



**MUTU FISIK TEPUNG SUKUN (*Artocarpus astilis*) HASIL METODE
FOAM-MAT DRYING MENGGUNAKAN
OVEN KONVEKSI**

SKRIPSI

Oleh

**Fitra Maulana
NIM 151710201105**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**MUTU FISIK TEPUNG SUKUN (*Artocarpus astilis*) HASIL
METODE *FOAM-MAT DRYING* MENGGUNAKAN
OVEN KONVEKSI**

SKRIPSI

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

Oleh :

**Fitra Maulana
NIM 151710201105**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua almarhum orang tua tercinta Bapak Yanto dan Ibu Elisabet;
2. Tante Nunung dan Om Gani yang telah merawat saya dari sejak kecil;
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian.



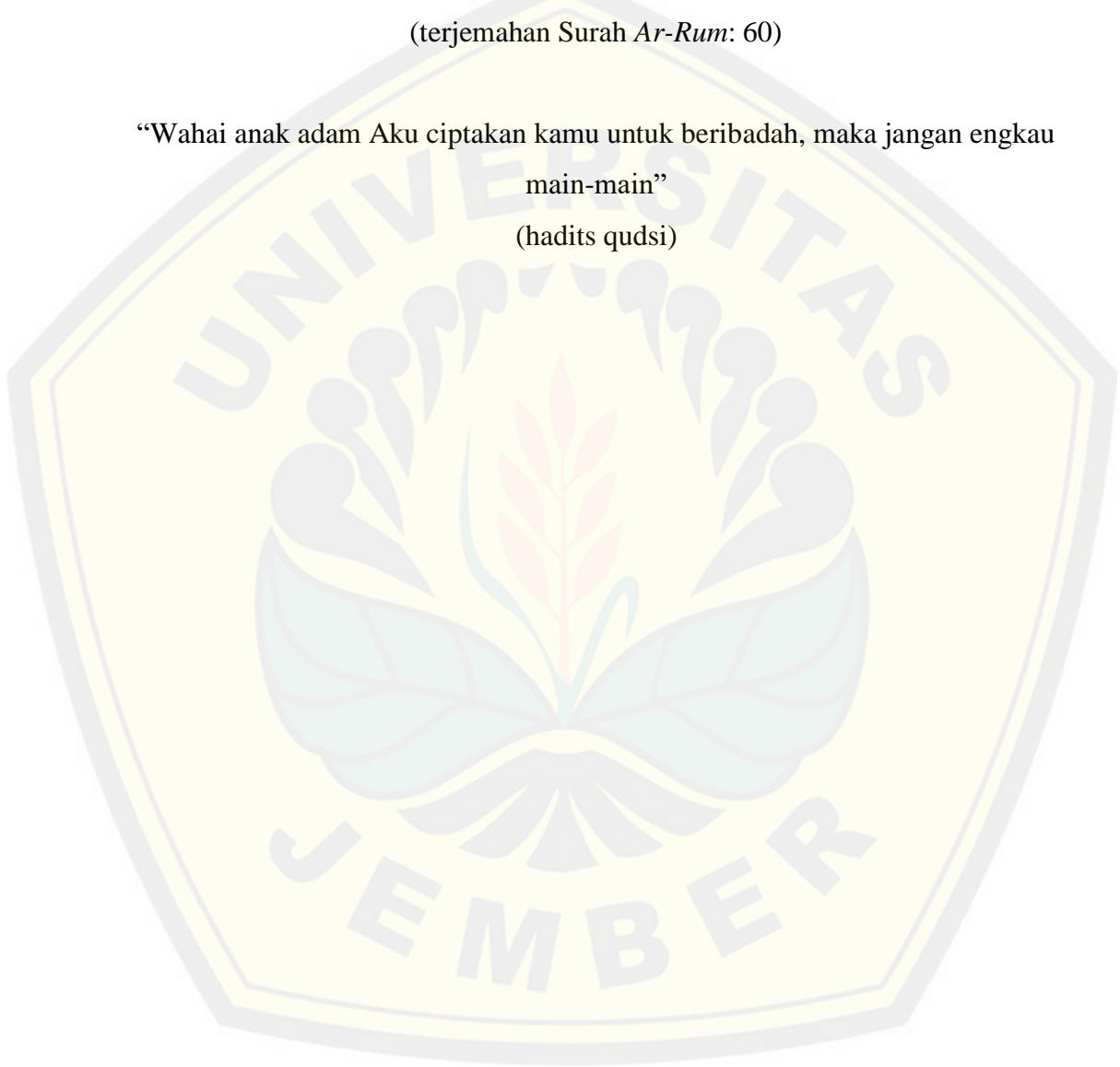
MOTTO

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar dan sekali-kali janganlah orang-orang yang tidak meyakini (kebenaran ayat-ayat Allah) itu menggelisahkan kamu”

(terjemahan Surah *Ar-Rum*: 60)

“Wahai anak adam Aku ciptakan kamu untuk beribadah, maka jangan engkau main-main”

(hadits qudsi)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fitra Maulana

NIM : 151710201105

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Mutu Fisik Tepung Sukun (*Artocarpus astilis*) Hasil Metode *Foam-Mat Drying* Menggunakan Oven Konveksi” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 7 Oktober 2019

Yang menyatakan,

Fitra Maulana
NIM 151710201105

SKRIPSI

**MUTU FISIK TEPUNG SUKUN (*Artocarpus astilis*) HASIL
METODE *FOAM-MAT DRYING* MENGGUNAKAN
OVEN KONVEKSI**

Oleh

**Fitra Maulana
NIM. 151710201105**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng
Dosen Pembimbing Anggota : Dian Purbasari, S.Pi., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Mutu Fisik Tepung Sukun (*Artocarpus astilis*) Hasil Metode *Foam-Mat Drying* Menggunakan Konveksi” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal: Senin, 7 Oktober 2019

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng.
NIP. 196910051994021001

Dian Purbasari, S.Pi., M.Si.
NRP. 760016795

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota,

Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng
NIP. 196312121990031002

Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M.Eng. M.Phil
NIP. 196412311989021040

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

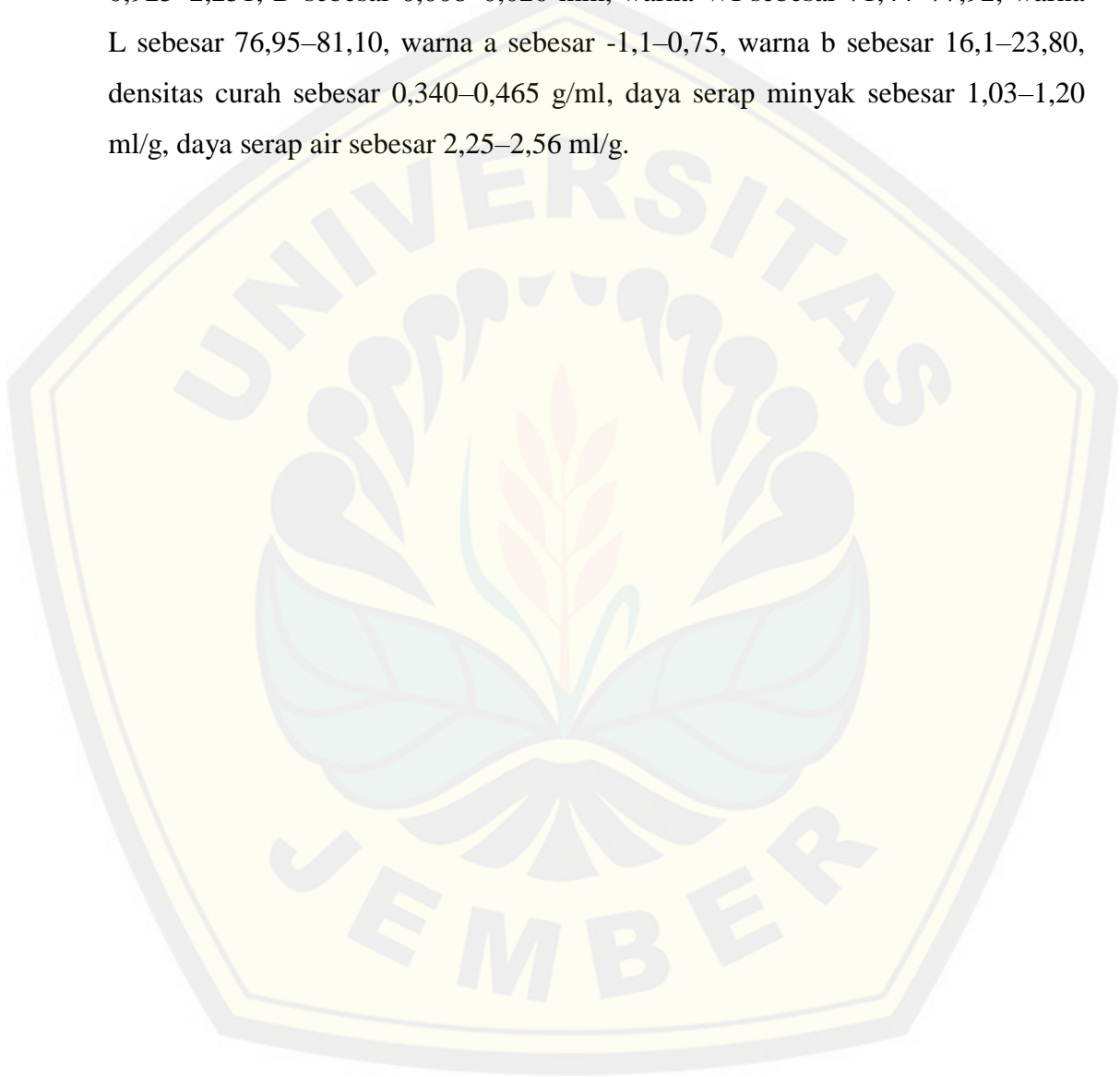
Mutu Fisik Tepung Sukun (*Artocarpus astilis*) Hasil Metode *Foam-mat Drying* Menggunakan Oven Konveksi; Fitra Maulana, 151710201105; 44 halaman; Jurusan Teknik Pertanian; Fakultas Teknologi Pertanian; Universitas Jember.

Salah satu hasil pertanian yang dapat dimanfaatkan yaitu buah sukun. Buah sukun juga memiliki kandungan gizi yang cukup baik yaitu protein 1.3 %, lemak 0.3%, karbohidrat 28.2%, kalsium 21%, dan fosfor 59%. Buah sukun merupakan buah klimaterik dengan laju respirasi antara 38-178 O₂/kg/jam. Pengolahan buah sukun menjadi tepung sukun ini dapat menjadi solusi untuk memperpanjang umur simpan sukun dan juga dapat menambah nilai jual. Tepung sukun dapat dimanfaatkan untuk bahan pembuatan kue kering, kue basah, brownies, jajanan pasar, dan lain-lain. Hal ini dapat menambah keragaman bahan pangan dan mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap penggunaan tepung terigu. Proses produksi tepung sukun meliputi proses pengeringan. Adapun penambahan porsi zat pengembang ovalet pada metode *foam-mat drying* sebagai media untuk mempercepat proses pengeringan, sehingga lebih menghemat daya dan waktu. Tujuan umum penelitian ini yaitu mengetahui cara pembuatan tepung sukun dengan metode *foam-mat drying* menggunakan oven. Tujuan khusus sebagai berikut: (1) mengetahui pengaruh suhu pengeringan dan porsi zat pengembang terhadap mutu fisik tepung sukun. (2) mengetahui mutu fisik tepung sukun hasil pengeringan oven konveksi dengan variabel suhu pengeringan dan penambahan zat pengembang ovalet yang meliputi distribusi ukuran partikel, warna, densitas curah, daya serap air, daya serap minyak.

Metode pengeringan menggunakan oven dengan suhu 60°C, 70°C, dan 80°C dengan penambahan zat pengembang ovalet dengan porsi 1%, 3%, dan 5%. Bahan kering yang dihasilkan selanjutnya dihaluskan dengan durasi penepungan tiga menit. Kemudian diayak menggunakan standar ayakan *tyler* dengan ukuran partikel 80 *mesh* dan diuji sifat fisiknya.

Secara umum sifat fisik dipengaruhi suhu pengeringan oven dibandingkan dengan penambahan zat pengembang ovalet. Hasil pengukuran kadar air awal

sebesar 81,78-86,21 %bb, kadar air akhir sebesar 5,60-6,51 %bb, kadar air tepung sebesar 5,50-6,43 %bb. Lama pengeringan yang dihasilkan yaitu antara 12-20 jam. Kemudian hasil rendemen yang dihasilkan yaitu berkisar antara 13,79–18,22 %, dan pengukuran mutu fisik tepung sukun memiliki nilai yaitu: FM sebesar 0,925–2,251, D sebesar 0,008–0,020 mm, warna WI sebesar 71,44–77,92, warna L sebesar 76,95–81,10, warna a sebesar -1,1–0,75, warna b sebesar 16,1–23,80, densitas curah sebesar 0,340–0,465 g/ml, daya serap minyak sebesar 1,03–1,20 ml/g, daya serap air sebesar 2,25–2,56 ml/g.



SUMMARY

The Physical Quality of Breadfruit Flour (*Artocarpus astilis*) with Foam-Drying Method Using Convection Oven, Fitra Maulana, 151710201105; 44 pages; Department of Agricultural Engineering; Faculty of Agricultural Technology; University of Jember.

One of the agricultural products that can be utilized is breadfruit. Breadfruit has a fairly good nutrient content such 1.3% protein, 0.3% fat, 28.2% carbohydrate, 21% calcium, and 59% phosphorus. Breadfruit is a climatic fruit with a respiration rate between 38-178 O₂/kg/hour. Processing breadfruit into breadfruit flour can be a solution to extend breadfruit shelf life and increase the selling value of the breadfruit itself. Breadfruit flour can be used for making cookies, cakes, brownies, market snacks, and others. This things can increase the food diversity and reduce the number of people's dependence of using the wheat flour. Breadfruit flour production has drying process. To save more power and time, an additional portion of ovalet expand substances was added on the *foam-mat drying* method as a media to speed up the drying process. The aims of this research is to find how to make breadfruit flour with *foam-mat drying* method using an oven. Specific objectives are as follows: (1) determine the effect of drying temperature and portion of the developing agent on the physical quality of breadfruit flour. (2) determine the physical quality of breadfruit flour produced by convection oven dryer with variable drying temperature and addition of ovalet developer substances which include particle size distribution, color, bulk density, water absorption, oil absorption.

The drying method used an oven with a temperature of 60°C, 70°C, and 80°C with the addition of ovalet expand substances with a portion of 1%, 3%, and 5%. The dry ingredients then mashed with a three minutes flouring duration. Then it was sieved using a standard tyler sieve with 80 mesh particle size and tested for its physical properties.

Generally physical character was influenced by oven drying temperatures compared to the addition of ovalet expand substances. The measurement of initial water content was 81,78-86,21 %wb, final water content was 5,60-6,51 %wb,

flour water content was 5,50-6,43 %wb. Drying duration was between 12-20 hours. Then the result of rendemen was 13,79-18,22 %, and the values of physical quality measurement of breadfruit flour were: FM was 0,925-2,251, D was 0,008-0,020 (mm), WI color was 71,44-77,92, L color was 76,95 – 81,10, a color was -1,1 – 0,75, b color was 16,10-23,80, bulk density was 0,340-0,465 g/ml, oil absorption was 1,03-1,20 ml/g, water absorption was 2,25-2,56 ml/g.



PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT yang telah rahmat dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Mutu Fisik Tepung Sukun (*Artocarpus astilis*) Hasil Metode *Foam-mat Drying* Menggunakan Oven Konveksi”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatiannya dalam penulisan skripsi ini;
2. Dian Purbasari, S. Pi., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatiannya dalam penulisan skripsi ini;
3. Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng, selaku Ketua Penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini;
4. Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M. Eng. M.Phil, selaku Anggota Penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini;
5. Dr. Dedy Wiryawan, S.TP, M.Si selaku Komisi Bimbingan Jurusan yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam penulisan skripsi ini;
6. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
7. Kedua almarhum orang tua Bapak Yanto dan Ibu Elisabet yang telah melahirkan saya dan selalu mendoakan saya kebaikan selama hidupnya;
8. Tante Nunung dan Om Gani yang telah merawat saya sejak kecil hingga saya bisa menyelesaikan perkuliahan saya;
9. Saudara saya Fiqih dan Fahmi yang menjadi motivasi saya untuk segera menyelesaikan studi S1.

10. Teman-teman kontrakan Alek dan Sony yang telah memberi semangat dan menemani selama dua tahun;
11. Teman-teman peneliti di Laboratorium EHP yang telah membantu dan memberi semangat selama penelitian;
12. Sahabat saya Thoriq Firdaus yang selalu sabar dan setia menemani dan menyemangati saya selama beberapa tahun ini.

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya dukungan tidak dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada mereka. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Jember, 7 Oktober 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBING.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
BAB. 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Buah Sukun	4
2.2 Tepung Sukun	4
2.3 Teori Pengeringan.....	5
2.4 Oven Konveksi	6
2.5 Metode <i>Foam-Mat Drying</i>	7
2.6 Zat Pengembang.....	7
2.7 Kadar Air dan Rendemen	8
2.7.1 Kadar Air	8
2.7.2 Rendemen	9
2.8 Mutu Fisik Tepung	9
2.8.1 Distribusi Ukuran Partikel	9
2.8.2 Densitas Curah (<i>Bulk Density</i>).....	9
2.8.3 Warna.....	10
2.8.4 Daya Serap Air.....	10
2.8.5 Daya Serap Minyak	11
2.9 Uji ANOVA.....	11
2.10 Uji Korelasi.....	11
BAB 3. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	12
3.3 Rancangan Penelitian	12
3.4 Prosedur Penelitian.....	14

3.4.1 Pemilihan Bahan Baku dan Proses Pembuburan	16
3.4.2 Penambahan Zat Pengembang	16
3.4.3 Pengukuran Kadar Air Awal.....	16
3.4.4 Proses Pengeringan	17
3.4.5 Proses Penepungan	17
3.5 Pengeringan Buah Sukun.....	17
3.5.1 Kadar Air	17
3.5.2 Pengukuran Rendemen	18
3.6 Penentuan Karakteristik Tepung Sukun.....	18
3.6.1 Pengukuran Distribusi Ukuran Partikel	18
3.6.2 Pengukuran Warna.....	19
3.6.3 Densitas Curah.....	20
3.6.4 Pengukuran Daya Serap Minyak	20
3.6.5 Pengukuran Daya Serap Minyak	20
3.7 Analisis Data.....	21
3.7.1 Analisis Anova.....	21
3.7.2 Analisis Duncan	22
3.7.3 Analisis Korelasi.....	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Pengeringan Buah Sukun.....	25
4.2 Pengaruh Suhu Pengeringan dan Porsi Zat Pengembang terhadap Sifat Fisik Tepung Sukun	27
4.3 Sifat Fisik Tepung Sukun.....	30
4.3.1 Distribusi Ukuran Partikel	30
4.3.2 Warna.....	33
4.3.3 Densitas Curah (DC).....	39
4.3.4 Daya Serap Minyak (DSM)	41
4.3.5 Daya Serap Air (DSA).....	42
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

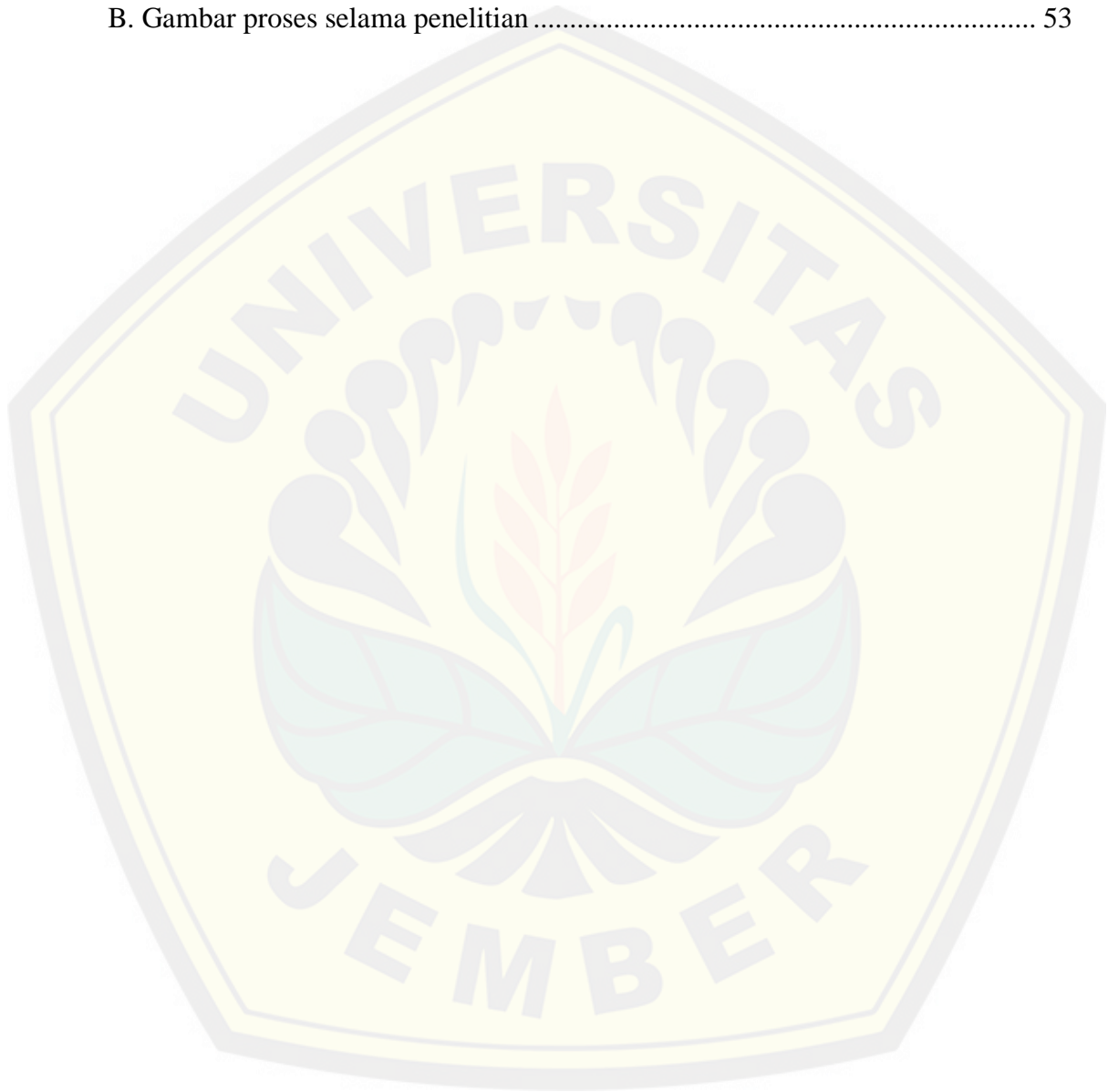
	Halaman
2.1 Analisis kandungan gizi buah sukun dari populasi di Pulau Jawa.....	4
2.2 Perbandingan komposisi gizi tepung dengan tepung gandum	5
3.1 Variabel rancangan penelitian mutu fisik tepung sukun	13
3.2 Kombinasi perlakuan	13
3.3 Cara penentuan <i>fineness modulus</i> (FM).....	19
3.4 Kekuatan hubungan korelasi	24
4.1 Hasil pengukuran kadar air pada proses pembuatan tepung sukun.....	25
4.2 Hasil pengukuran rendemen tepung sukun	26
4.3 Hasil uji anova pada sifat fisik tepung sukun.....	28
4.4 Hasil analisis uji duncan pengaruh suhu pengeringan	28
4.5 Hasil analisis uji duncan pengaruh porsi zat pengembang.....	28
4.6 Korelasi variabel pengamatan terhadap variabel perlakuan.....	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
4.1 Hubungan antara suhu pengeringan dengan <i>fineness modulus</i> (FM) pada berbagai porsi zat pengembang.....	31
4.2 Hubungan antara suhu pengeringan dengan ukuran butiran (D) pada berbagai porsi zat pengembang.....	32
4.3 Hubungan antara suhu pengeringan dengan derajat keputihan (WI) pada berbagai porsi zat pengembang.....	33
4.4 Penampakan warna tepung sukun sembilan kombinasi.....	35
4.5 Hubungan antara porsi zat pengembang dengan tingkat kecerahan pada berbagai kondisi pengeringan.....	35
4.6 Hubungan suhu pengeringan dan porsi zat pengembang pada nilai a.....	37
4.7 Hubungan suhu pengeringan dan porsi zat pengembang pada nilai b.....	38
4.8 Hubungan antara suhu dengan densitas curah (DC) pada berbagai porsi zat pengembang.....	40
4.9 Hubungan suhu pengeringan dengan nilai DSM pada berbagai porsi zat pengembang.....	41
4.10 Hubungan antara suhu pengeringan dengan nilai daya serap air (DSA) pada berbagai macam porsi zat pengembang.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data hasil kombinasi perlakuan pada setiap parameter penelitian.....	49
B. Gambar proses selama penelitian	53



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan pangan yang masih dihadapi oleh negara kita yaitu kesulitan dalam pengadaan bahan baku. Negara masih bergantung terhadap impor bahan pangan. Masyarakat juga masih cenderung terhadap konsumsi pada satu bahan pangan tertentu. Sehingga apabila bahan pangan tersebut langka dipasaran, maka kebutuhan gizi tidak dapat terpenuhi. Sebenarnya Indonesia memiliki berbagai macam tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan (Purba, 2002).

Salah satu hasil pertanian yang dapat dimanfaatkan yaitu buah sukun. Khususnya daerah Jawa Timur memiliki berbagai jenis buah sukun pada setiap daerahnya yang masih sangat jarang dimanfaatkan. Buah sukun menguntungkan karena dapat tumbuh di berbagai jenis tanah dengan ketinggian 0-700 meter di atas permukaan laut. Selain itu buah sukun juga memiliki kandungan gizi yang cukup baik yaitu protein 1.3 %, lemak 0.3%, karbohidrat 28.2%, kalsium 21%, dan fosfor 59%. Sehingga buah sukun dapat dijadikan bahan pangan alternatif (Purba, 2002).

Menurut Sukandar *et al.*, (2014) umumnya pengaplikasian buah sukun pada bidang pangan dimanfaatkan sebagai produk olahan komersial seperti kripik sukun dan jus sukun. Sementara untuk produk olahan tradisional, buah sukun hanya diolah sebagai perkedel, gulai sukun dan dikonsumsi langsung dengan cara direbus. Pemanfaatan buah sukun semakin penting di masa depan untuk membantu diversifikasi pangan dalam rangka menunjang program ketahanan pangan nasional.

Buah sukun merupakan buah klimaterik dengan laju respirasi antara 38-178 O₂/kg/jam (Purba, 2002). Pengolahan buah sukun menjadi tepung sukun ini dapat menjadi solusi untuk memperpanjang umur simpan sukun dan juga dapat menambah nilai jual. Tepung sukun dapat dimanfaatkan untuk bahan pembuatan kue kering, kue basah, brownies, jajanan pasar, dan lain-lain. Hal ini dapat menambah keragaman bahan pangan dan mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap penggunaan tepung terigu. Untuk memproduksi tepung dapat dilakukan

dengan cara pengeringan menggunakan oven konveksi. Agar proses pengeringan menjadi lebih cepat dapat dilakukan dengan metode *foam-mat drying*. *Foam-mat drying* adalah metode pengeringan dalam bentuk cair melalui proses pembusaan dengan menambahkan zat pengembang. Sehingga dari metode ini diharapkan sifat fisik hasil pengeringan yang dihasilkan memiliki kualitas fisik yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Pengeringan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas fisik tepung sukun. Kemudian penambahan zat pengembang pada bahan sukun merupakan metode yang belum banyak dilakukan. Hingga saat ini informasi tentang pengeringan buah sukun dengan metode *foam-mat drying* masih terbatas, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui mutu fisik tepung sukun yang dihasilkan.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada pengukuran mutu fisik tepung sukun yang meliputi distribusi ukuran (FM dan D), warna (WI, L, a, dan b), densitas curah, daya serap minyak, daya serap air.

1.4 Tujuan

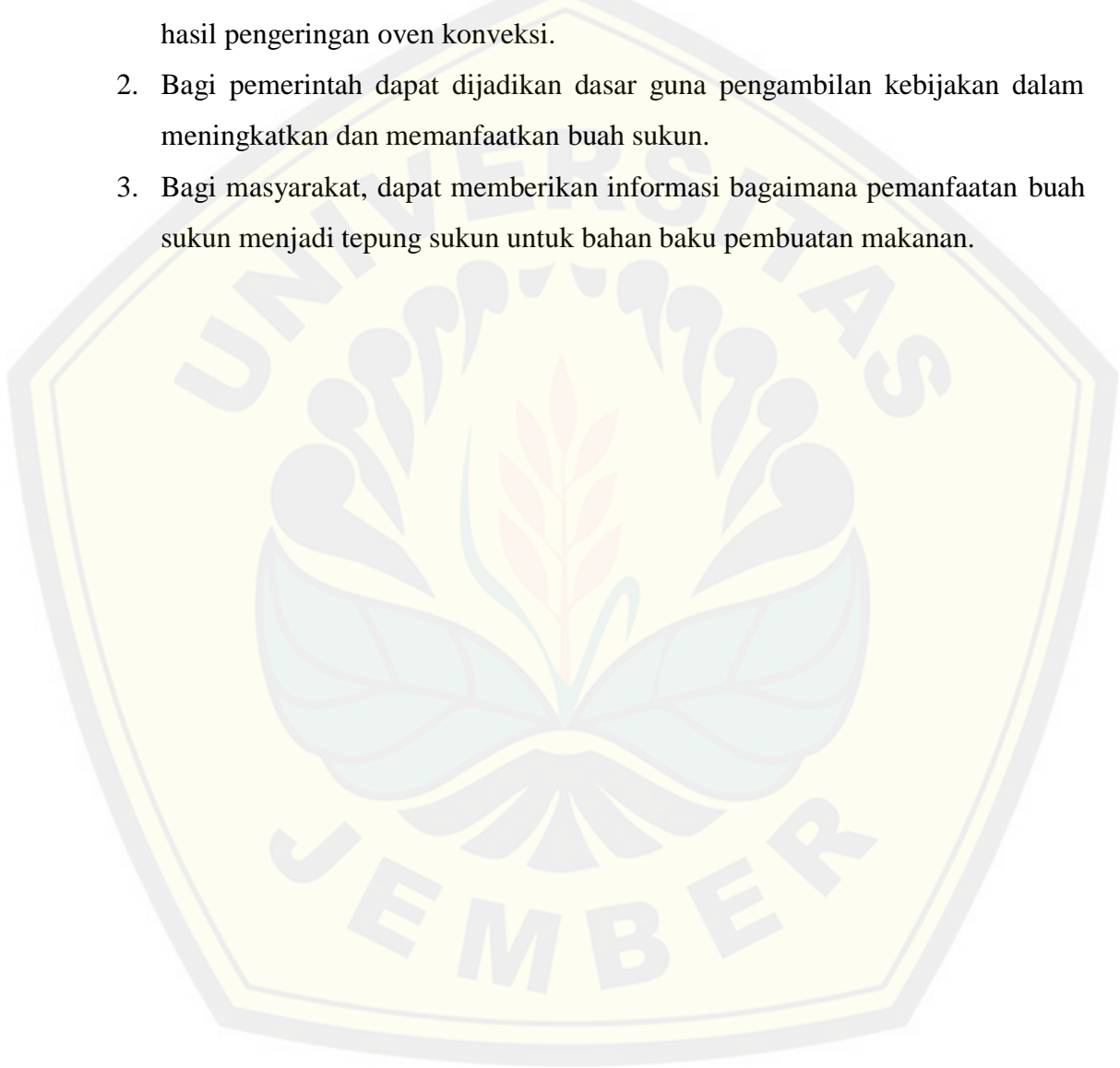
Tujuan umum penelitian ini yaitu mengetahui cara pembuatan tepung sukun dengan metode *foam-mat drying* menggunakan oven. Kemudian memiliki tujuan khusus sebagai berikut.

1. Menentukan mutu fisik tepung sukun hasil pengeringan oven konveksi dengan variabel suhu pengeringan dan penambahan porsi zat pengembang ovalet yang meliputi distribusi ukuran partikel, warna, densitas curah, daya serap minyak.
2. Menganalisis pengaruh suhu pengeringan dan penambahan porsi zat pengembang terhadap mutu fisik tepung sukun yang meliputi distribusi ukuran partikel, warna, densitas curah, daya serap minyak.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) diharapkan dapat digunakan sebagai sumber informasi dan referensi mengenai mutu fisik tepung sukun hasil pengeringan oven konveksi.
2. Bagi pemerintah dapat dijadikan dasar guna pengambilan kebijakan dalam meningkatkan dan memanfaatkan buah sukun.
3. Bagi masyarakat, dapat memberikan informasi bagaimana pemanfaatan buah sukun menjadi tepung sukun untuk bahan baku pembuatan makanan.



BAB. 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Sukun

Menurut Sukandar *et al.*, (2014) tanaman sukun telah tersebar luas di Indonesia dan khususnya di Pulau Jawa. Saat ini pada bidang pangan, sukun telah banyak dimanfaatkan sebagai produk olahan komersial seperti kripik sukun, jus sukun, dan tepung sukun. Sukun juga sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan makanan secara tradisional, seperti perkedel sukun, gulai, dan dikonsumsi langsung dengan cara direbus. Buah sukun juga memiliki kandungan gizi yang baik. Tabel 2.1 ini merupakan tabel kandungan gizi buah sukun khususnya yang tersebar di Pulau Jawa.

Tabel 2.1 Analisis kandungan gizi buah sukun dari populasi di Pulau Jawa

Kandungan gizi/100g	Populasi asal (Pulau Jawa)						
	Kediri	Madura	Banyuwangi	Sukabumi	Banten	Cilacap	DIY
1. Air (%)	68,59	62,85	75,79	78,22	64,18	67,38	74,03
2. Abu (%)	1,19	1,29	1,12	0,89	1,03	1,11	1,03
3. Lemak (%)	0,28	0,35	0,23	0,22	0,33	0,29	0,23
4. Protein (%)	2,06	2,13	1,50	1,72	1,93	1,95	1,74
5. Karbohidrat (%)	27,88	33,37	21,36	18,95	32,53	29,27	22,96
6. Pati (%)	19,41	22,5	14,13	13,55	24,12	20,36	15,68
7. Vitamin C (mg/100g)	11,60	14,59	12,00	11,03	11,89	11,85	14,07
8. Fosfor (mg/100g)	50,72	60,52	64,99	41,85	55,94	53,11	50,01
9. Kalsium (mg/100g)	52,90	47,09	44,90	40,30	53,66	51,67	45,15
10. Serat Kasar (%)	1,80	2,14	1,38	1,29	1,87	1,76	1,39
11. Kalori (kal/100g)	115,05	136,40	88,04	79,49	132,76	120,08	94,89

Sumber: Adinugraha dan Kartikawati (2012)

2.2 Tepung Sukun

Secara umum pembuatan tepung dimulai dari pengupasan kulit buah, pencucian, pengirisan, pengeringan, penepungan, dan pengayakan. Akan tetapi buah yang masih muda maupun yang terlalu matang dapat menghasilkan tepung yang gelap. Oleh karena itu pada pembuatan tepung dipilih yang matang dan

masih keras atau 7-10 hari sebelum petik optimal, sehingga diperoleh mutu tepung yang baik dan berendemen tinggi (Hakim, 2014).

Menurut Sukandar *et al.*, (2014) tepung sukun merupakan tepung bebas gluten yang dihasilkan dari buah sukun yang dibudidayakan secara alami. Tepung ini cocok untuk substitusi tepung terigu karena mengandung kalsium dan serat yang tinggi. Tepung ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kue seperti kue kering, kue basah, *brownies* dan jajanan pasar. Tabel 2.2 ini merupakan perbandingan kandungan gizi tepung sukun dan tepung terigu.

Tabel 2.2 Perbandingan komposisi gizi tepung dengan tepung gandum

Zat Gizi	Tepung Sukun	Tepung Gandum
Energi (Kalori)	302	357
Air (g)	-	12
Protein (g)	3,6	8,9
Lemak (g)	0,8	1,3
Karbohidrat (g)	78,9	77,3
Serat (g)	-	-
Abu (g)	-	-
Kalsium (mg)	58,8	16
Zat Besi (mg)	1,1	1,2
Fosfor (mg)	165,2	106
Vitamin B1 (mg)	0,34	0
Vitamin B2 (mg)	0,17	0,12
Vitamin C (mg)	47,6	0

(Sumber: Widoyoko, 2010)

2.3 Teori Pengeringan

Pengeringan yaitu suatu proses perpindahan panas dan uap air secara simultan yang memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air yang dipindahkan dari permukaan bahan yang dikeringkan oleh media enjiniring yang biasanya berupa panas. Sedangkan pengeringan pangan yaitu pemindahan air dengan sengaja dari bahan pangan. Pada kebanyakan peristiwa, pengeringan berlangsung dengan penguapan air yang terdapat di dalam bahan pangan dan untuk itu panas laten penguapan harus diberikan (Apriliyanti, 2010).

Tujuan pengeringan bahan pangan adalah mengurangi kandungan air dalam bahan, sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba maupun reaksi yang tidak diinginkan. Selain itu produk kering biasanya lebih mudah ditangani dalam pengangkutan dan penyimpanan. Pada proses pengeringan, hal yang harus diperhatikan adalah desain dan operasi pengeringan untuk mempertahankan kualitas optimum produk kering yang diinginkan. Saat proses pengeringan suhu memegang peranan sangat penting dalam proses pengeringan. Jika suhu pengeringan terlalu tinggi, maka akan mengakibatkan penurunan nilai gizi dan perubahan warna pada produk yang dihasilkan. Sedangkan apabila suhu yang digunakan terlalu rendah, maka produk yang dihasilkan basah dan lengket atau berbau busuk, sehingga memerlukan waktu pengeringan yang terlalu lama (Histifarina *et al.*, 2014).

2.4 Oven Konveksi

Oven merupakan alat pengering yang biasa digunakan untuk mengeringkan bahan pangan. Berdasarkan segi kualitas alat pengering, oven memberikan hasil produk yang lebih baik dibandingkan dengan pengeringan sinar matahari. Sinar ultra violet dari matahari dapat menimbulkan kerusakan kandungan kimia pada bahan yang dikeringkan. Kemudian pengeringan dengan oven memiliki kelebihan yaitu suhu, kelembaban, dan kecepatan angin dapat diukur (Winangsih *et al.*, 2013).

Konveksi adalah pergerakan molekul-molekul dari fluida (yaitu cairan atau gas). Perpindahan panas secara konveksi terbagi menjadi dua bagian, yaitu konveksi alami dan konveksi paksa. Konveksi alami jika gerakan dari fluida adalah karena perbedaan temperatur pada *fluida* tersebut, misalnya plat panas yang diberikan berada di udara sekitar tanpa ada sumber gerakan dari luar. Pada konveksi paksa gerakan *fluida* terjadi karena adanya *blower* atau pompa.

Pada pengeringan secara konveksi, hampir semua panas yang dibutuhkan untuk menguapkan air dan mengeringkan makanan berasal dari panas itu sendiri, menimpa udara, udara kering menumpuk pada permukaan makanan secara relatif. Laju pengeringan ditentukan oleh sifat sirkulasi udara karena suhu permukaan

produk menjadi agak lembab dimana airnya secara konstan akan menguap dan mendinginkan makanan (Hakim *et al.*, 2017).

2.5 Metode *Foam-Mat Drying*

Foam-mat drying adalah teknik pengeringan bahan berbentuk cair dan peka terhadap panas melalui teknik pembusaan dengan menambahkan zat pembusa. Agar bahan dapat membuih bahan terlebih dulu dikocok dan diberikan zat pengembang atau pembuih dalam jumlah kecil. Adanya lapisan busa pada metode *foam-mat drying* akan lebih cepat kering dari pada tanpa busa pada kondisi yang sama. Hal ini disebabkan cairan lebih mudah bergerak melalui struktur busa dari pada melalui lapisan padat pada bahan yang sama. Konsentrasi busa yang semakin banyak akan meningkatkan luas permukaan dan memberi struktur berpori pada bahan dan memungkinkan terjadinya pemanasan di semua bagian sehingga proses penguapan dari bahan dapat lebih cepat (Mulyanti, Tanpa Tahun).

Keuntungan pengeringan menggunakan *foam-mat drying* antara lain:

- a. Dalam bentuk busa maka penyerapan air lebih mudah dalam proses pengocokan dan pencampuran sebelum dikeringkan.
- b. Menggunakan suhu pengeringan tidak terlalu tinggi yaitu antara 50-80 °C.
- c. Hasil produk mempunyai kualitas warna dan rasa cukup bagus karena pengaruh suhu yang tidak terlalu tinggi, sehingga tidak merusak warna, zat, dan aroma.
- d. Biaya proses pengeringan lebih murah karena energi yang dibutuhkan untuk pengeringan lebih kecil.
- e. Produk lebih stabil selama proses penyimpanan sehingga umur produk lebih tahan lama.
- f. Menghasilkan produk dengan kepadatan rendah dan kadar air antara 2-4 %.

2.6 Zat Pengembang

Pada metode *foam-mat drying* perlu ditambahkan bahan pengembang atau busa untuk mempercepat pegeringan, menurunkan kadar air, dan menghasilkan

produk bubuk yang remah. Busa adalah hasil dispersi koloid dari fase gas dalam fase cair yang terbentuk akibat pencampuran zat pengembang. Terbukanya ikatan-ikatan dalam molekul protein menyebabkan terbentuknya busa, sehingga rantai protein menjadi lebih panjang. Sehingga udara dapat masuk diantara molekul-molekul yang terbuka dan tertahan sehingga mengakibatkan pengembangan volume (Koswara, 2009).

Terdapat bermacam-macam zat pengembang yang biasa digunakan dan banyak dijual dipasaran seperti ovalet. Ovalet merupakan *cake emulsifier* atau pelembut dan penstabil adonan agar adonan cake tidak mudah turun saat dikocok, serta membantu adonan tercampur dengan baik. Komposisi kimia ovalet mengandung campuran mono dan digliserida. Biasanya ovalet digunakan dalam adonan cake dan juga bolu. Ovalet berwarna kuning dan kental. Perbandingan untuk pemakaian adalah 1 sendok teh ovalet untuk 5-6 butir telur (Anonim, 2017).

Hubungan zat pengembang dengan metode *foam-mat drying* yaitu ovalet diharapkan mampu membuat bahan menjadi lebih mengembang dan memiliki volume yang lebih besar. Hal ini diharapkan untuk meningkatkan laju penguapan pada bahan, sehingga pada saat pengeringan pada oven menjadi lebih cepat. (Anonim, 2017).

2.7 Kadar Air dan Rendemen

2.7.1 Kadar Air

Menurut Saputro *et al.*, (2015) kandungan air di dalam bahan pangan menentukan *acceptability*, kesegaran, dan umur simpan bahan. Apabila kadar air bebas dikurangi, maka pertumbuhan mikroorganisme dapat dikurangi. Tujuan dari analisis kadar air ini adalah untuk mengetahui jumlah air yang terdapat dalam produk akhir untuk mengetahui dengan daya tahan produk terhadap serangan mikroorganisme. Prinsip dari pengujian kadar air adalah menguapkan air yang ada di dalam bahan dengan cara pemanasan dalam oven dengan suhu 105°C. Kemudian bahan ditimbang hingga dihasilkan berat konstan dengan kadar air yang berarti semua air dalam bahan diuapkan.

Dalam hal ini terdapat metode untuk menentukan kadar air bahan tersebut yaitu berdasarkan bobot basah (*wet basis*) dan berdasarkan bobot kering (*dry basis*). Jika suatu bahan hasil pertanian dinyatakan mempunyai kadar air 20% basis basah, berarti dalam 100 gram bahan tersebut terdapat air sebanyak 20 gram air dan bahan kering sebanyak 80 gram. Seandainya dinyatakan dalam sistem bobot kering maka kadar airnya adalah 25 gram ($20/80 \times 100$). Didalam suatu analisis bahan, biasanya kadar air bahan ditentukan berdasarkan bobot kering (Kusumaningrum, 2007).

2.7.2 Rendemen

Rendemen merupakan istilah untuk mengetahui jumlah capaian hasil (output) yang akan diraih setelah tahapan proses berakhir dari sejumlah bahan. Nilai rendemen menggunakan satuan persen (%). Nilai rendemen dipengaruhi oleh kualitas bahan baku, semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan maka menandakan hasil (output) akan semakin banyak (Rohadi, 2009).

2.8 Mutu Fisik Tepung

Mutu atau karakteristik tepung sangat menentukan penggunaannya pada produk pangan dalam hubungannya dengan kualitas produk tersebut (Aini *et al.*, 2016). Sifat fisik tepung ditentukan oleh beberapa parameter yaitu distribusi ukuran partikel, warna, daya serap air, daya serap minyak, dan kadar air.

2.8.1 Distribusi Ukuran Partikel

Penentuan distribusi ukuran partikel dilakukan pada sediaan yang berupa sistem dispersi atau sediaan yang memiliki syarat mengenai keberadaan partikel dengan ukuran tertentu. Distribusi ukuran partikel dipengaruhi oleh tingkat kehalusan FM (*Fineness Modulus*) dan ukuran rata-rata butiran (D). Semakin besar nilai FM dan nilai D, maka tepung semakin kasar. Sedangkan semakin kecil nilai FM dan nilai D maka tepung semakin halus (Susanti dan Taruna, 2012).

2.8.2 Densitas Curah (*Bulk Density*)

Menurut Tarigan *et al.*, (2015) *bulk density* merupakan kepadatan tanah. Semakin padat tanah, maka semakin tinggi nilai *bulk density*. Hal ini juga berlaku pada tepung karena semakin padat tepung, maka nilai *bulk density* semakin tinggi.

Pengukuran densitas curah (*bulk density*) bertujuan untuk mengetahui kerapatan lindak atau bobot volume yang menunjukkan perbandingan antara berat tepung yang memenuhi gelas ukur dengan volume gelas ukur.

Pengukuran densitas curah menggunakan gelas ukur berukuran 100 ml. Tepung sukun dimasukkan ke dalam gelas ukur hingga penuh mencapai volume ukuran yang ditentukan tanpa proses pemadatan bahan. Kemudian hasil dari pengukuran tepung dilakukan proses penimbangan untuk mendapatkan nilai massa total tepung.

2.8.3 Warna

Warna memegang peranan penting terhadap karakteristik bahan maupun produk pangan. Warna menjadi salah satu parameter mutu suatu produk pangan dan juga bahan bakunya. Warna dapat ditentukan dengan instrument maupun uji sensoris. Instrumen yang biasa digunakan yaitu *Colour Reader*. Parameter yang diamati diantaranya nilai L, a, dan b, dan kecerahan. Uji sensoris dapat dilakukan dengan menggunakan panelis untuk mendapatkan data objektif kesukaan terhadap warna dan deskripsi warna menurut pengamatan panelis (Hasbullah dan Umiyati 2017).

Warna merupakan salah satu atribut penting dari tepung karena atribut ini yang menjadi pembeda diantara produk tepung lainnya. Selain itu warna menjadi faktor awal konsumen dalam menilai suatu produk. Naik atau turunnya nilai warna selama masa penyimpanan dapat dipengaruhi oleh penilaian subjektif panelis terhadap kesukaannya pada tiap sampel. Warna merupakan suatu faktor yang penting dalam menilai produk makanan (Lestari, 2010).

2.8.4 Daya Serap Air

Daya serap air yaitu kemampuan atau kekuatan bahan untuk menyerap air. Menurut Saputro *et al.*, (2015) daya serap air tepung menunjukkan persentasi jumlah jumlah air yang terserap oleh tepung. Kemampuan daya serap air pada tepung akan berkurang bila kadar air terlalu tinggi atau tempat penyimpanan lembab. Kebutuhan daya serap air sangat bergantung pada produk yang akan dihasilkan. Pada pembuatan roti biasanya dibutuhkan daya serap air yang lebih tinggi dibandingkan pembuatan mie dan biskuit.

2.8.5 Daya Serap Minyak

Daya serap minyak sama dengan daya serap air yaitu kemampuan atau kekuatan bahan untuk menyerap air. Daya serap minyak terjadi karena fraksi nonpolar pada suatu molekul berinteraksi dengan fraksi lemak pada suatu bahan makanan. Daya serap minyak dipengaruhi oleh adanya protein pada granula pati (Muchlisiyah *et al.*, 2016).

2.9 Uji ANOVA

Menurut Saleh (2001: 283) analisis varians atau anova merupakan salah satu teknik analisis multivariate yang berfungsi untuk membedakan rerata lebih dari dua kelompok data dengan cara membandingkan variannya. Analisis varians termasuk dalam kategori statistik parametrik. Dasar perhitungan analisis varians ditetapkan oleh Ronald A. Fisher. Konsep ini didasarkan pada konsep distribusi F dan biasanya dapat diaplikasikan untuk berbagai macam kasus maupun dalam analisis hubungan antara berbagai variabel yang diamati. Anova dua arah merupakan teknik analisis data yang dihitung interaksi antar variabel bebas. Peneliti berasumsi bahwa satu atau dua variabel mempunyai pengaruh terhadap variabel lain, Dalam hal ini terdapat dua variabel bebas yang digunakan untuk dasar peninjauan skor untuk variabel terikat.

2.10 Uji Korelasi

Menurut Sugiyono (2012) korelasi merupakan suatu bentuk analisis data dalam penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kekuatan atau bentuk arah hubungan antara dua variabel atau lebih, dan besarnya pengaruh yang disebabkan oleh variabel yang satu (variabel bebas) terhadap variabel lainnya (variabel terikat). Korelasi *Pearson* product moment digunakan untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis hubungan dua variabel bila data kedua variabel berbentuk interval atau ratio, dan sumber data dari dua variabel atau lebih tersebut adalah sama. Korelasi *Pearson* cocok digunakan untuk statistik parametrik, ketika data berjumlah besar dan memiliki ukuran parameter seperti mean dan standar deviasi populasi.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini mulai dilaksanakan pada bulan Maret 2019 hingga bulan Mei 2019 di Laboratorium Enjiniring Hasil, Pertanian Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Oven
- b. Loyang
- c. *Color reader* CR-10 (Konica Minolta Sensing)
- d. Timbangan digital dengan ketelitian $\pm 0,001$ gram
- e. *Blender*
- f. Kamera
- g. Gelas ukur
- h. Pisau
- i. *Aykan Standar Tyler* (Retsch AS 200 Basic *sieve shaker*),
- j. *Stopwatch* Android,
- k. Unit penepung (*mixer*),
- l. *Sentrifuge* (DRE Contrifuge 78108N)
- m. Desikator.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Buah sukun
- b. Air
- c. Ovalet

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Metode ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan dan porsi tambahan zat pengembang (ovalet) terhadap mutu fisik tepung sukun yang meliputi distribusi ukuran, warna, densitas curah, daya serap minyak, dan daya serap air. Penelitian

ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu suhu yang digunakan untuk pengeringan buah sukun yaitu 60, 70, dan 80°C. Faktor kedua yaitu porsi penambahan zat pengembang ovalet yaitu 1%, 3%, dan 5%. Pada tiap kombinasi perlakuan akan dilakukan dengan dua kali pengulangan, sehingga akan diperoleh 18 percobaan. Kombinasi variabel beserta kodenya dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Variabel rancangan penelitian mutu fisik tepung sukun

No	Variabel percobaan	Perlakuan	Kode	Parameter yang diukur
1	Suhu Pengeringan (°C)	60	T1	a. Distribusi ukuran partikel
		70	T2	b. Warna
		80	T3	c. Densitas curah
2	Porsi Zat Pengembang Ovalet (%)	1	P1	d. Daya serap minyak
		3	P2	e. Daya serap air
		5	P3	

Kombinasi perlakuan yang dihasilkan dari kedua variabel suhu oven dan porsi zat pengembang yaitu dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2 Kombinasi perlakuan

Perlakuan T/P	T1	T2	T3
P1	T1P1	T2P1	T3P1
P2	T1P2	T2P2	T3P2
P3	T1P3	T2P3	T3P3

Keterangan:

T1P1 = Suhu 60°C, porsi zat pengembang ovalet 1%

T1P2 = Suhu 60°C, porsi zat pengembang ovalet 3%

T1P3 = Suhu 60°C, porsi zat pengembang ovalet 5%

T2P1 = Suhu 70°C, porsi zat pengembang ovalet 1%

T2P2 = Suhu 70°C, porsi zat pengembang ovalet 3%

T2P3 = Suhu 70°C, porsi zat pengembang ovalet 5%

T3P1 = Suhu 80°C, porsi zat pengembang ovalet 1%

T3P2 = Suhu 80°C, porsi zat pengembang ovalet 3%

T3P3 = Suhu 80°C, porsi zat pengembang ovalet 5%

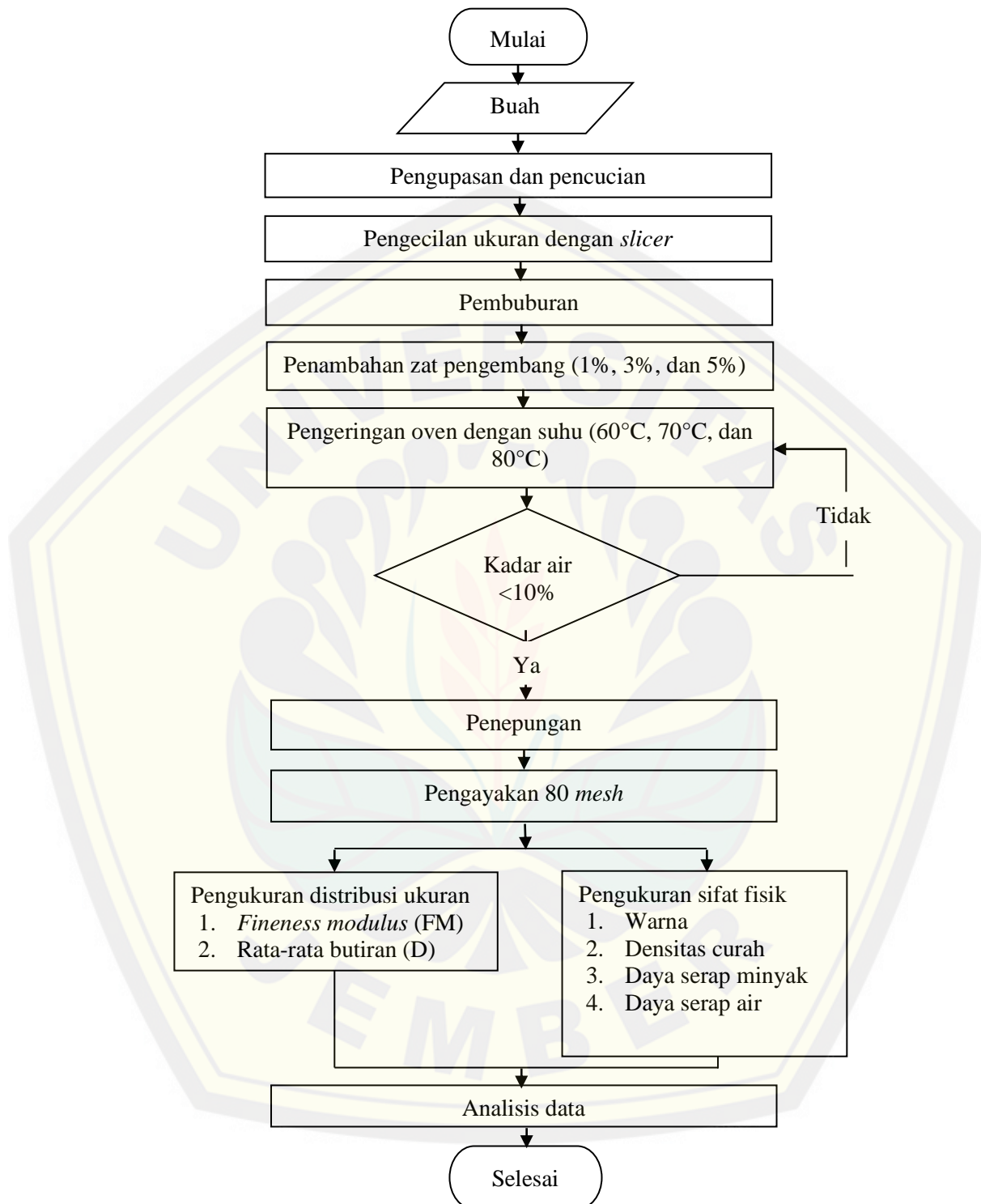
Pada penelitian ini menggunakan variabel kontrol sebagai acuan terhadap nilai parameter pengukuran yang dihasilkan. Variabel kontrol yang dilakukan yaitu menggunakan suhu pengeringan oven pada suhu 60°C tanpa penambahan

zat pengembang ovalet. Kemudian nilai yang dihasilkan variabel kontrol dapat dibandingkan dengan nilai parameter pada penelitian ini.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian ini mengacu pada diagram alir seperti Gambar 3.1 sebagai berikut.





Gambar 3.1 Diagram alir penelitian mutu fisik tepung sukun

3.4.1 Pemilihan Bahan Baku dan Proses Pembuburan

Buah sukun yang digunakan yaitu buah sukun diperoleh dari Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember. Buah sukun yang digunakan yaitu buah yang sedang tidak terlalu matang dan juga memiliki kondisi fisik yang baik (tidak cacat). Proses selanjutnya yaitu pengupasan bahan baku. Kemudian dilanjutkan mencuci dengan air mengalir dan penirisan selama kurang lebih lima menit. Proses selanjutnya yaitu pengecilan ukuran bahan dengan pisau/*slicer* sehingga mempermudah proses penghancuran hingga diperoleh sukun ± 480 gram. Setelah itu buah sukun 480 gram ditambahkan air 360 ml dengan perbandingan bahan dan air 4:3. Hal ini bertujuan untuk mempermudah saat proses pembuburan menggunakan *blender* hingga menghasilkan bubur ± 840 gram.

3.4.2 Penambahan Zat Pengembang

Setelah sukun diblender hingga menjadi bubur, selanjutnya ditambahkan dengan zat pengembang ovalet dengan variasi porsi sebanyak 1%, 3%, dan 5% pada setiap ± 840 gram bahan. Campuran antara bahan dan ovalet diaduk menggunakan mixer selama 5 menit. Kemudian bubur sukun diratakan pada loyang dan dimasukkan ke dalam oven hingga didapatkan tepung sukun sebanyak ± 120 gram. Pengulangan dilakukan sebanyak 2 kali untuk setiap kombinasi perlakuan.

3.4.3 Pengukuran Kadar Air Awal

Langkah awal yaitu dengan menimbang cawan kosong yang telah di oven (a) gram. Langkah kedua yaitu memasukkan bubur sukun yang telah ditambahkan zat pengembang ± 5 gram, lalu menimbang berat cawan dan berat bahan (b) gram. Setelah cawan dan bahan ditimbang lalu dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 5 jam hingga setimbang. Setelah itu cawan dan bahan yang telah dikeringkan dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit dan kemudian ditimbang (c) gram. Nilai kadar air awal dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.1.

$$\text{KA (\%bb)} = \frac{(b-a)-(c-a)}{b-a} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3.1)$$

3.4.4 Proses Pengeringan

Bubur sukun ±840 gram yang telah dicampurkan dengan zat pengembang, lalu dimasukkan ke dalam loyang sambil diratakan agar merata pada loyang dengan ketebalasan ±1 cm. Kemudian loyang yang telah terisi bahan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu tiap perlakuan 60°C, 70°C, dan 80°C dengan durasi pengeringan yang variatif antara 13-20 jam hingga diperoleh sekitar 27% bahan kering sekitar ±160 gram dengan kadar air <10%bb.

3.4.5 Proses Penepungan

Proses penepungan bertujuan untuk memperkecil ukuran bahan setelah dikeringkan sehingga mudah disimpan. Proses penepungan menggunakan unit penepung blender (Miyako BL-301 GSC) selama 5 menit. Setiap proses penepungan menggunakan bahan sebanyak ±160 gram. Kemudian dari bahan yang dihasilkan dilakukan proses pengayakan menggunakan ayakan *standard tyler* dengan *input* 100 gram tepung. Proses pengayakan menggunakan ukuran ayakan yang tersusun dari 10, 12, 16, 20, 50, 60, dan 80 *mesh* dengan durasi 15 menit pengayakan hingga diperoleh tepung 80 *mesh*. Setelah itu tepung dimasukkan ke dalam desikator selama tiga hari bertujuan agar kadar air konstan.

3.5 Pengeringan Buah Sukun

3.5.1 Kadar Air

Menurut Fauzi (1994) pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven dengan tahapan sebagai berikut: cawan kosong di oven dengan suhu 105°C selama ±15 menit dan didinginkan dalam desikator ±15 menit dan ditimbang (nilai a (g)), timbang cawan + sampel 5 g (nilai b (g)), cawan dimasukkan ke dalam oven 4-6 jam + n sampai mencapai nilai konstan dengan suhu 105°C, cawan + sampel yang telah dioven dimasukkan ke dalam desikator ± 30 menit dan ditimbang (nilai c (g)). Kadar air basis basah dinyatakan dengan Persamaan 3.2.

$$\text{Kadar air \% (bb)} = \frac{(b-c)}{(b-a)} \times 100\% \dots\dots\dots (3.2)$$

3.5.2 Pengukuran Rendemen

Menurut Pereira (2009) rendemen adalah presentase produk yang didapatkan dari menbandingkan berat awal bahan dengan berat akhirnya. Sehingga dapat di ketahui kehilangan beratnya proses pengolahan. Rendeman didapatkan dengan cara (menghitung) menimbang berat akhir bahan yang dihasilkan dari proses dibandingkan dengan berat bahan awal sebelum mengalami proses. Perhitungan nilai rendemen dapat dihitung dengan persamaan 3.3 sebagai berikut.

$$\frac{\text{Berat bahan awal (g)}}{\text{berat bahan akhir(g)}} \times 100 \dots \dots \dots (3.3)$$

3.6 Penentuan Karakteristik Tepung Sukun

3.6.1 Pengukuran Distribusi Ukuran Partikel

Menurut Hakim (2014) pengukuran nilai distribusi ukuran partikel tepung sukun menggunakan metode pengayakan. Alat pengayakan menggunakan ayakan *standard tyler* dengan susunan ayakan teratas yaitu (10, 12, 16, 20, 50, 60, dan 80 *mesh* dan panci). Panci digunakan sebagai wadah untuk menampung tepung sukun yang telah lolos dari ayakan 80 *mesh*. Proses pengayakan tepung sukun dituangkan pada alat pengayakan paling atas sebanyak 100 gram dan diguncangkan perlahan selama 15 menit. Kemudian dilakukan penimbangan pada setiap partikel tepung yang tersaring pada setiap saringan. Hasil tepung yang tertinggal pada setiap saringan dikonversi dalam fraksi massa atau persen massa dan ditentukan nilai *fineness modulus* (FM). Persamaan 3.4 ini merupakan cara perhitungan nilai *fineness modulus* (FM). Tabel 3.3 adalah cara penentuan *fineness modulus* (FM).

$$FM = \frac{8a+7b+6c+5d+4e+3f+2g+1h+0}{100} \dots \dots \dots (3.4)$$

Tabel 3.3 Cara penentuan *fineness modulus* (FM)

Mesh No.	Diameter ayakan (mm)	Bahan tertinggal pada tiap saringan	No. ayakan	Hasil kali (3) dan (4)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10	2	a	8	8a
12	1,7	b	7	7b
16	1,18	c	6	6c
20	0,85	d	5	5d
50	0,3	e	4	4e
60	0,25	f	3	3f
80	0,18	g	2	2g
100	0,15	h	1	1h
Panci	0	i	0	0
		100		Jumlah

Nilai *FM* dapat digunakan untuk menghitung ukuran rata-rata butiran (*D*) dengan satuan (mm). Berikut ini perhitungan nilai (*D*) seperti Persamaan 3.5.

$$D = 0,0041(2)^{FM} \text{ (mm)} \dots\dots\dots(3.5)$$

3.6.2 Pengukuran Warna

Menurut Hakim (2014) pengukuran warna dan derajat putih pada tepung sukun menggunakan *colour reader* (Konika Minolta CR-10) menggunakan metode hunter dengan penilaian terdiri atas nilai *L*, *a*, dan *b*. Kemudian dilakukan perhitungan nilai *L*, *a*, dan *b* dengan persamaan berikut ini.

$$L = dL + L_s \dots\dots\dots(3.6)$$

$$a = da + a_s \dots\dots\dots(3.7)$$

$$b = db + b_s \dots\dots\dots(3.8)$$

Keterangan:

L = tingkat kecerahan tepung terang dan gelap (+ = lebih terang, - = gelap).

a = perbedaan merah dan hijau (+ = merah, - = hijau)

b = perbedaan kuning dan biru (+ = kuning, - biru)

Berdasarkan nilai *L*, *a*, dan *b* yang diketahui dari persamaan di atas dapat digunakan untuk menentukan nilai derajat putih (*WI*) seperti persamaan berikut ini.

$$WI = 100 - [(100-L)^2 + a^2 + b^2]^{1/2} \dots\dots\dots(3.9)$$

3.6.3 Densitas Curah

Menurut Hakim (2014) pengukuran densitas curah menggunakan gelas ukur berukuran 10 ml. Tepung sukun dimasukkan ke dalam gelas ukur hingga penuh mencapai volume ukuran yang ditentukan yaitu 10 ml tanpa proses pemadatan bahan. Kemudian hasil dari pengukuran tepung dilakukan proses penimbangan untuk mendapatkan nilai massa total tepung. Perhitungan nilai densitas curah dapat dihitung dengan persamaan 3.10 sebagai berikut.

$$\rho_b = \frac{mb}{V} \dots\dots\dots(3.10)$$

Keterangan:

ρ_b = densitas curah (g/cm^3)

mb = massa total tepung (g)

V = volume gelas ukur (ml).

3.6.4 Pengukuran Daya Serap Air

Menurut Hakim (2014) pengukuran daya serap air yaitu dengan melihat persentase perbandingan antara selisih massa basah dan massa kering pada sampel. Pengukuran tepung sukun dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1. Menimbang tabung reaksi (a)
2. Memasukkan 1 gram dan 10 ml air ke dalam tabung reaksi (b)
3. Kemudian campuran tepung dan air dalam tabung reaksi dikocok selama 1 menit dan dibiarkan selama 25 menit pada suhu ruang
4. Memasukkan tabung reaksi ke dalam alat *sentrifuge* pada putaran 4000 rpm selama 30 menit untuk memisahkan partikulat padat dalam cair
5. Pisahkan padatan dan cairan sehingga diperoleh padatan bahan saja
6. Tabung reaksi, tepung, dan air ditimbang (c)
7. Daya serap air dapat dihitung dengan persamaan 3.11 berikut ini.

$$\text{Daya serap air} = \frac{(c-b-a)}{b} \dots\dots\dots(3.11)$$

3.6.5 Pengukuran Daya Serap Minyak

Menurut Hakim (2014) pengukuran daya serap minyak yaitu dengan melihat persentase perbandingan antara selisih massa basah dan massa kering pada sampel.

1. Menimbang tabung reaksi (a)
2. Memasukkan 1 gram dan 10 ml minyak ke dalam tabung reaksi (b)
3. Kemudian campuran tepung dan minyak dalam tabung reaksi dikocok selama 1 menit dan dibiarkan selama 25 menit pada suhu ruang
4. Memasukkan tabung reaksi ke dalam alat *sentrifuge* pada putaran 4000 rpm selama 30 menit untuk memisahkan partikulat padat dalam cair
5. Pisahkan padatan dan cairan yang tidak terserap dalam bahan, sehingga diperoleh padatan bahan saja
6. Tabung reaksi, tepung, dan minyak ditimbang (c)
7. Daya serap minyak dapat dihitung dengan persamaan 3.12 berikut ini.

$$\text{Daya serap minyak} = \frac{(c-b-a)}{b} \dots\dots\dots(3.12)$$

3.7 Analisis Data

3.7.1 Analisis Anova

Menurut Sugiantoro dan Setiyawan (2015) ANOVA merupakan teknik untuk menganalisis data yang telah disusun dalam perencanaan eksperimen secara statistik. Anova digunakan untuk membantu mengidentifikasi kontribusi faktor sehingga akurasi perkiraan model dapat digunakan. Data hasil pengukuran yang diperoleh dari semua uji mutu fisik tepung sukun akan dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) dua faktor masing-masing perlakuan dengan dua ulangan. Pada analisis ini data yang didapat akan diolah menggunakan *Microsoft Excel 2010*. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan perhitungan F hitung. Sehingga dapat diketahui jika $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$ maka berbeda rata-rata, dan jika $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$ maka tidak berbeda rata-rata.

1. Menentukan taraf nyata (α) dan nilai F tabel
 - a. Taraf nyata yang digunakan 5%
 - b. $v_1 = k-1$ dimana $k =$ kolom
2. Menentukan hipotesis pengujian
 - a. Variabel suhu pengeringan

$H_0 : \mu T_1 = \mu T_2 = \mu T_3$ (tidak ada beda hasil rata-rata ketiga suhu pengeringan yang digunakan)

H_1 : Sekurang-kurangnya ada satu μ_T yang memberikan hasil rata-rata yang berbeda

b. Variabel penambahan zat pengembang ovalet

H_0 : $\mu_{P_1} = \mu_{P_2} = \mu_{P_3}$ (tidak ada beda hasil rata-rata ketiga penambahan zat pengembang ovalet yang digunakan)

H_1 : Sekurang-kurangnya ada satu μ_P yang memberikan hasil rata-rata yang berbeda

c. Interaksi antara suhu pengeringan dan penambahan zat pengembang ovalet

H_0 : tidak ada interaksi antara suhu pengeringan dan penambahan zat pengembang ovalet

H_1 : ada interaksi antara suhu pengeringan dan penambahan zat pengembang ovalet

Keterangan:

T = suhu pengeringan

P = penambahan zat pengembang ovalet

μ = signifikansi perbedaan rata-rata

1. Menghitung derajat kebebasan (*degree of freedom*).

a. $db_1(\text{baris}) = b - 1$, $db_1(\text{kolom}) = k - 1$

b. $db_1(\text{interaksi}) = (k - 1) - (b - 1) db_2 = b \cdot k (n - 1)$

2. Menentukan kriteria pengujian

a. H_0 diterima (H_1 ditolak) apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}(v_1)$

b. H_0 ditolak (H_1 diterima) apabila $F_{hitung} \geq F_{tabel}(v_1)$

3.7.2 Analisis Duncan

Uji duncan atau uji DMRT (*duncan multiple range test*) yaitu uji untuk mengetahui jenis terbaik berdasarkan ranking. Uji duncan dilakukan karena adanya perbedaan rata-rata pada hasil analisis varian (anova). Uji duncan dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan nyata dari setiap variabel perlakuan. Uji Duncan didasarkan pada sekumpulan nilai beda nyata yang ukurannya semakin besar, tergantung pada jarak di antara pangkat-pangkat dari dua nilai tengah yang dibandingkan. Dapat digunakan untuk menguji perbedaan

diantara semua pasangan perlakuan yang mungkin tanpa memperhatikan jumlah perlakuan. Langkah perhitungan :

1. Urutkan nilai tengah perlakuan (biasanya urutan menaik).
2. Hitung wilayah nyata terpendek untuk wilayah dari berbagai nilai tengah dengan menggunakan Persamaan 3.13.

$$Rp = r_{\alpha(p,f)} \sqrt{\frac{KT}{b}} \dots \dots \dots (3.13)$$

Keterangan :

KT = Kuadrat tengah

r = ulangan

f = derajat bebas error

b = banyak bebas error

α = taraf nyata 0,05

p = banyaknya nilai tengah - 1

3. Kriteria pengujian

Bandingkan nilai mutlak selisih kedua rata-rata yang akan kita lihat perbedaannya dengan nilai wilayah nyata terpendek (Rp) dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $|\mu_i - \mu_j| : > Rp$ Tolak H_0 (berbeda nyata)

$\leq Rp$ Terima H_0 (tidak berbeda nyata)

3.7.3 Analisis Korelasi

Menurut Sugiyono (2012) korelasi merupakan suatu bentuk analisis data dalam penelitian yang bertujuan mengetahui kekuatan atau bentuk arah hubungan antara dua variabel atau lebih, dan besarnya pengaruh yang disebabkan oleh variabel yang satu (variabel bebas) terhadap variabel lainnya (variabel terikat). Nilai korelasi (r) = $(-1 \leq 0 \leq 1)$. Untuk kekuatan hubungan, nilai koefisien korelasi berada di antara -1 dan 1, sedangkan untuk arah dinyatakan dalam bentuk positif (+) dan negatif (-). Cara mencari nilai r dapat dilihat pada Persamaan 3.14.

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x \cdot \sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}} \dots \dots \dots (3.14)$$

Keterangan = n = jumlah data (responden)

X = Variabel bebas

Y = Variabel terikat

1. Menghitung t_{hitung} dapat dilihat pada Persamaan 3.15.

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-(r)^2}} \dots \dots \dots (3.15)$$

2. Menentukan kriteria pengujian

a. $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka tidak ada hubungan.

b. $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka ada hubungan.

3. Kekuatan hubungan dari nilai korelasi dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kekuatan hubungan korelasi

Kekuatan Hubungan	Nilai Korelasi
Tidak ada korelasi	0
Korelasi sangat rendah	0,00 - 0,20
Korelasi rendah	0,20 - 0,40
Korelasi sedang	0,40 - 0,70
Korelasi tinggi	0,70 - 0,99
Korelasi sempurna	1

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Pengukuran mutu fisik tepung sukun memiliki nilai yaitu: FM sebesar 0,925-2,251 dan memiliki perlakuan terbaik T3P3, D sebesar 0,008-0,020 mm dan memiliki perlakuan terbaik T3P3, warna WI sebesar 71,44-77,92 dan memiliki perlakuan terbaik T1P1, warna L sebesar 76,95-81,10 dan memiliki perlakuan terbaik T1P1, warna a sebesar -1,1-0,75 dan memiliki perlakuan terbaik T1P1, warna b sebesar 16,1-23,80 dan memiliki perlakuan terbaik T1P1, densitas curah sebesar 0,340-0,465 g/ml dan memiliki perlakuan terbaik T3P1, daya serap minyak sebesar 1,03-1,20 ml/g dan memiliki perlakuan terbaik T1P1, daya serap air sebesar 2,25-2,56 ml/g dan memiliki perlakuan terbaik T3P1.
2. Mutu fisik tepung sukun yang dihasilkan dengan menggunakan uji korelasi yaitu lebih dipengaruhi oleh suhu pengeringan dibandingkan porsi zat pengembang. Suhu pengeringan mempengaruhi parameter densitas curah, daya serap air, dan KA tepung. Sedangkan pemberian porsi zat pengembang hanya mempengaruhi nilai L dan b.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengeringan buah sukun dengan tambahan porsi zat pengembang yang berbeda. Sehingga dapat dihasilkan produk tepung sukun dengan kualitas yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, H. A., dan N. K. Kartikawati, 2012. Variasi morfologi dan kandungan gizi buah sukun. *Jurnal Wana Benih*. 13(2): 99-106.
- Aini, N., G. Wijonarko, dan B. Sustriawan. 2016. Sifat fisik, kimia, dan fungsional tepung jagung yang diproses melalui fermentasi. *Jurnal Agritech*. 36(2): 160-169.
- Amanto, B. S., G. J. Manuhara, dan R. S. Putri. 2015. Kinetika pengeringan *chips* sukun (*Artocarpus astilis*) dalam pembuatan tepung sukun termodifikasi dengan asam laktat menggunakan *cabinet dryer*. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. (8)1: 46-55.
- Anonim. 2017. Perbedaan dari Berbagai Macam *Cake Emulsifier*/Pengembang Cake. *Dapur Inovasi Bungasari*. [30, April 2018].
- Apriliyanti, T. 2010. Kajian Sifat Fisiko Kimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas blackie*) dengan Variasi Proses Pengeringan. *Skripsi*. Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Sebelas Maret.
- Fauzi, M. 1994. Analisis Hasil Pertanian (teori dan praktek). Jember: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Hakim, E. Z. R., Hasan, H. Hasan, dan Syukriyadi. 2017. Perancangan mesin pengering hasil pertanian secara konveksi dengan elemen pemanas infrared berbasis mikrokontroler arduino uno dengan sensor DS18B20. *Jurnal Online Teknik Elektro*. 2(3): 16-20.
- Hakim, L. A. 2014. Kualitas Fisik Tepung Sukun (*Artocarpus Communis*) Hasil Pengeringan dengan Oven *Microwave*. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember.
- Hasubullah, U. H. A., dan R. Umiyati. 2017. Perbandingan warna tepung suweg fase dorman dan vegetatif secara instrumental dan sensoris. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 1(1): 64-69.
- Histifarina, D., D, Musaddad., dan E. Murtiningsih. 2014. Teknik pengeringan dalam oven untuk irisan wortel kering bermutu. *Jurnal J. Hort*. 14(2): 107-112.
- Kharisma, N. 2014. Pengaruh Perbedaan Kecepatan Putar (RPM) *Disc Mill* terhadap Keseragaman Ukuran Butiran Gula Semut. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.

- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Telur. eBookPangan.com. [11 April, 2018].
- Kusuma, W. T. 2016. Karakteristik Mutu Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Hasil Pengeringan Metode *Foam-mat Drying* Menggunakan Oven *Microwave*. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember.
- Kusumaningrum, A. 2007. Penambahan Kacang-Kacangan Dalam Formulasi Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MO-ASI) Berbahan Dasar Pati Aren (*Arenga Pinnata* (Wurmb) Merr). Institut Pertanian Bogor.
- Lestari, B. E. 2010. Perubahan Warna Tepung Kentang Atlantik Selama Penyimpanan dan Pendugaan Umur Simpannya. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Maryanto dan Yuwanti, S. 2007. Diklat Sifat Fisik Pangan dan Bahan Hasil Pertanian. *Skripsi*: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Mella, L. M. 2016. Pengukuran Warna Selama Pencoklatan Enzimatis Ubi Jalar dengan Kamera *Handphone* Pintar (HP-P). *Skripsi*: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Muchlisyyah, J., H. S. Prasmita., T. Estiasih., R. A. Laeliocattleya., dan R. Palupi. Sifat fungsional tepung ketan merah prigelatinisasi. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 17(3): 195-202.
- Mulyanti, K. Tanpa Tahun. Motedode *Foam-Mat Drying*. http://jambi.litbang.pertanian.go.id/ind/images/INFOTEK/DES/Infotek_lia.pdf. [12 April, 2018].
- Pereira, I. 2009. Analisa Bahan Makanan. Malang: Universitas Thibhuwana Tunggadewi.
- Purba, S. B. 2002. Karakterisasi Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) Hasil Pengeringan Drum dan Aplikasinya untuk Substitusi Tepung Terigu pada Pembuatan Biskuit. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Richana, N., dan T. C. Sunarti. 2004. Karakterisasi sifat fisikokimia tepung umbi dan tepung pati dari umbi ganyong, suweg, ubikelapa dan gembili. *J.Pascapanen*. 1(1): 29-37.
- Rizki, M. 2017. Daya Serap Air dan Profil Gelatinisasi Tepung Jagung Termodifikasi Metode Ekstrusi Ulir Tunggal. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institute Pertanian Bogor.

- Rohadi. 2009. Sifat Fisik Bahan dan Aplikasinya dalam Industri Pangan. Semarang: Semarang Universitas Press.
- Safitri, D. 2014. Analisis Hasil Pertanian *Colour Reader*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jambi.
- Saleh S, 2001. *Statistik Induktif*. Yogyakarta: AMP YKPN.
- Saputro, D. H., M. M. Andriani, dan Siswanti. 2015. Karakteristik sifat fisik dan kimia kormulasi tepung kecambah kacang-kacangan sebagai bahan minuman fungsional. *Jurnal Teknosains Pangan*. 4(1): 10-19.
- Sugiantoro, B., dan K. Setiyawan. 2015. Pengaruh parameter permesinan pada proses *milling* dengan pendinginan fluida alami (*cold natural fluid*) terhadap kekasaran permukaan baja ST 42. *ITEKS*. 7(2): 31.
- Sugiyono. 2012. Statistika untuk penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Sukandar, D., A. Muawanah, E. R. Amelia., dan W. Basalamah. 2014. Karakteristik cookies berbahan dasar tepung sukun (*Artocarpus communis*) bagi anak penderita autisme. *Jurnal Valensi*. 4(1):13-19.
- Susanti, K., dan I. Taruna. (2012). Kajian Sifat Fisik Tepung Kecambah Kacang Hijau Hasil Pengeringan *Fluidized Bed Dryer Study on the Physical Properties of Fluidized-Bed-Dried Mung Beans Sprouts Powders*.
- Tarigan, E. S. B., H. Guchi, dan P. Marbun. 2015. Evaluasi status bahan organik dan sifat fisik (*bulk density*, tekstur, suhu tanah) pada lahan tanaman kopi (*Coffea Sp.*) di beberapa kecamatan Kabupaten Dairi. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3(1): 246-256.
- Titi, H. P. 2008. Pengaruh Pre Gelatinasi terhadap karakteristik tepung singkong. *Jurnal Ilmiah Indonesia*. 4 (2): 91-105.
- Widoyoko, Y. 2010. Sukun Solusi Alternatif Atasi Krisi Pangan dan Mitigasi Solusi Dampak Perubahan Iklim: Bergizi dan Bernilai Tambah Ekonomi. Jakarta: Gibon Media Group.
- Winangsih, E. Prihastanti, dan S. Parman. 2013. Pengaruh metode pengeringan terhadap kualitas simpliasi lempuyang wangi (*Zingiber aromaticum L.*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 19-25.
- Witdarko, Y., N. Bintaro, B. Suratmo, B. Suratmo, dan B. Rahardjo. 2015. Pemodelan pada proses pengeringan mekanis tepung kasava dengan

menggunakan *pneumatic dryer*: hubungan fineness modulus dengan variabel proses pengeringan. *Agritech*. 35(4): 481-487.



LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Data hasil kombinasi perlakuan pada setiap parameter penelitian

Data Fineness Modulus (FM)

No	Suhu			rata-rata	STDEV	
	T1	T2	T3			
Porsi	P1	1,843	2,003	1,499	1,754	0,24
		1,405	1,871	1,904		
	P2	0,995	2,261	0,769	1,556	0,62
		1,653	2,241	1,415		
	P3	1,308	2,320	0,649	1,556	0,63
		1,718	2,141	1,201		
rata-rata		1,487	2,140	1,240		
STDEV		0,31	0,17	0,47		

Data nilai diameter butiran (D)

No	Suhu			rata-rata	STDEV	
	T1	T2	T3			
Porsi	P1	0,015	0,016	0,012	0,014	0,00
		0,011	0,015	0,012		
	P2	0,008	0,020	0,007	0,013	0,01
		0,013	0,019	0,011		
	P3	0,010	0,020	0,006	0,013	0,01
		0,013	0,018	0,009		
rata-rata		0,012	0,018	0,01		
STDEV		0,00	0,00	0,00		

Data nilai derajat keputihan (WI)

No	Suhu			rata-rata	STDEV	
	T1	T2	T3			
Porsi	P1	77,95	75,98	75,71	76,54	1,29
		77,89	77,01	74,72		
	P2	75,07	74,65	74,00	74,16	0,63
		73,77	74,14	73,30		
	P3	72,64	73,44	71,61	72,25	0,78
		72,47	72,10	71,26		
rata-rata		74,97	74,55	73,43		
STDEV		2,47	1,76	1,75		

Data nilai tingkat kecerahan (L)

No	Suhu			rata-rata	STDEV	
	T1	T2	T3			
Porsi	P1	81,3	80,1	79,4	80,1	1,10
		80,9	80,6	78,3		
	P2	79,9	79,1	78,4	78,4	0,99
		78,1	77,8	77,1		
	P3	78,1	77,9	77,5	77,2	0,71
		77	76,5	76,4		
rata-rata		79,2	78,7	77,9		
STDEV		1,73	1,55	1,07		

Data nilai tingkat kemerahan (a)

No	Suhu			rata-rata	STDEV	
	T1	T2	T3			
Porsi	P1	-0,7	-0,4	0,4	-0,6	0,65
		-1,5	-1,1	-0,5		
	P2	0,7	0,4	1	0,4	0,59
		0,6	-0,7	0,2		
	P3	0,3	-0,7	1,1	0,2	0,90
		1,2	-1	0		
rata-rata		0,1	-0,6	0,4		
STDEV		1,01	0,54	0,61		

Data nilai tingkat kekuningan (b)

No	Suhu			rata-rata	STDEV	
	T1	T2	T3			
Porsi	P1	16,4	17,4	18,3	17,3	1,03
		15,8	17,3	18,4		
	P2	21,2	18,4	20,4	19,8	1,09
		20,4	18,7	19,4		
	P3	21,9	20,0	24,5	22,0	1,57
		21,4	21,3	23,1		
rata-rata		19,5	18,9	20,7		
STDEV		2,70	1,55	2,57		

Data nilai Daya Serap Minyak (ml/g)

No	Suhu			rata-rata	STDEV	
	T1	T2	T3			
Porsi	P1	1,13	1,12	1,10	1,16	0,06
		1,28	1,16	1,16		
	P2	1,02	1,01	1,00	1,08	0,09
		1,23	1,12	1,11		
	P3	0,98	1,00	0,99	1,06	0,10
		1,22	1,13	1,08		
rata-rata		1,14	1,09	1,07		
STDEV		0,12	0,07	0,07		

Data nilai Daya Serap Air (ml/g)

No	Suhu			rata-rata	STDEV	
	T1	T2	T3			
Porsi	P1	2,29	2,49	2,55	2,37	0,12
		2,24	2,45	2,57		
	P2	2,24	2,46	2,49	2,36	0,13
		2,27	2,48	2,46		
	P3	0,99	1,00	0,98	1,05	0,07
		1,08	1,13	1,22		
rata-rata		1,85	2,00	2,04		
STDEV		0,63	0,73	0,74		

Data nilai Densitas Curah (g/ml)

No	Suhu			rata-rata	STDEV	
	T1	T2	T3			
Porsi	P1	0,37	0,38	0,45	0,42	0,06
		0,36	0,35	0,48		
	P2	0,33	0,36	0,46	0,40	0,04
		0,36	0,38	0,41		
	P3	0,35	0,37	0,46	0,40	0,05
		0,33	0,35	0,43		
rata-rata		0,35	0,37	0,45		
STDEV		0,01	0,02	0,02		

Data nilai KA tepung (bb%)

No	Suhu			rata-rata	STDEV	
	T1	T2	T3			
Porsi	P1	5,6	6,01	7,96	6,60	1,10
		5,85	6,15	8,05		
	P2	5,56	6,82	7,66	6,74	1,12
		5,95	6,01	8,45		
	P3	6,75	6,15	7,48	7,00	0,69
		6,86	6,67	8,11		
rata-rata		6,10	6,30	7,95		
STDEV		0,57	0,35	0,34		

Data hasil pengukuran oleh variabel kontrol

Variabel pengukuran	oven 1	Oven	Rata-rata	STDEV
FM	1,63	1,73	1,68	0,07
D (mm)	0,32	0,34	0,33	0,01
densitas curah (gr/cm ³)	0,357	0,356	0,3565	0,00
L	88,7	88,6	88,65	0,07
a	-3,4	-2,6	-3	0,57
b	7,9	11,4	9,65	2,47
WI	85,9	83,7	84,8	1,56
DSM (g/ml)	1,191	1,017	1,104	0,12
DSA (g/ml)	3,092	3,306	3,199	0,15
KA (%bb)	7,90	7,95	7,925	0,04

LAMPIRAN B. Gambar proses selama penelitian



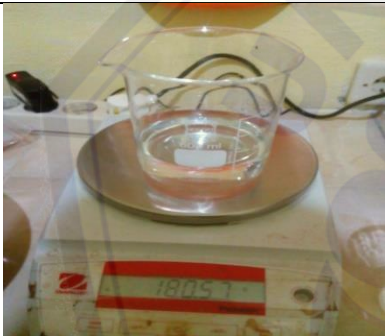
Persiapan bahan



pengupasan



pengecilan ukuran



Penimbangan air



Penimbangan sukun halus



Proses *blender*






Hasil *blender*



Penambahan ovalet



Proses *mixer*

		
Penimbangan loyang	Penimbangan bahan	Proses pengeringan oven

