

**PENGARUH SUHU PENGERINGAN DAN KETEBALAN POTONGAN
TERHADAP KUALITAS TEPUNG BENGGUANG**

(SKRIPSI)

Oleh

PURWANTI RETNO SARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH SUHU PENDINGINAN DAN KETEBALAN POTONGAN TERHADAP KUALITAS TEPUNG BENGKUANG

Oleh

Purwanti Retno Sari

Pengolahan bengkuang dalam produk lain adalah tepung yang banyak mempunyai kegunaan. Bengkuang segar mengandung 2,1 g – 10,7 g pati dan 1 g – 2,2 g protein. Tujuan penelitian ini untuk menghilangkan kadar air pada bahan dengan cara dikeringkan dan dijadikan sebagai tepung sebagai bahan baku campuran makanan, agar umur simpannya lebih lama. Penelitian ini akan telah dilakukan pada bulan Maret 2019 sampai dengan bulan Juli 2019 di Laboratorium Bioproses dan Pasca Panen, Laboratorium Sumber Daya air dan Lahan, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Pati dan Karbohidrat, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Metode penelitian ini dengan metode eksperimen. Perlakuan suhu dan ketebalan bahan. Analisis yang dilakukan adalah uji vitamin C, kadar air, aroma, warna. Hasil dari penelitian ini adalah analisis vitamin C semakin tinggi suhu maka kandungan vitamin C akan rusak atau hilang karna penguapan. Kadar air potongan bengkuang mengalami penurunan, yaitu pada waktu 0 menit kadar air

85% dan setelah mengalami proses pengovenan menjadi 10%. Aroma pada tepung bengkuang yang disukai oleh panelis yaitu pada suhu 50 °C dan 70 °C, sedangkan pada suhu 90 °C kurang disukai panelis. Warna yang dilakukan uji statistik tidak berpengaruh antara suhu terhadap warna dan ketebalan tidak berpengaruh terhadap warna.

Kata Kunci: Bengkuang, Tepung, Suhu pengeringan, warna, vitamin C.

ABSTRACT

THE EFFECT OF DRYING TEMPERATURE AND THICKNESS ON THE QUALITY OF BENGKUANG (*Pachyrhizus erosus*) FLOUR

Oleh

Purwanti Retno Sari

Processing of bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) in other products is flour which has many uses. Fresh bengkuang contains 2.1 g - 10.7 g starch and 1 g - 2.2 g protein. The purpose of this study is to eliminate the moisture content of the material by drying and process it into flour as a raw material for food mixtures, so that it has longer shelf life. This research was carried out in March 2019 until July 2019 in the Bioprocessing and Post Harvest Laboratory, Water and Land Resources Laboratory, Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Bandar Lampung, Laboratory of Agricultural Product Processing, Pati Laboratory and Carbohydrates, Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This research method with the experimental method. Temperature treatment and material thickness. The analysis carried out was a test of vitamin C, moisture content, aroma, color. The results of this study are on analysis of vitamin C, the higher the temperature, the vitamin C content will be damaged or lost due

to evaporation. The water content of bengkuang slices has decreased, namely at 0 minutes 85% water content and after undergoing the process of pengovenan to 10%. The aroma of bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) flour is preferred by panelists at 50 ° C and 70 ° C, while at 90 ° C the panelists are less favored. The colors carried out by the statistical test had no effect between temperature on color and thickness had no effect on color.

Keywords: Drying temperature, Bengkuang, Flour, color, vitamin C.

**PENGARUH SUHU PENGERINGAN DAN KETEBALAN POTONGAN
TERHADAP KUALITAS TEPUNG BENGKUANG**

Oleh

PURWANTI RETNO SARI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

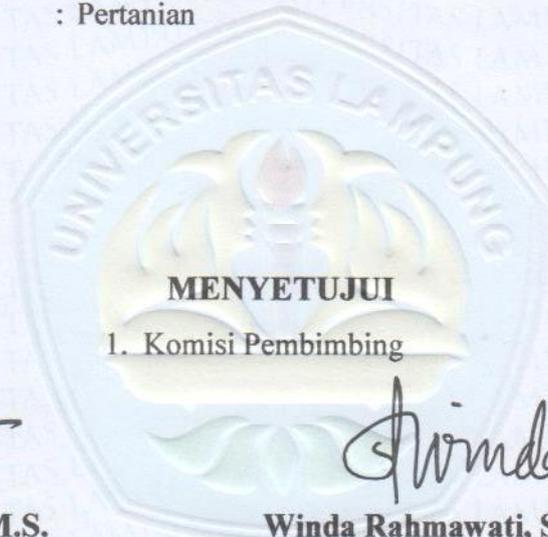
Judul Skripsi : **PENGARUH SUHU PENGERINGAN DAN KETEBALAN POTONGAN TERHADAP KUALITAS TEPUNG BENGKUANG**

Nama Mahasiswa : **Purwanti Retno Sari**

No. Pokok Mahasiswa : 1514071050

Jurusan : Teknik Pertanian

Fakultas : Pertanian



Dr. Ir. Tamrin, M.S.
NIP 19621231 198703 1 030

Winda Rahmawati, S.T.P., M.Si., M.Sc.
NIP 19890520 201504 2 001

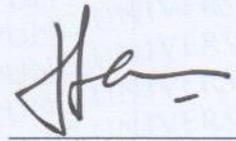
2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.
NIP 19650527 199303 1 002

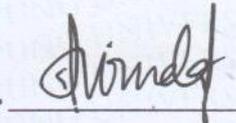
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

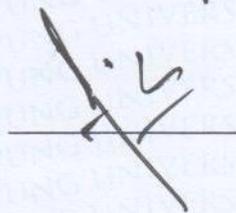
Ketua : **Dr. Ir. Tamrin, M.S.**



Sekretaris : **Winda Rahmawati, S.T.P., M.Si., M.Sc.**



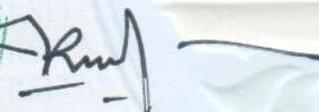
Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. R.A Bustomi Rosadi, M.S.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **08 Oktober 2019**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya bernama **Purwanti Retno Sari** NPM 1514071050, dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Dr. Ir. Tamrin, M.S.** dan 2) **Winda Rahmawati, S. TP., M.Si. M.Sc.** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 08 Oktober 2019
Yang membuat pernyataan



Purwanti Retno Sari
NPM. 1514071022

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tanjung Rejo, Way Kanan pada tanggal 09 Agustus 1996, sebagai anak keempat dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Suparno dan Ibu Parinah. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SDN 2 Tanjung Rejo pada tahun 2002 sampai dengan tahun 2010.

Penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di MTs Ma'arif 1 Bumi Mulya Way Kanan pada tahun 2010 – 2011 dan sekolah menengah atas diselesaikan di SMA Juraiwira pada tahun 2011 – 2014.

Pada tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur PAMPAP. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Perbengkelan.

Penulis juga aktif di Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI).

Pada bulan Juli – Agustus tahun 2018 penulis melaksanakan Praktik Umum di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Bekri Kabupaten Lampung Tengah dengan judul **“Kebutuhan air Untuk Proses Pengolahan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jack)”**. Pada bulan Januari - Maret 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Lombok, Kecamatan Lumbok Seminung, Kabupaten Lampung

Lampung Barat dengan tema **“Membangun Dan Meningkatkan Kemandirian
Desa”**.

Persembahan

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kemudahan serta keberkahan dalam setiap langkah dan perjuangan

Kupersembahkan karya ini kepada :

Kedua orang tuaku

Ayah (Suparno) dan Ibu (Parinah) yang selalu memberiku semangat, doa, nasihat, dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan untuk menjalankan rintangan yang ada di depanku.

Kakak – kakakku tersayang

Warsini, Mario, Nurwanto, Dwi Handika Puspita Sari, Tri Guntoro, Purwaningsih yang telah memberikan doa, nasihat, kasih sayang serta pengorbanan yang tak terhitung lagi dan semangat untukku.

Adik keponakanku tercinta

Muhammad Alfatih Wicaksono, Dzakira Nur Fajriyah, Ibrahim Ammar Wicaksono yang lucu dan menggemaskan penghibur lara

Serta

Almamater Tercinta Universitas Lampung

Fakultas Pertanian

Jurusan Teknik Pertanian

Teknik Pertanian Angkatan 2015

SANWACANA

Pujisyukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat dan lindungan-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul” **Pengaruh suhu Pengeringan Dan Ketebalan Potongan Terhadap Kualitas Tepung Bengkuang**” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya kuliah dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. IrwanSukriBanuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. R.A. Bustomi Rosadi, M.S., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembahas yang telah meluangkan waktu dan memberikan saran selama perkuliahan.
4. Bapak Dr. Ir. Tamrin, M.S., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk bimbingan serta memberikan banyak masukan, dan saran selama penelitian hingga penyusunan skripsi.
5. IbuWinda Rahmawati, S.T.P., M. Si., M. Sc.,selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan, dan saran dalam proses penyusunan skripsi.

6. Seluruh dosen di Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis berad di bangku kuliah.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, 08 Oktober 2019

Penulis

Purwanti Retno Sari

DAFTAR ISI

	Halaman
SANWACANA	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Bengkuang.....	4
2.1.1 Klasifikasi.....	5
2.1.2 Komposisi Kimia Buah Bengkuang.....	7
2.1.3 Kandungan Gizi dan Manfaat Bengkuang	8
2.2 Jenis-jenis Bengkuang.....	9
2.3 Macam-Macam Tepung	10
2.3.1Tepung Terigu	10
2.3.2Tepung Tapioka.....	11
2.3.3Tepung Maizena	13
2.4 Kajian Umum Tepung Bengkuang.....	15
2.5 Karakteristik Tepung yang Baik	16
2.6 Pengeringan	17
2.7 Kadar Air Tepung Bengkuang	19
2.8 Aroma (Uji Organoleptik).....	20
2.9 Warna (Uji <i>Colourmeter</i> tipe 135A) Engelen, 2017	22

2.10 Vitamin C	23
III. METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.3 Prosedur Penelitian.....	24
3.4 Diagram Alir	27
3.5 Rancangan Penelitian	28
3.6 Parameter Pengamatan	29
3.6.1 Analisis Kadar Air.....	29
3.6.2 Pengamatan Aroma	29
3.6.3 Pengukuran Warna	30
3.6.4 Pengukuran Vitamin C	30
3.7 Analisis Data	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Pembuatan Tepung Bengkuang.....	32
4.2 Kadar air	32
4.2.1 Penurunan Kadar Air pada Suhu 50 ⁰ C.....	32
4.2.2 Penurunan Kadar Air pada Suhu 70 ⁰ C.....	34
4.2.3 Penurunan Kadar Air pada Suhu 90 ⁰ C.....	35
4.3 Uji Warna	37
4.4 Uji Aroma.....	38
4.5 Uji Vitamin C	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Komposisi Kimia Bengkuang (per 100 g bahan).....	8
2 Kandungan gizi tepung terigu dalam 100 g	11
3 Komposisi gizi per 100 gram tapioka	13
4 Komposisi gizi per 100 gram tepung maizena.....	14
5 Tabel perlakuan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial.....	28
6 Tata Letak Percobaan.....	29

LAMPIRAN

7 Data hasil analisis kadar vitamin c ulangan 1	58
8 Data hasil analisis kadar vitamin c ulangan 2	58
9 Hasil akhir uji Vitamin C	58
10 Data pengukuran kadar air suhu 50 °C	59
11 Data pengukuran kadar air suhu 70 °C	59
12 Data pengukuran kadar air suhu 90 °C	59
13 Pengukuran Warna Menggunakan Colourmeter	60
14 Data hasil uji organoleptik aroma	61
15 Penilaian sampel tepung bengkuang terhadap aroma	62
16 Hasil uji annova warna.....	62
17 Uji bnt terhadap interaksi antar perlakuan	63
18 Pengukuran warna menggunakan <i>colourmeter</i>	63

19 Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>).....	64
20 Pengaruh utama A (Rata-rata Perlakuan Petak Utama).....	64
21 Pengaruh utama T (Rata-rata Perlakuan Anak Petak).....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Bengkuang	6
2 Diagram alir penelitian.....	27
3 Kadar air suhu 50 °C	33
4 Kadar air suhu 70 °C	34
5 Kadar air suhu 90 °C	36
6 Grafik Uji aroma dengan menggunakan organoleptik	39
7 Hasil Uji vitamin C dengan metode titrasi	40

LAMPIRAN

8 Pengupasan umbi bengkuang	49
9 Pemotongan umbi bengkuang	49
10 Pencucian umbi bengkuang.....	50
11 Perendaman dengan larutan garam	50
12 Penimbangan	51
13 Penyusunan potongan bengkuang	51
14 Pengovenan	52
15 Bengkuang yang telah kering.....	52
16 Bengkuang yang telah siap untuk dianalisis	53
17 Penimbangan bahan untuk pengukuran kadar air	53

18 Sampel untuk pengukuran kadar air.....	54
19 Pengovenan sampel untuk uji kadar air	54
20 Penggilingan.....	55
21 Pengayakan	55
22 Tepung bengkuang	56
23 Pengujian warna dengan <i>colourmeter</i>	56
24 Pengujian vitamin C dengan metode titrasi	57
25 Uji organoleptik	57

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bengkuang adalah salah satu tanaman legum yang menghasilkan umbi akar yang dapat dikonsumsi. Sejauh ini umbi bengkuang di Indonesia hanya dimanfaatkan sebagai bahan konsumsi segar padahal sebenarnya memiliki potensi industri yang cukup besar. Dari hasil analisis Sorensen (1996) diketahui bahwa 100 gram umbi bengkuang segar mengandung 2,1 g – 10,7 g pati dan 1 g – 2,2 g protein. Menurut Karuniawan (2004), jika diasumsikan rata-rata hasil umbi bengkuang di Indonesia sebesar 35 ton/ha maka dapat dihasilkan 0,735-3,75 ton pati dan 0,35-0,77 ton protein.

Biasanya untuk konsumsi langsung bengkuang (gajah) pada umur 3-4 bulan dipanen, apabila umurnya lebih tua maka kandungan seratnya menjadi tinggi dan pati yang terbentuk jadi lebih banyak serta umbi jadi lebih keras sehingga tidak sesuai lagi untuk dikonsumsi langsung. Bengkuang petani yang cukup tua dan terlambat panen dapat dimanfaatkan lebih lanjut dimana bisa diolah terutama diambil patinya sebagai bahan makanan

secara umum menurut Agusdiyanto(2011) menyatakan diketahui bahwa umur simpan bengkuang segar sangat pendek hanya berkisar 3-4 hari, setelah itu bengkuang tidak dapat dilakukan konsumsi segar lagi. Waktu penyimpanan yang

pendek ini menyebabkan petani tidak bisa mengoptimalkan manfaat bengkuang, apalagi penyimpanan telah melewati waktu yang cukup lama sehingga diversifikasi untuk pangan olahan tidak baik lagi. Hal ini memerlukan alternatif bentuk pengolahan dalam bentuk produk lain.

Dengan tingginya tingkat produksi bengkuang pada saat panen raya, biasanya tidak semua bengkuang diserap oleh pasar, secara umum menurut Agusdiyanto(2011), menyatakan diketahui bahwa umur simpan bengkuang segar sangat pendek hanya berkisar 3-4 hari, setelah itu bengkuang tidak dapat dilakukan konsumsi segar lagi. Lama kelamaan bengkuang akan layu dan akan mengalami pembusukan apabila tidak di olah menjadi produk yang lain.

Penyimpanan yang pendek ini menyebabkan petani tidak bisa mengoptimalkan manfaat bengkuang, apalagi penyimpanan telah melewati waktu yang cukup lama sehingga diversifikasi untuk pangan olahan tidak baik lagi. Oleh karena itu diperlukan alternatif bentuk pengolahan dalam bentuk produk lain.

Biasanya pengolahan bengkuang menjadi produk lain yaitu dengan membuat manisan atau asinan. Pada penelitian ini untuk memperlama umur simpan bengkuang yaitu dengan menghilangkan kadar air pada bahan dengan cara dikeringkan dan dijadikan sebagai tepung sebagai bahan baku campuran makanan. Tepung bengkuang dapat dimanfaatkan sebagai pelengkap tepung gandum dan bahan baku pembuat roti. Tingginya potensi umbi bengkuang sebagai salah satu alternatif bahan tepung yang kaya protein sangat memungkinkan untuk dikembangkan di Indonesia.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat tepung bengkuang dengan perlakuan suhu pengeringan dan ketebalan potongan bengkuang.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk mengeringkan umbi bengkuang menjadi tepung sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Bengkuang

Bengkuang berasal dari Amerika Tengah dan Selatan terutama di daerah Mexico. Suku Aztec menggunakan biji tanaman bengkuang ini sebagai obat-obatan. Kemudian pada abad ke-17, Spanyol menyebarkan tanaman ini ke daerah Philipina sampai akhirnya menyebar ke seluruh Asia dan Pasifik. Tanaman ini masuk ke Indonesia dari Manila melalui Ambon, dan sejak saat itulah bengkuang dibudidayakan di seluruh negeri. Bengkuang sekarang ini lebih banyak dibudidayakan di daerah Sumatera, Jawa dan Madura atau di dataran rendah (Vaughan and Geissler, 2009).

Tumbuhan bengkuang membentuk umbi akar (*cormus*) berbentuk bulat atau membulat seperti gasing. Kulit umbinya tipis berwarna kuning pucat dan bagian dalamnya berwarna putih dengan cairan segar agak manis. Daging umbi bagian dalam berwarna putih dan memiliki tekstur renyah berair. Umbi dengan kualitas baik beratnya mencapai 3 kg dengan rata-rata diameter 10-30 cm. Umbinya mengandung gula dan pati serta posfor dan kalsium. Umbi ini juga mengandung kadar air 86-90%. Rasa manis berasal dari suatu oligosakarida yang disebut inulin yang tidak bisa dicerna tubuh manusia. Sifat ini berguna bagi penderita diabetes atau orang yang berdiet rendah kalori (Fauzi, 2009).

Tanaman ini memiliki panjang 2-6 m, bentuk daun majemuk, dengan 3 sebaran per daun, banyak bunga dan sekali berbunga memiliki panjang hingga 55 cm. Bunga dari jenis polong-polongan ini memiliki kelopak biru atau putih buah legum, dengan panjang 6-13 cm dan lebar 8-17 mm serta berbulu ketika muda. Bentuk benih pipih, bulat, atau persegi, berwarna cokelat, hijau atau kemerahan. Ukuran umbi bervariasi sesuai dengan kondisi pertumbuhan (Hilman, 2013).

Umbi bengkuang tidak tahan terhadap suhu rendah, sehingga mudah mengalami kerusakan. Karena itulah, umbi sebaiknya disimpan pada tempat kering bersuhu maksimal 16 °C. Umbi bengkuang dapat bertahan sekitar dua bulan dengan penyimpanan pada kelembaban dan suhu yang sesuai (Astawan, 2009).

2.1.1 Klasifikasi

Bengkuang dikenal dari umbi (*cormus*) putihnya yang bisa dimakan sebagai komponen rujak dan asinan. Tumbuhan yang berasal dari Amerika tropis ini termasuk dalam suku polong-polongan atau *Fabaceae*. Di tempat asalnya, tumbuhan ini dikenal sebagai xicama atau jicama. Orang Jawa menyebutnya sebagai besusu (Hilman, 2012).

Menurut Lingga (1986), bengkuang termasuk tanaman merambat, dengan cara melilitkan dirinya. Tanaman bengkuang berbunga kupu-kupu dan berdaun majemuk. Daun bengkuang berwarna hijau tua dan berbentuk mirip jagung. Bunga bengkuang berwarna biru keunguan dan tersusun indah dalam tangkai yang memanjang.



Sumber: Rahayu, 2014

Gambar 1. Bengkuang

Menurut Rahayu (2014) taksonomi dari tanaman bengkuang adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae(tumbuhan)
Divisio : Magnoliophyta(berbunga)
Kelas : Magnoliopsida(dikotil)
Ordo : Fabales
Familia : Fabaceae(umbi-umbian)
Super Familia : Faboidae
Genus : *Pachyrhizus*
Species : *Pachyrhizus erosus*

Produk utama tanaman bengkuang adalah umbinya yang berwarna putih dan mengandung banyak air. Umbi ini biasanya di panen pada umur tanam 4-6 bulan yaitu ketika diameternya mencapai 10-15 cm dan beratnya sekitar 2 kg. Pada kondisi ini umbi bengkuang akan mempunyai tekstur yang renyah, citarasa yang manis dengan *flavor* yang disukai.

2.1.2 Komposisi Kimia Buah Bengkuang

Bengkuang merupakan buah yang kaya akan berbagai zat gizi yang sangat penting untuk kesehatan terutama vitamin dan mineral. Vitamin yang terkandung dalam bengkuang yang paling tinggi adalah vitamin C. Kandungan vitamin C yang cukup tinggi (20 mg/100 g), memungkinkan bengkuang digunakan sebagai antioksidan yang potensial untuk menangkal serangan radikal bebas penyebab kanker dan penyakit degeneratif (Astawan, 2009).

Mineral yang terkandung dalam bengkuang adalah fosfor, zat besi, kalsium, dan lain-lain. Bengkuang juga merupakan buah yang mengandung kadar air yang cukup tinggi sehingga dapat menyegarkan tubuh setelah mengkonsumsinya dan menambah cairan tubuh yang diperlukan untuk menghilangkan deposit-deposit lemak yang mengeras yang terbentuk dalam beberapa bagian tubuh. Oleh karena itu, bengkuang dianggap dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Rahayu, 2014).

Umbi merupakan bagian yang paling banyak di konsumsi dari tanaman bengkuang. Bagian dalam umbi bengkuang mengandung gula, pati, dan oligosakarida yang dikenal dengan inulin (Hidayat, 2006). Menurut Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1992) komposisi kimia bengkuang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Bengkuang (per 100 g bahan)

Kandungan Zat Gizi	Satuan	Jumlah
Energi	Kkal	55,00
Protein	G	1,40
Lemak	G	0,20
Karbohidrat	G	12,80
Kalsium	Mg	15,00
Fosfor	Mg	18,00
Besi	Mg	0,60
Vitamin C	Mg	20,00
Vitamin B1	Mg	0,04
Vitamin A	UI	0,00
Air	G	85,10

Sumber: Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI, 1992

2.1.3 Kandungan Gizi dan Manfaat Bengkuang

Bagian umbi bengkuang yang dikonsumsi dari tanaman bengkuang yang mengandung gula, pati dan oligosakarida yang dikenal dengan nama inulin. Inulin berfungsi sebagai prebiotik karena sebagai komponen serat pangan larut yang tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan, tetapi difermentasi oleh mikroflora kolon (usus besar) sehingga inulin dapat memperlancar proses pencernaan (Rimbawan, 2013). Inulin bukan hanya serat pangan prebiotik, tapi juga karbohidrat rendah kalori, yaitu 1,5 kkal/gram. inulin melewati mulut, lambung, dan usus halus tanpa dimetabolisme, sehingga cocok dikonsumsi penderita diabetes (Handayani & Ayustaningwarno, 2014). Serat dan inulin dapat memperbaiki kadar glukosa darah karena samasama berperan sebagai prebiotik dimana tidak dapat di metabolisme oleh tubuh akan tetapi dapat difermentasi oleh usus besar, sehingga waktu transit makanan lebih pendek dan membuat rasa kenyang yang dirasakan lebih lama dan juga serat dan inulin dapat mengikat karbohidrat, sehingga tubuh lambat menghasilkan glukosa darah.

Komposisi kimia pada bengkuang dapat memungkinkan bahwa umbi bengkuang digunakan sebagai obat, baik obat luar maupun obat dalam. Untuk obat luar, bengkuang dijadikan masker wajah yang memberikan kesegaran pada kulit wajah. Untuk obat dalam, bengkuang dapat mengatasi penyakit diabetes mellitus, demam, eksim, sariawan dan wasir.

Kandungan mineral kalsium pada bengkuang bermanfaat untuk kesehatan tulang dan gigi, mencegah terjadinya keropos tulang (*osteoporosis*), melenturkan otot, menyetimbangkan tingkat keasaman darah, menurunkan resiko kanker usus, mencegah penyakit jantung, meminimalkan penyusutan tulang saat hamil dan menyusui, serta menjaga kesetimbangan cairan tubuh. Sementara kandungan fosfornya bermanfaat untuk memperbaiki fungsi saraf dan otot, membantupenyserapan lemak di usus, mengoptimalkan fungsi jantung dan ginjal, atau dapat mengatasi kelelahan (Dike, 2011).

2.2 Jenis-jenis Bengkuang

Varietas yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah bengkuang gajah dan bengkuang badur. Perbedaan di antara kedua jenis bengkuang ini adalah waktu panennya.

Varietas bengkuang gajah dapat dipanen ketika usia tanam memasuki empat sampai lima bulan. Varietas bengkuang badur memiliki waktu panen lebih lama. Jenis ini baru dapat dipanen ketika tanamannya berusia tujuh sampai sebelas bulan.

Bila diperhatikan bentuk umbinya, bengkuang terdiri dari dua macam yaitu bulat pipih dan bulat panjang. Umbi yang berbentuk bulat pipih lebih baik daripada yang berbentuk bulat panjang. Kelebihan umbi yang bentuknya bulat pipih antara lain kulitnya tipis, mudah dikupas, berwarna putih, memiliki banyak kandungan air, sedikit serat, mudah dipecah dan rasanya manis. Sedangkan umbi yang berbentuk bulat panjang kulitnya lebih tebal, sulit dikupas, berwarna sedikit kekuningan, berkadar air rendah, berserat, sulit dipecah dan rasanya tawar (Supriyono, 1993).

2.3 Macam-Macam Tepung

2.3.1 Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan hasil penggilingan biji gandum bagian dalam (endosperma) tanpa melibatkan bagan lembaga dan dedak (lapisan luar) (Astawan, 2009:248). Tepung terigu memiliki karakteristik yang berbeda dengan tepung yang lain. Tepung terigu terbuat dari biji gandum yang mengandung protein (gluten). Setiap varietas biji gandum memiliki kandungan gluten yang berbeda-beda, karenanya dipasaran beredar berbagai jenis tepung terigu (Sutomo, 2012:40).

Ada tiga jenis tepung terigu dipasaran yang digunakan dalam pembuatan kue yaitu:

1. *Soft Weat* (tepung terigu lunak) mengandung protein 7-9%, biasa digunakan untuk cake, biskuit, dan kue kering.
2. *Medium Weat* (tepung terigu sedang) mengandung protein 9-11%, campuran antara tepung lunak dan tepung keras, biasa digunakan untuk cake, gorengan dan kue kering.

3. *Hard Weat* (tepung terigu keras) mengandung protein 11-13 %, biasa digunakan untuk membuat roti dan mie.

Tabel 2. Kandungan gizi tepung terigu dalam 100 g

Kandungan Gizi	Jumlah
Air (g)	11,8
Energi (kkal)	333
Protein (g)	9,0
Lemak (g)	1,0
Karbohidrat (g)	77,2
Serat (g)	0,3
Abu (g)	1,0
Kalsium (mg)	22
Fosfor (mg)	150
Besi (mg)	1,3
Natrium (mg)	2
Kalium (mg)	-
Tembaga (mg)	-
Seng (mg)	-
Retinol (mg)	0
β Karoten (ug)	0
Karoten Total (ug)	0
Tiamin (mg)	0,1
Riboflavin (mg)	0,07
Niasin (mg)	1,0
Vitamin C (mg)	0

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2009

2.3.2 Tepung Tapioka

Tepung tapioka merupakan pati yang diekstrak dengan air dari umbi singkong.

Setelah disaring, bagian cairan dipisahkan dengan ampasnya. Cairan hasil saringan kemudian diendapkan. Bagian yang mengendap tersebut selanjutnya dikeringkan dan digiling hingga diperoleh butiran – butiran pati yang disebut

tapioka. Sifat – sifat tepung tapioka yang manis dengan amilopektin dan fungsi tepung tapioka sebagai pengikat formula (Winarno, 1984).

Tepung tapioka dipasaran biasa dikenal dengan nama tepung kanji. Tepung tapioka atau tepung kanji warnanya putih bersih, sangat halus dan bila dimatangkan akan menjadi kenyal (TimDapur Demedia, 2008).

Persyaratan tepung tapioka yang bermutu baik yaitu :

1. Warna tepungnya putih, bebas dari kotoran dan serpihan kayu.
2. Kandungan air rendah.
3. Tingkat kekentalan dan daya rekat tinggi (Murtiningsih dan Suyanti, 2011).

Tapioka juga banyak digunakan sebagai bahan pengental, bahan pengisi, dan bahan pengikat dalam industri pangan seperti dalam pembuatan puding, sup makanan bayi, es krim, pengolahan sosis daging, industri farmasi dan lain sebagainya (Astawan, 2009). Salah satu keunggulan tepung tapioka dibandingkan tepung terigu adalah tidak mengandung gluten. Pada sebagian masyarakat kecil, gluten dapat menyebabkan alergi. Tapioka juga mempunyai keunggulan lain yang tidak dimiliki oleh tepung lainnya. Penelitian oleh Profesor Monica Hughes dari *Newcastle University* menemukan bahwa tapioka berpotensi melawan sel kanker.

Tabel 3. Komposisi gizi per 100 gram tapioka

Zat Gizi	Kadar
Energi (kkal)	358
Protein (g)	0,19
Lemak (g)	0,02
Karbohidrat (g)	88,69
Serat pangan (g)	0,9
Kalsium (mg)	20
Besi (mg)	1,58
Magnesium	1
Fosfor (mg)	7
Kalium (mg)	11
Natrium (mg)	1
Seng (mg)	0,12
Tembaga (mg)	0,02
Mangan (mg)	0,11
Selenium (mg)	0,8
Asam folat (mkg)	4

Sumber : Astawan (2009)

Tapioka merupakan sumber karbohidrat dan energi yang sangat baik. Namun, bila dikonsumsi secara berlebihan dapat menyebabkan anak menjadi kehilangan selera terhadap nafsu makanan lain yang lebih bergizi. Karena itu, makanan tapioka sebaiknya dikonsumsi dengan makanan lain yang kaya protein, vitamin, dan mineral. Pencampuran tapioka bersama telur dan susu (dalam pembuatan kue), atau tapioka dengan daging dan ikan (dalam pembuatan bakso dan empek-empek), serta tapioka dengan irisan sayuran (dalam pembuatan kudapan), akansangat bermanfaat dalam perbaikan komposisi gizi produk olahan tapioka (Astawan, 2009).

2.3.3 Tepung Maizena

Tepung maizena adalah pati yang terbuat dari jagung yang mempunyai granu granula yang berbentuk poligonal dan bulat. Jagung (*Zea mays*) merupakan tanaman jenis rumput-rumputan (*graminae*) yang berasal dari Mexico, Amerika

tengah. Untuk memberikan nilai tambah pada produk jagung maka jagung diolah menjadi tepung maizena. Secara umum kandungan gizi jagung sangatlah baik.

Berikut adalah tabel kandungan gizi tepung maizena.

Tabel 4. Komposisi gizi per 100 gram tepung maizena

Zat Gizi	Kadar
Energi (kkal)	343
Protein (g)	0,3
Lemak (g)	0
Karbohidrat (g)	85,0
Kalsium (mg)	20
Fosfor (mg)	30
Zat Besi (mg)	1,5
Vitamin A (SI)	0
Vitamin B1 (mg)	0
Vitamin C (mg)	0
Air (g)	14

Sumber : Astawan (2009)

Kandungan nilai gizi tepung maizena tidak kalah dengan kandungan tepung terigu. Nilai karbohidrat dalam tepung maizena juga cukup tinggi yaitu 85,0g. Maizena juga tidak mempunyai kandungan gluten karena maizena merupakan pati yang didapatkan dari jagung.

Di Indonesia, masyarakat mengenal tepung maizena biasa digunakan dalam pembuatan *sponge cake* dan puding yang menghasilkan tekstur lembut dan halus, sedangkan pada kue dapat menghasilkan kue yang renyah. Tepung maizena juga digunakan sebagai pengental dan bahan pengikat atau pun bahan pengisi dalam pembuatan suatu makanan. Silvia (2008) mengatakan bahwa tepung maizena menghasilkan warna produk yang lebih terang, sedangkan tepung tapioka, tepung beras dan beras ketan menghasilkan produk yang garing dan gampang patah.

Hasil penelitian Wellyalina (2011) menunjukkan bahwa perbandingan tetelan merah tuna dengan tepung maizena berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kadar karbohidrat, daya serap minyak, kekerasan sebelum digoreng, warna, dan tekstur.

Di dalam negeri sendiri pengolahan untuk memproduksi tepung maizena belum banyak dilakukan karena terkendala pada tingginya investasi untuk menyediakan mesin pengolahannya. Di dalam biji jagung terdapat lembaga yang mengandung minyak, sehingga apabila lembaga tersebut tidak dipisahkan terlebih dahulu, maka produk olahan jagung (tepung pati) akan cepat mudah rusak (tengik) karena adanya proses oksidasi maupun terkena pengaruh air (Aceng, 2008).

2.4 Kajian Umum Tepung Bengkuang

Biasanya bengkuang hanya dijadikan sebagai bahan rujak atau manisan saja, dan jika bengkoang tersebut sudah layu atau rusak (busuk) maka akan dibuang begitu saja dan tidak ada nilai jualnya.

Oleh sebab itu pemanfaatan buah bengkuang sebagai tepung merupakan alternatif memperpanjang umur simpan. Hal ini untuk menciptakan produk baru dari tepung yang sudah biasa dikonsumsi oleh masyarakat. Tepung yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat seperti tepung tapioka, tepung terigu, tepung beras, tepung maezena dan sebagainya. Tepung tapioka merupakan salah satu produk hasil olahan singkong yang banyak digunakan sebagai bahan baku utama maupun bahan penolong dalam beberapa produk pangan baik di rumah tangga maupun industri. Sedangkan tepung terigu adalah hasil olahan dari biji gandum dan telah banyak digunakan masyarakat sebagai bahan baku makanan seperti kue, roti dan

lain sebagainya. Untuk menciptakan produk olahan baru tepung selain dari singkong dan gandum, maka perlu dilakukan penelitian tentang bengkung sebagai tepung guna memperpanjang umur simpan dari bengkung dan untuk meningkatkan nilai ekonomis dari bengkung.

Terdapat beberapa cara yang dapat dilakukan untuk membuat tepung bengkung pada jenis dan sifat dari umbi. Secara sederhana pembuatan tepung bengkung diawali dengan mengupas dan mencuci bengkung, lalu dilakukan pengirisan yang ditujukan untuk memperbesar luas permukaan bengkung pada saat dikeringkan. Setelah itu lakukan proses perendaman bengkung di dalam larutan bisulfit, dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas tepung bengkung, akibat adanya (1) penurunan aktivitas enzim, (2) mengurangi jumlah gas pada bengkung yang mampu mengugab warna, (3) memperbaiki tekstur bengkung, serta (4) menurunkan jumlah mikroba penyebab kebusukan dan bau. Bengkung yang telah dilakukan perendaman dalam larutan bisulfit kemudian dilakukan proses pengeringan dan penggilingan.

2.5 Karakteristik Tepung yang Baik

Berdasarkan kandungan gluten, tepung yang baik beredar dipasaran dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu :

- a. *Hard flour*, tepung terigu ini berkualitas paling baik, kandungan proteinnya 12 -13%. Tepung ini biasanya digunakan untuk pembuatan roti dan mie berkualitas tinggi, contohnya tepung cakra kembar.

- b. *Medium hard*, terigu jenis ini mengandung protein 9,5–11%. Tepung ini banyak digunakan untuk pembuatan roti, mie, dan macam-macam kue, serta biskuit, contohnya tepung segitiga biru.
- c. *Soft flour*, terigu ini mengandung protein 7–8,5%. Penggunaannya cocok sebagai bahan pembuat kue dan biskuit, contohnya terigu kunci biru (Astawan, 2000).

Tepung yang baik digunakan untuk bahan baku pembuatan makanan adalah tepung keras atau *hard wheat*. Jenis tepung ini digolongkan sebagai tepung yang mengandung protein tinggi (11%-13%), mudah dicampur dan diragikan, dapat menyesuaikan dengan suhu yang diperlukan, berkemampuan menahan udara/gas dan mempunyai daya serap tinggi (Aliem, 1995).

Berdasarkan SNI 3751 (2009) Jenis tepung yang baik digunakan adalah tepung terigu, kadar air yang dipersyaratkan untuk tepung terigu adalah maksimal 14,5%. Kenaikan kadar air pada bahan dapat memungkinkan pertumbuhan mikroba dan dapat mempercepat aktivitas enzim dan penurunan *flavor*. Kadar air sangat berpengaruh terhadap penyimpanan tepung, apabila kadar air pada tepung rendah maka penyimpanannya lebih stabil. Dalam pembuatan tepung bengkuang ini parameter yang digunakan adalah warna, aroma, kadar air dan kandungan vitamin C.

2.6 Pengerinan

Tahapan terpenting dalam pembuatan tepung bengkuang untuk menentukan kualitas tepung adalah pengerinan. Menurut Riansyah, dkk (2013), pengerinan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari

suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Energi panas yang digunakan dalam pengeringan dapat berupa sinar matahari (konvensional) dan mesin pengering (oven). Teknik pengeringan secara konvensional yaitu penjemuran di bawah terik sinar matahari memiliki keuntungan tidak membutuhkan biaya yang mahal dan keahlian khusus serta kapasitas pengeringannya tidak terbatas. Namun, cara ini kurang efektif karena sangat bergantung pada kondisi cuaca dan memerlukan waktu yang cukup lama yakni 2 hari (Sulistiyowati, 2004). Oleh karena itu dalam produksi tepung bengkung diperlukan mesin pengering buatan (oven) untuk membantu mempercepat proses pengeringan. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi pengeringan, yaitu faktor yang berhubungan dengan udara pengering seperti suhu, kecepatan aliran udara pengering, dan kelembapan udara, sedangkan faktor yang berhubungan dengan sifat bahan yang dikeringkan berupa ukuran bahan, kadar air awal, dan tekanan parsial bahan, (Winarno, 1997). Suhu udara pengering akan mempengaruhi laju penguapan air bahan dan mutu pengeringan. Semakin tinggi suhu udara dan makin besar perbedaan suhu, maka laju pengeringan makin cepat (Desrosier, 1988). Pada proses pengeringan difusi kontrol perubahan aliran massa dan kecepatan udara akan mempengaruhi kecepatan pengeringan, dan mempercepat pengurangan kadar air pada bahan. Menurut Rahmawan (2001), mengungkapkan bahwa semakin tinggi suhu dan kecepatan aliran udara pengeringan makin cepat pula proses pengeringan berlangsung. Makin tinggi suhu udara pengering, makin besar energi panas yang dibawa udara sehingga makin banyak jumlah massa cairan yang diuapkan dari permukaan bahan yang

dikeringkan. Jika kecepatan aliran udara pengering makin tinggi maka makin cepat massa uap air yang dipindahkan dari bahan ke atmosfer.

2.7 Kadar Air Tepung Bengkuang

Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*).

Kadar air berat basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100 persen, sedangkan kadar air berdasarkan berat kering dapat lebih dari 100 persen (Syarif dan Halid, 1993).

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Wir 1997).

Kadar air merupakan salah satu sifat kimia bahan pangan yang berpengaruh terhadap kualitas dan lama penyimpanan bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan *acceptability* kesegaran, dan daya tahan bahan tersebut (Winarno, 1997). Diperkuat oleh pernyataan dari Hadiwiyoto (1993), menyatakan bahwa air merupakan komponen terbanyak yang terdapat di dalam buah dan sayur. Adanya aktivitas air dalam bahan pangan dapat menunjukkan aktivitas dan pertumbuhan mikroorganisme dalam bahan pangan tersebut. Besarnya kadar air dalam bahan pangan berubah-ubah sesuai dengan kondisi lingkungan, dalam

halini erat kaitannya dengan umur simpan bahan pangan. Hal inilah yang menjadikan dasar utama dalam pengolahan pasca panen.

Metode analisis kadar air ini dilakukan dengan cara pengeringan bahan pangan dalam oven. Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Prinsip dari metode oven pengering adalah bahwa air yang terkandung dalam suatu bahan akan menguap bila bahan tersebut dipanaskan pada suhu 105°C selama waktu tertentu. Perbedaan antara berat sebelum dan sesudah dipanaskan adalah kadar air (Astuti, 2010).

Cawan porselin dikeringkan pada suhu 100°C , didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang. Sampel sebanyak 5-10 gram ditempatkan dalam cawan porselin dan dimasukkan ke dalam tanur bersuhu 525°C . Proses pengabuan dilakukan selama 10-12 jam, kemudian cawan porselin dan sampel yang telah diabuan dimasukkan ke dalam desikator untuk didinginkan lalu ditimbang.

2.8 Aroma (Uji Organoleptik)

Penilaian organoleptik adalah suatu disiplin ilmu yang digunakan untuk mengungkap, mengukur, menganalisa dan menafsir reaksi indera penglihatan, perasa, pembau dan peraba ketika menangkap karakteristik produk. Karakteristik pengujian organoleptik menurut Kartika, (1988) adalah penguji cenderung melakukan penilaian berdasarkan kesukaan, penguji tanpa melakukan latihan, penguji umumnya tidak melakukan penginderaan berdasarkan kemampuan seperti dalam pengujian inderawi, pengujian dilakukan di tempat terbuka sehingga

diskusi kemungkinan terjadi. Pada waktu melakukan uji kesukaan ini digunakan tingkat kesukaan panelis terhadap sampel.

Uji kesukaan merupakan pengujian yang panelisnya mengemukakan responnya yang berupa senang tidaknya terhadap sifat bahan yang diuji. Pada pengujian ini digunakan panelis yang belum terlatih (Kartika, 1988). Panelis diminta untuk mengemukakan pendapatnya secara spontan tanpa membandingkan dengan sampel standar. Oleh karena itu pengujian dilakukan secara berurutan, tidak disajikan secara bersama-sama (Kartika, 1988).

Panelis tidak terlatih digunakan untuk menilai tingkat kesukaan pada suatu produk atau pun menilai tingkat kemauan seseorang untuk menggunakan suatu produk. Menyangkut tingkat kesukaan terhadap suatu produk makanan maka semakin banyak jumlah anggota panelis maka hasilnya akan semakin baik. Jumlah dari panelis tidak terlatih minimal 30 orang (Kartika, 1988). Karena menyangkut tingkat kesukaan terhadap suatu produk makanan maka semakin banyak jumlah anggota panelis, maka hasilnya akan semakin baik. Panelis tidak terlatih yang akan digunakan didalam penelitian ini adalah panelis yang telah mengenal jenis tepung dan sering mengkonsumsinya serta dapat menyatakan tingkat kesukaannya didalam masyarakat yang mengenal tepung. dan sering mengkonsumsinya serta dapat menyatakan tingkat kesukaannya adalah remaja atau masyarakat umum. Panelis tidak terlatih yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa jurusan teknik pertanian. Panelis tidak terlatih ini tidak perlu dilatih lebih dahulu karena panelis ini tidak melakukan penginderaan berdasarkan kemampuan seperti dalam uji inderawi (Kartika, 1988:).

Panelis digunakan sebagai uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau penerimaan konsumen terhadap aroma dari tepung bengkuangsemua hasil percobaan. Untuk menguji tingkat kesukaan pada suatu produk ataupun menguji tingkat kemauan untuk mempergunakan suatu produk, di bawah ini akan dijelaskan kisi-kisi pedoman uji kesukaan yaitu :

Untuk melakukan uji kesukaan ini digunakan tingkat kesukaan panelis terhadap sampel yaitu dengan tingkatan sebagai berikut :

- 1) Sangat suka skor 5
- 2) Suka skor 4
- 3) Cukup suka skor 3
- 4) Kurang suka skor 2
- 5) Tidak suka skor 1

2.9 Warna (Uji *Colourmeter* tipe 135A) Engelen, 2017

Pengujian warna dengan menggunakan *Colourmeter* tipe 135A ini sensitif terhadap setiap cahaya yang diukur dan sebagian besar warna yang diserap oleh suatu benda atau zat. Cara kerja alat ini dalam menentukan warna berdasarkan komponen warna biru, merah, serta hijau dari cahaya yang terserap oleh objek atau sampel.

Pada saat cahaya melalui sebuah objek, maka sebagian dari cahaya akan diserap, hal itu akan mengakibatkan terjadinya penurunan jumlah sebagian besar cahaya yang dipantulkan oleh mediumnya. Dalam hal ini *Colourmeter* akan berubah sehingga kita dapat menganalisa konsentrasi zat tertentu pada medium atau objek

tersebut. Alat pengukur warna ini bekerja berdasarkan hukum *Beer-Lambert*, yang menyatakan bahwa penyerapan cahaya yang ditransmisikan melalui medium berbanding lurus dengan konsentrasi medium.

2.10 Vitamin C

Vitamin C disebut juga asam askorbat, merupakan vitamin yang paling sederhana, mudah berubah akibat oksidasi, tetapi amat berguna bagi manusia. Struktur kimianya terdiri dari rantai 6 atom C dan kedudukannya tidak stabil ($C_6H_8O_6$), karena mudah bereaksi dengan O_2 di udara menjadi asam dehidroaskorbat. Vitamin ini merupakan *fresh food* vitamin karena sumber utamanya adalah buah-buahan dan sayuran segar. Berbagai sumbernya adalah jeruk, brokoli, brussel sprout, kubis, lobak dan stroberi (Linder, 1992) Bagi tumbuhan sendiri fungsi vitamin C belum diketahui. Tetapi dari beberapa vitamin dapat diketahui dari kepentingannya dalam membantu aktivitas berbagai enzim, misalnya banyak vitamin B-kompleks merupakan koenzim beberapa enzim tertentu yang terdapat dalam sel hidup. Vitamin C pada tumbuhan merupakan metabolit sekunder, karena terbentuk dari glukosa melalui jalur asam D-glukoronat dan L-gulonat. Pada manusia, binatang menyusui tingkat tinggi, dan marmot, biosintesis ini tidak terjadi, karena adanya hambatan biosintetik yang sifatnya genetik antara L-gulonolakton dan 2 keto-L-gulonolakton sehingga untuk spesi tersebut vitamin C merupakan faktor penting dalam makanan (Manito, 1981).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Maret 2019 sampai dengan bulan Juli 2019 di Laboratorium Bioproses dan Pasca Panen, Laboratorium Sumber Daya air dan Lahan, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Pati dan Karbohidrat, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Oven, blender, colourmeter*, neraca analitik, plastik zipclock, baskom, *stopwach*, pisau, tissue, ayakan 50 mesh, penggaris, erlenmeyer, gelas ukur, gelas kimia, labu ukur, batang pengaduk, buret, corong, pipet volume, pipet tetes, kertas saring. Bahan yang digunakan yaitu bengkoang yang didapat dari pasar tradisional, larutan garam dan aquades, larutan amilum 1 %, dan larutan iodine 0,01 N.

3.3 Prosedur Penelitian

Proses pembuatan tepung bengkoang pada prinsipnya sama dengan pembuatan tepung umbi-umbian lainnya. Secara tradisional pembuatan tepung bengkoang dilakukan melalui tahap-tahap pengupasan, pengirisan, perendaman, pengeringan,

penggilingan, pengayakan. Pada pembuatan tepung bengkuang menggunakan prosedur sebagai berikut:

1. Pengupasan

Dalam tahap pengupasan, umbi bengkuang dikupas untuk membuang kulit terluarnya.

2. Pengirisan

Umbi bengkuang yang telah dibersihkan, diiris dengan letebalan 2 mm dan 4 mm untuk mempercepat proses pengeringan.

3. Perendaman

Dalam proses pembuatan tepung bengkuang ini bengkuang yang telah melalui proses pengirisan kemudian direndam ke dalam larutan garam selama 5 menit. Angkat dan tiriskan. Larutan garam mengandung iondium yang dapat menghambat pencokelatan (*browning*) atau warna gelap lainnya. Selain itu, ion merupakan agensia antimikroba yang cukup efektif dan berfungsi sebagai antioksidan untuk menghambat oksidasi vitamin C, sehingga pembentukan warna coklat non-enzimatik dapat dicegah (Murtiningsih dan Suyanti, 2011).

4. Pengeringan

Pengeringan adalah suatu upaya untuk mengawetkan bahan makanan dengan cara menurunkan kadar air (aktivitas air / A_w) dengan memakai bantuan energi panas tertentu agar mikroba tidak dapat tumbuh didalamnya sehingga memperpanjang masa simpan bahan makanan. Pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan tenaga surya (penjemuran) atau dengan alat pengering. Apabila menggunakan tenaga surya, pengeringan umbi bengkuang dilakukan

selama 2-3 hari (tergantung cuaca), sementara apabila menggunakan alat pengeringan (oven), dilakukan dengan suhu 50, 70, 90⁰ C.

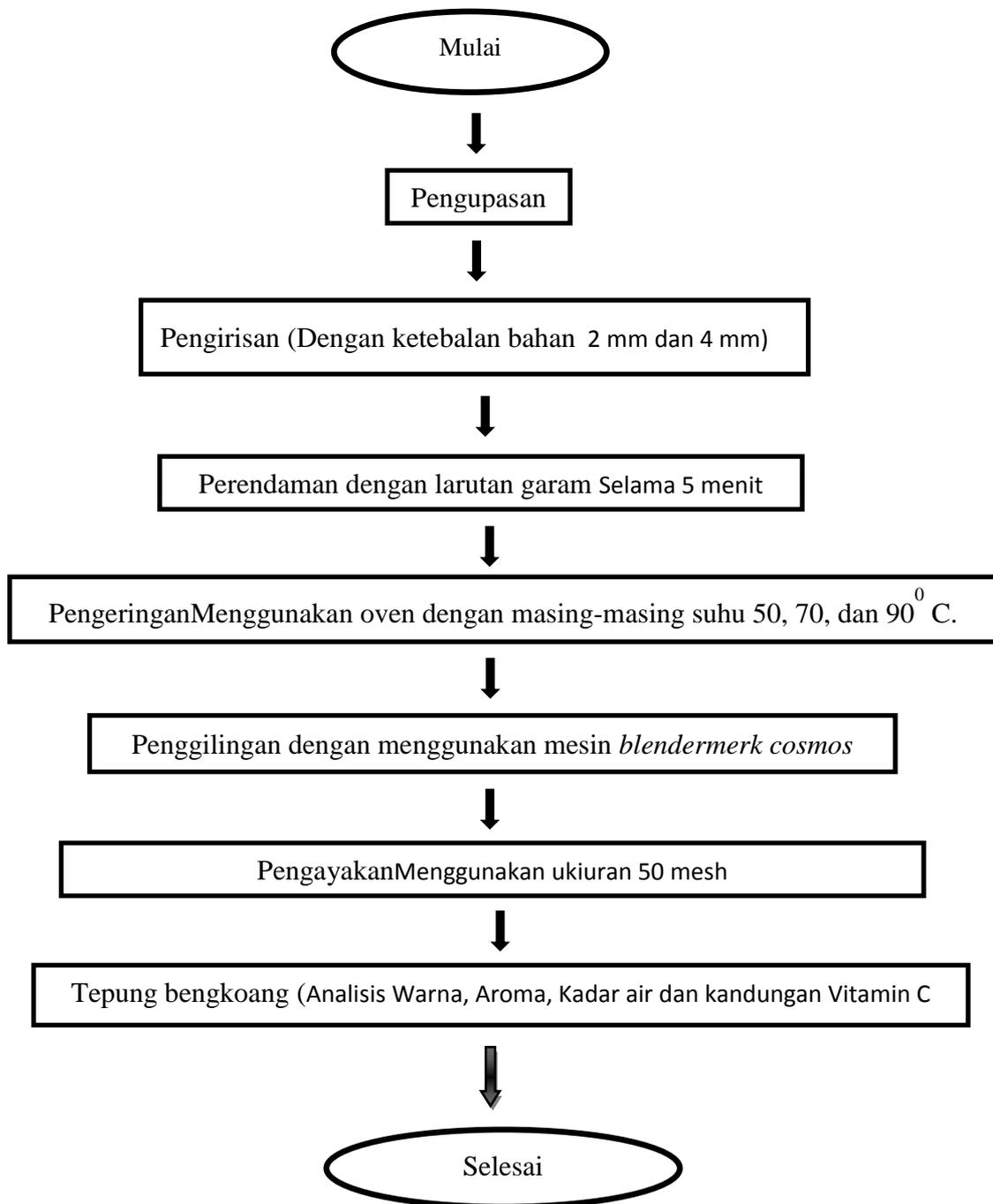
5. Penggilingan

Bertujuan untuk mengubah tekstur irisan bengkuang yang sudah kering menjadi tepung dengan menggunakan mesin penggiling tepung atau *blender*.

6. Pengayakan

Bengkuang yang telah digiling, kemudian diayak dengan menggunakan ayakan berukuran 50 mesh dengan tujuan diperoleh tepung bengkuang dengan ukuran partikel yang seragam.

3.4 Diagram Alir



Gambar 2. Diagram alir penelitian

3.5 Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang dilakukan ialah eksperimen yaitu meliputi persiapan bengkung, pengupasan, pencucian (perendaman dengan larutan bisulfit), pengirisan bahan dengan ketebalan ukuran 2 mm, dan 4 mm pengeringan dengan mesin pengering buatan yaitu oven dengan suhu yang berbeda yaitu 50⁰ C, 70⁰ C, dan 90⁰ C, dan analisis kandungan bahan (kadar air, aroma/uji organoleptik, warna/uji *colourmeter*, dan kandungan vitamin C/metodee titrasi).

Penelitian ini menggunakan acakan Split Plot Desain dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial. Terdapat dua faktor yang digunakan. Faktor pertama yaitu ketebalan irisan bahan dalam pengaruhnya terhadap lama pengeringan, terdiri dari ketebalan bahan 2 mm (A1), 4 mm (A2). Faktor kedua yaitu pengaruh perbedaan suhu pada saat pengeringan di oven yaitu suhu 50⁰ C (T1), 70⁰ C (T2), dan 90⁰ C (T3). Terdapat 18 satuan percobaan.

Tabel 5. Tabel perlakuan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial

Suhu (T)	Ketebalan Bahan	Ulangan		
		1	2	3
T1 = 50 ⁰ C	A1 = 2 mm	T1A1U1	T1A1U2	T1A1U3
	A2 = 4 mm	T1A2U1	T1A2U2	T1A2U3
T2 = 70 ⁰ C	A1 = 2 mm	T2A1U1	T2A1U2	T2A1U3
	A2 = 4 mm	T2A2U1	T2A2U2	T2A2U3
T3 = 90 ⁰ C	A1 = 2 mm	T3A1U1	T3A1U2	T3A1U3
	A2 = 4 mm	T3A2U1	T3A2U2	T3A2U3

Tabel 6. Tata Letak Percobaan

Suhu 50 ⁰ C	T1A2U3 (4 mm)	T1A1U1 (2 mm)	T1A1U2 (2 mm)
	T1A2U2 (4 mm)	T1A2U1 (4 mm)	T1A1U3 (2 mm)
Suhu 70 ⁰ C	T2A1U3 (2 mm)	T2A2U2 (4 mm)	T2A2U3 (4 mm)
	T2A1U1 (2 mm)	T2A1U2 (2 mm)	T2A2U1 (4 mm)
Suhu 90 ⁰ C	T3A2U2 (4 mm)	T3A1U1 (2 mm)	T3A2U3 (4 mm)
	T3A1U3 (2 mm)	T3A2U1 (4 mm)	T3A1U2 (2 mm)

3.6 Parameter Pengamatan

3.6.1 Analisis Kadar Air

Analisis kadar air dapat dilakukan dengan cara cawan porselin dikeringkan pada suhu 105°C, didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang. Sampel sebanyak 5-10 gram ditempatkan dalam cawan porselin dan dimasukkan ke dalam oven bersuhu 105°C. Proses pengukuran dilakukan selama 24 jam, kemudian bahan dimasukkan ke dalam desikator untuk didinginkan lalu ditimbang.

Kadar abu dihitung menggunakan rumus :

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

Keterangan:

A = Berat awal sampel (gram)

B = Berat akhir sampel (gram)

%bk = kadar air per bobot kering

3.6.2 Pengamatan Aroma

Pengamatan Aroma (uji organoleptik) dilakukan dengan menggunakan uji organoleptik dengan menggunakan 15 panelis. Nilai warna 1 = putih, 2 = agak kecoklatan, 3 = coklat, 4 = warna gelap (gosong). tingkat kesukaan panelis

terhadap sampel yaitu dengan tingkatan sebagai berikut 1) Sangat suka skor 5, 2) Suka skor 4, 3) Cukup suka skor 3, 4) Kurang suka skor 2, 5) Tidak suka skor 1

3.6.3 Pengukuran Warna

Pengukuran warna dilakukan dengan uji *colourmeter*. Produk tepung bengkoang diletakkan diatas kertas putih kemudian diukur. Pengukuran menghasilkan nilai L, a dan b. L menyatakan parameter kecerahan(warna akromatis, 0: hitam sampai 100: putih). Warna kromatik campuran merahhijau ditunjukkan oleh nilai a ($a+ = 0-100$ untuk warna merah, $a- = 0-(-80)$ untuk warna hijau. Warna kromatik campuran biru kuning ditunjukkan oleh nilai b ($b+ = 0-70$ untuk warna kuning, $b- = 0-(-70)$ untuk warna biru. Pengujian warna dilakukan sebanyak tiga kali ulangan.

3.6.4 Pengukuran Vitamin C

Pengukuran vitamin C dilakukan dengan cara titrasi dengan menimbang 10-20 gram tepung bengkuang dimasukan ke dalam labu takar 100 ml dan ditambahkan aquades. Saring dengan krus Gooch atau dengan sentrifug untuk memisahkan filtratnya. Ambil 5-15 ml filtrat dengan pipet dan masukkan kedalam Erlenmeyer 125 ml. Tambahkan 2 ml larutan amilum 1 % (soluble strach). Kemudian dititrasi dengan 0,01 N standard yodium yang mengandung 16 g K.I per liter.

Perhitungan :

1 ml 0,01 N yodium = 0,88 mg asam askorbat.

3.7 Analisis Data

Analisa data pada penelitian ini meliputi uji fisik dan kimia. Uji fisik meliputi kadar air, warna dan aroma. Uji kimia yang dilakukan yaitu uji

vitamin C. Pengolahan data uji fisik dan kimia menggunakan analisa ragam (*analysis of variant*), apabila terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT (bedanyata terkecil) dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha=0,05$) dan 1% ($\alpha=0,01$).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah

1. Suhu mempengaruhi lama pengeringan, semakin tinggi suhu maka semakin cepat kering, sebaliknya jika suhu rendah maka pengeringan membutuhkan waktu yang lama. Suhu optimal pengeringan yaitu 50 °C untuk ketebalan bahan 2 mm dan suhu 70 °C untuk ketebalan bahan 4 mm.
2. Suhu yang tinggi dengan waktu pengeringan yang lama dapat merusak vitamin C dan suhu mempengaruhi kandungan vitamin C pada tepung bengkuang. Semakin tinggi suhu maka nilai kandungan vitamin C yang dihasilkan rendah, dan ketebalan bahan juga mempengaruhi kandungan vitamin C semakin tebal bahan maka akan mempertahankan vitamin C yang berada didalam bahan agar tidak keluar.
3. Pengukuran warna dengan menggunakan *colourmeter* menunjukkan bahwa suhu tidak berpengaruh terhadap warna tepung yang dihasilkan.
4. Kadar air tepung bengkuang ini telah sesuai dengan standar SNI tahun 2009:3751 yaitu tepung yang baik dengan kadar air kurang dari 14 %.

5.2 Saran

Saran pada penelitian ini adalah perlu dilakukannya penelitian lanjutan mengenai pembuatan produk olahan makanan lain menggunakan bahan baku tepung bengkuang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aceng, U T. 2008. *Macam Olahan Ikan*. CV Medina Perkasa. Bandung
- Aliem, M.I.1995. *Teori Pastry*.Akademi Kesejahteraan Sosial Tarakanita. Yogyakarta.
- Agusdiayanto. 2011. *Pati Bengkuang untuk ProdukKecantikan*.
<http://tapiokapati.wordpress.com/2011/03/12/pati-bengkuang-untuk-produk-kecantikan/>.(diakses pada tanggal 4 Maret 2019).
- Amrullah, I. K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Lembaga Satu Gunung Budi, Bogor.
- Astawan, M. 2000. *Membuat Mi dan Bihun*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Astawan, M. 2007. *Panduan Karbohidrat Terlengkap*. Dian Rakyat. Jakarta
- Astawan, M. 2009. *Antioksidan Tingkatkan Pamor Bengkuang*. PT Agromedia Pustaka.Jakarta
- Astawan, M. Dan S. Widowati.2000. *Evaluasi Mutu Gizi dan Indeks Glikemik Ubi Jalar sebagian Dasar Pengembangan Pangan Fungsional*.*JurnalPenelitian RUSNAS*. Bogor.
- Astuti, D. 2010. *Buku Petunjuk Praktikum Kadar Air*. UMS. Surakarta
- Dike. 2011. *Manfaat Bengkoang Mencegah Diabetes dan Kanker*, (online), (<http://id.shvoong.com>, diunduh 26 Maret 2019).
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhartara Karya Aksara, Jakarta.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*.Kompas Gramedia. Jakarta
- Desrosier, N. W., 1988: *Teknologi Pengawetan Pangan* Penerjemah M. Muljohardjo, UI-Press, Jakarta.
- Engelen, A. 2017. *Analisis sensori dan warna pada pembuatan telur asin dengan cara basah*. *Jurnal Technopreneur*, 5(1): 8-12.

- Fauzi, M. 2009. *Kajian Produksi Minuman Probiotik Dari Kombinasi Bengkuang dan Pisang Menggunakan Starter Lactobacillus bulgarius*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Unila. Bandar Lampung.
- Fitriani, S. 2008. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Beberapa Mutu Manisan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) Kering. *Jurnal Sagu*. 7(1):32-37.
- Hadiwiyoto, 1993: *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*, Yogyakarta, Penerbit Liberty.
- Handayani, L dan F. Ayustaningwarno. 2014. Indeks Glikemik dan Beban Glikemik Vegetable Leather Brokoli (*Brassica oleracea var. Italica*) Dengan Substitusi Inulin. *Journal of Nutrition College*, 3 (4) : 783- 790.
- Hidayat. 2006. "Analisis Studi Kelayakan Agroindustri Sirup Glukosa Di Kabupaten Lampung Tengah". Bandar Lampung. (Skripsi): Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Hilman. 2012. *Karakteristik polisakarida larut air (PLA) umbi bengkuang (Pachyrhizus erosus L.) dari berbagai metode ekstraksi*. (Skripsi). Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Kartika, B. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta
- Karuniawan, A. 2004. *Cultivation Status and Genetic Diversity of Yam Bean (Pachyrhizuserosus (L) Urban) in Indonesia*. Cuvillier Verlaag Gottingen. Germany.
- Linder, M.C. 1992. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan Pemakaian Secara Klinis*. UI Press. Jakarta.
- Lingga, Pinus. 1986. *Bertanam Umbi-umbian*.:Penebar Swadaya Anggotaan IKAPI.Jakarta
- Manitto, P. 1981. *Biosintesis Produk Alami*. Terjemahan : Koensoemardiyah. IKIP Semarang Press. Semarang
- Maria B, 2010*Biokimia-Teknik Penelitian*., hlm. 88. Erlangga. Jakarta
- Muller, J and H. 2006. *Drying Of Medical Plants In* R.J. Bogers, L. E. Cracer, and D> Lange (eds), *Medical and Aromatic Plant*, springer, The Netherland, p.237-252.
- Murtiningsih dan Suyanti. 2011. *Membuat Tepung Umbi Dan Variasi Olahannya*. PT AgroMedia Pustaka, Jakarta

- Naiu S, L. Mile. Kalaka S.R. 2011. *Karakteristik karaginan dari rumput laut K. alvarezii pada umur panen yang berbeda*. Laporan Hasil Penelitian Pengembangan Program Studi: Hal 1-36
- Pelegria & Crapiste, 2001: *Modelling the Peneumatic Drying of Food Particles, Journal of Food Engineering* 93 (2) : 151-161
- Purwono. 2009. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahayu. 2014. *Manfaat Bengkuang*. PT. Mirota Indah Indonesia. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rahmawan, 2001. *Pengeringan, Pendinginan, dan Pengemasan Komoditas Pertanian*. Direktorat Pendidikan Kejuaraan. Jakarta.
- Rimbawan. 2013. *Indeks Glikemik Pangan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Riansyah, Angga., Supriadi, Agus., & Nepianti, Rodiana, 2013: Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Pengeringan terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (*Trichogaster pectoradis*) dengan Menggunakan Oven, *Jurnal Fishtech, Universitas Sriwijaya*.Palembang, pp: 2 (1), 53-68.
- Sorensen, M. 1996. *Yam Bean Pachyrizus DC. Promoting the Conservation and Use of Under Utilised and Neglected Crops*. 2. IPGRI. Italy.
- Sulistyowati, R. 2004. *Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan dengan menggunakan Cabinet Dryer terhadap Kadar Air, Protein dan Lemak pada Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus)*, (Skripsi) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah.Malang
- Silvia, M. 2008. *Karakteristik Dan Sifat Organoleptik Nugget Tempe Dengan Berbagai Bahan Pengikat*. Skripsi. Universitas Andalas. Padang (<http://repository.unand.ac.id/id/eprint/5757>) diakses 20 februari 2019
- SNI. 2009. *Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan*.Badan Standarisasi Nasional. SNI 3751:2009.
- Sutomo, Budi. 2012. *Rahasia Sukses Membuat Cake, Roti, Kue Kering & Jajan Pasar*. Nsbooks
- Syarif dan Halid. 1993. *Kadar Air Basis Basah dan Basis Kering*, (online), (<http://blog.ub.ac.id/nawaby>, diakses pada tanggal 15 Maret 2019)..
- Tim Dapur Demedia. 2008. *Variasi Pempek dan Siomay*. Demedia. Jakarta
- Vaughan, J. G, and Geissler, C.A. 2009. *The New Oxford Book of Food Plants*. New York : Oxford University Press Inc.

Winarno, F. G. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Winarno, F.G., 1997: *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*, Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Welliyalina. 2001. *Pengaruh Perbandingan Tetelan Merah Tuna Dan Tepung Maizena Terhadap Mutu Nugget*. Universitas Andalas. Padang