <sup>(ns)</sup>	5,32
B	2	7,58	3,79	10,71 <sup>(*)</sup>	4,46
AB	2	1,08	0,54	1,53 <sup>(ns)</sup>	4,46
galat percobaan	8	2,83	0,35		
total	18	22,42			

Keterangan:

<sup>\*)</sup> Berbeda nyata

<sup>ns)</sup> Tidak berbeda nyata

Nilai s : 0,344

Nilai t : 0,243

Urutkan dari terkecil ke terbesar

Perlakuan	Rata-rata	Selisih							Notasi
		4,667	5,167	5,333	5,833	6,333	6,500	7,333	
kontrol	4,667	0,000							a
A1B1	5,167	0,500	0,000						b
A2B1	5,333	0,667	0,167	0,000					b
A2B2	5,833	1,167	0,667	0,500	0,000				c
A2B3	6,333	1,667	1,167	1,000	0,500	0,000			d
A1B2	6,500	1,833	1,333	1,167	0,667	0,167	0,000		d
A1B3	7,333	2,667	2,167	2,000	1,500	1,000	0,833	0,000	e

Tabel L.7.3 Tabel dua arah viskositas

a. Viskositas pada suhu 65°C

Faktor	B1	B2	B3	Kontrol	Jumlah	Rata-rata
A1	4,50	5,33	6,50		16,33	5,44
A2	4,33	4,67	5,17		14,17	4,72
Kontrol				3,83		
Jumlah	8,83	10,00	11,67			
Rata-rata	4,42	5,00	5,83			

b. Viskositas pada suhu 30°C

Faktor	B1	B2	B3	Kontrol	Jumlah	Rata-rata
A1	5,17	6,50	7,33		19,00	6,33
A2	5,33	5,83	6,33		17,50	5,83
Kontrol				4,67		
Jumlah	10,50	12,33	13,67			
Rata-rata	5,25	6,17	6,83			

**LAMPIRAN 8. Hasil Pengukuran Sensori Tepung Sukun Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendaman**

Tabel L.8.1 Data hasil pengukuran sensori warna

Panelis	Kode sampel							Jumlah	Rata-rata
	A1B1 123	A1B2 374	A1B3 613	A2B1 137	A2B2 293	A2B3 625	Kontrol 718		
1	3	3	4	4	3	5	3	25	3,57
2	3	3	4	3	4	3	2	22	3,14
3	3	3	5	2	4	2	1	20	2,86
4	3	4	3	3	3	3	3	22	3,14
5	2	4	2	3	3	4	2	20	2,86
6	3	3	3	2	3	3	2	19	2,71
7	4	3	5	3	5	4	3	27	3,86
8	4	5	5	2	2	3	1	22	3,14
9	4	4	3	2	4	5	2	24	3,43
10	5	5	5	4	5	5	4	33	4,71
11	4	3	3	3	4	4	3	24	3,43
12	3	5	5	2	2	4	1	22	3,14
13	4	4	4	3	3	3	2	23	3,29
14	3	3	4	3	3	3	1	20	2,86
15	3	4	3	3	3	4	5	25	3,57
16	4	5	5	2	2	3	1	22	3,14
17	4	3	3	3	4	4	3	24	3,43
18	5	4	4	2	3	5	2	25	3,57
19	4	4	4	2	3	4	3	24	3,43
20	4	4	4	3	3	4	3	25	3,57
21	2	4	3	3	5	2	1	20	2,86
22	3	3	3	2	5	3	2	21	3,00
23	4	4	3	3	4	3	3	24	3,43
24	5	4	4	2	3	5	2	25	3,57
25	3	3	3	2	3	4	2	20	2,86
26	4	4	4	2	3	4	3	24	3,43
27	3	3	3	2	2	2	1	16	2,29
28	4	3	4	2	3	3	2	21	3,00
29	4	5	5	4	4	4	3	29	4,14
30	4	5	5	4	4	4	3	29	4,14
31	4	4	4	3	4	4	2	25	3,57
Jumlah	112	118	119	83	106	113	71		
Rata-rata	3,61	3,81	3,84	2,68	3,42	3,65	2,29		

Tabel L.8.2 Data hasil pengukuran sensori aroma

Panelis	Kode sampel							Jumlah	Rata-rata
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	Kontrol		
	123	374	613	137	293	625	718		
1	4	3	4	4	3	3	4	25	3,57
2	4	4	3	3	3	3	3	23	3,29
3	2	4	3	3	5	5	1	23	3,29
4	2	4	3	3	2	3	3	20	2,86
5	3	4	3	4	3	3	3	23	3,29
6	4	4	4	4	4	1	2	23	3,29
7	4	3	3	4	4	4	4	26	3,71
8	3	2	2	3	4	2	2	18	2,57
9	4	3	4	4	3	4	3	25	3,57
10	3	4	4	3	3	4	4	25	3,57
11	4	3	4	3	3	3	2	22	3,14
12	3	3	5	3	4	2	2	22	3,14
13	3	3	3	3	3	2	3	20	2,86
14	3	3	2	4	2	2	2	18	2,57
15	3	3	3	3	3	3	3	21	3,00
16	3	2	2	3	4	2	2	18	2,57
17	4	3	4	3	3	3	2	22	3,14
18	2	4	4	4	2	2	3	21	3,00
19	4	4	3	4	4	4	3	26	3,71
20	4	3	3	4	3	3	3	23	3,29
21	3	5	5	2	3	1	3	22	3,14
22	4	2	3	2	3	3	2	19	2,71
23	2	4	4	3	3	2	4	22	3,14
24	2	4	4	4	2	2	3	21	3,00
25	4	3	3	4	3	2	2	21	3,00
26	4	4	3	4	4	4	3	26	3,71
27	2	3	2	2	2	2	2	15	2,14
28	4	2	4	3	4	4	3	24	3,43
29	3	3	4	5	4	4	4	27	3,86
30	3	4	4	5	4	4	4	28	4,00
31	3	4	3	3	3	2	3	21	3,00
jumlah	100	104	105	106	100	88	87		
Rata”	3,23	3,35	3,39	3,42	3,23	2,84	2,81		

Tabel L.8.3 Data hasil pengukuran sensori rasa

Panelis	Kode sampel							Jumlah	Rata-rata
	A1B1 123	A1B2 374	A1B3 613	A2B1 137	A2B2 293	A2B3 625	Kontrol 718		
1	4	3	2	1	3	3	3	21	2,71
2	3	4	2	2	2	3	2	21	2,57
3	2	3	4	3	1	3	1	19	2,43
4	3	2	3	3	3	3	3	24	2,86
5	2	3	3	3	3	3	4	24	3,00
6	3	1	3	4	4	4	2	25	3,00
7	4	4	4	3	4	4	3	29	3,71
8	3	4	3	4	4	2	3	25	3,29
9	3	4	4	3	3	2	4	26	3,29
10	4	4	4	4	3	3	5	29	3,86
11	3	3	2	3	3	3	4	24	3,00
12	3	3	3	3	3	3	3	23	3,00
13	3	4	4	3	3	3	3	26	3,29
14	2	3	2	3	3	2	1	18	2,29
15	4	4	3	2	3	2	3	23	3,00
16	3	4	3	4	4	2	3	25	3,29
17	3	3	2	3	3	3	4	24	3,00
18	4	2	4	2	3	1	2	20	2,57
19	3	4	4	4	4	3	2	28	3,43
20	4	4	3	3	3	4	3	26	3,43
21	1	3	4	4	3	2	1	20	2,57
22	3	2	3	3	2	4	2	21	2,71
23	3	3	4	4	2	2	2	22	2,86
24	4	2	4	2	3	1	2	20	2,57
25	3	3	4	3	3	3	4	26	3,29
26	3	4	4	4	4	3	2	28	3,43
27	3	3	2	2	2	3	3	20	2,57
28	4	3	3	4	4	3	3	27	3,43
29	4	4	4	3	4	4	3	29	3,71
30	4	4	3	5	3	4	3	29	3,71
31	4	3	4	4	3	4	2	27	3,43
Jumlah	99	100	101	98	95	89	85		
Rata”	3,19	3,23	3,26	3,16	3,06	2,87	2,74		



Tabel L.8.4 Data hasil pengukuran sensori kerenyahan

Panelis	Kode sampel							Jumlah	Rata-rata
	A1B1 123	A1B2 374	A1B3 613	A2B1 137	A2B2 293	A2B3 625	Kontrol 718		
1	2	2	2	4	4	3	2	19	2,71
2	2	2	2	3	4	5	3	21	3,00
3	2	3	2	2	5	3	1	18	2,57
4	4	3	4	3	4	3	3	24	3,43
5	3	4	4	3	3	3	4	24	3,43
6	1	2	1	3	3	3	1	14	2,00
7	3	4	4	4	4	5	3	27	3,86
8	2	2	2	3	4	3	3	19	2,71
9	4	4	4	3	3	4	4	26	3,71
10	2	3	2	4	4	5	2	22	3,14
11	3	3	2	3	4	3	3	21	3,00
12	2	3	3	3	3	4	2	20	2,86
13	2	2	4	4	2	2	2	18	2,57
14	2	2	2	4	3	4	2	19	2,71
15	3	2	3	4	3	4	2	21	3,00
16	2	2	2	3	4	3	3	19	2,71
17	3	3	2	3	4	3	3	21	3,00
18	4	4	4	3	3	4	4	26	3,71
19	3	3	4	4	4	4	3	25	3,57
20	3	3	3	3	4	4	3	23	3,29
21	2	1	3	3	4	3	1	17	2,43
22	3	2	2	3	2	3	1	16	2,29
23	3	2	3	4	3	4	2	21	3,00
24	4	4	4	3	3	4	4	26	3,71
25	2	2	2	3	2	3	2	16	2,29
26	3	3	4	4	4	4	3	25	3,57
27	3	3	3	3	3	3	3	21	3,00
28	4	4	3	2	2	3	3	21	3,00
29	3	4	3	4	4	5	3	26	3,71
30	4	4	4	5	4	4	3	28	4,00
31	2	2	2	3	4	5	2	20	2,86
Jumlah	85	87	89	103	107	113	80		
Rata”	2,74	2,81	2,87	3,32	3,45	3,65	2,58		

Tabel L.8.5 Data hasil pengukuran sensori keseluruhan

Panelis	Kode sampel							Jumlah	Rata-rata
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	Kontrol		
	123	374	613	137	293	625	718		
1	4	3	3	3	2	3	4	22	3,14
2	3	3	3	3	3	4	3	22	3,14
3	2	5	4	3	2	4	1	21	3,00
4	3	3	3	3	4	3	3	22	3,14
5	4	3	3	3	4	3	3	23	3,29
6	3	3	2	4	4	2	2	20	2,86
7	4	4	4	3	3	4	4	26	3,71
8	3	4	2	4	3	3	2	21	3,00
9	4	3	4	4	4	4	4	27	3,86
10	3	3	3	3	4	4	4	24	3,43
11	3	3	4	3	3	3	3	22	3,14
12	2	3	3	3	4	3	4	22	3,14
13	3	3	3	3	3	3	3	21	3,00
14	3	3	2	3	2	3	2	18	2,57
15	3	3	3	3	3	4	4	23	3,29
16	3	4	2	4	3	3	2	21	3,00
17	3	3	4	3	3	3	3	22	3,14
18	4	4	4	4	4	2	2	24	3,43
19	4	3	3	3	4	4	3	24	3,43
20	3	3	3	3	3	3	4	22	3,14
21	3	4	5	2	3	1	1	19	2,71
22	3	4	5	4	2	3	3	24	3,43
23	3	3	3	3	3	3	4	22	3,14
24	4	4	4	4	4	2	2	24	3,43
25	3	2	4	2	2	5	2	20	2,86
26	4	3	3	3	4	4	3	24	3,43
27	2	2	2	1	2	2	3	14	2,00
28	4	4	4	3	3	3	4	25	3,57
29	4	4	4	4	4	4	4	28	4,00
30	4	4	4	3	4	4	4	27	3,86
31	3	2	3	2	3	4	3	20	2,86
Jumlah	101	102	103	96	99	100	93		
Rata”	3,26	3,29	3,32	3,10	3,19	3,23	3,00		

**LAMPIRAN 9. Dokumentasi Penelitian**

Gambar L.9.1 Tepung sukun



Gambar L.9.2 *Stick* tepung sukun

