

**KARAKTERISASI SIFAT FISIKOKIMIA TEPUNG
BUAH PEDADA (*Sonneratia caseolaris*)**

Oleh

HAMSAH

G31109991



**ROGRAMSTUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

**KARAKTERISASI SIFAT FISIKOKIMIA TEPUNG
BUAH PEDADA (*Sonneratia caseolaris*)**

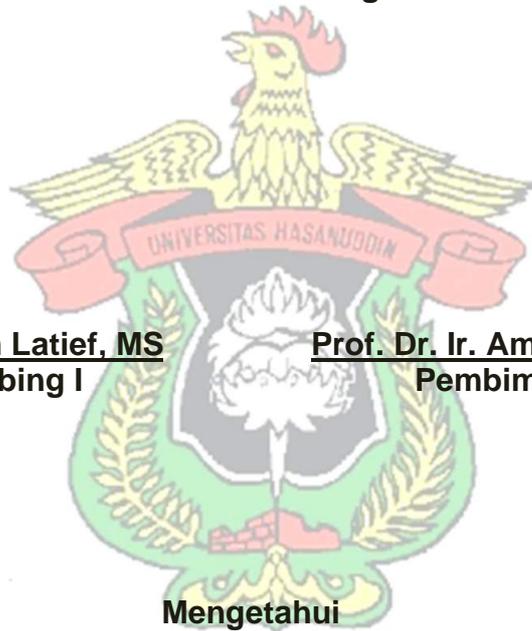


**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : KARAKTERISASI SIFAT FISIKOKIMIA TEPUNG
BUAH PEDADA (*Sonneratia caseolaris*)
Nama : HAMSAH
Stambuk : G31109991
Program Studi : ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN

Disetujui
Tim Pembimbing



Dr. Ir. Rindam Latief, MS
Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS
Pembimbing II

Mengetahui

Ketua Jurusan

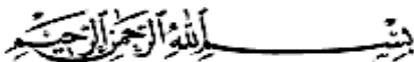
Ketua Panitia
Ujian Sarjana

Prof. Dr. Ir. Hj. Mulyati M. Tahir, MS
NIP. 19570923 198312 2 001

Ir. Nandi K. Sukendar, M.App.Sc
NIP. 19430717 196903 2 001

Tanggal Lulus : Agustus 2013

KATA PENGANTAR



Segala puji senantiasa penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhana wa Ta'ala , yang tiada henti menganugerahkan rahmat serta hidayah kepada hamba-Nya. Salam dan salawat tidak lupa penulis kirimkan kepada Nabi Muhammad Shallahu Alaihi wa Sallam beserta para keluarga, sahabat dan pengikutnya.

Skripsi yang berjudul **KARAKTERISASI SIFAT FISIKOKIMIA TEPUNG BUAH PEDADA (*Sonneratia caseolaris*)**, diajukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata satu (S1) pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Banyak pihak yang berperan dalam penyelesaian Skripsi ini. Berbagai bantuan baik dalam bentuk fisik maupun yang bersifat materil telah penulis terima dengan nilai yang tak terhingga. Karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimah kasih sebesar-besarnya kepada **Dr. Ir. Rindam Latief, M.S** dan **Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS** selaku dosen pembimbing, atas kesabarannya selama ini dalam memberikan bimbingan, motivasi, dan mendorong penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. Akhirnya penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari

kesempurnaan, sehingga saran dan kritik penulis sangat harapkan demi penyempurnaan Skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap dan berdoa, semoga semua kebaikan mereka mendapat pahala dari Allah SWT dan karya ini dapat bermanfaat. Atas segala perhatiannya penulis ucapkan terimakasih.

Makassar, Juli 2013

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Melalui tulisan ini, penulis mengucapkan terima kasih setinggi-tingginya kepada kedua orang tua, ayahanda **H. Sata'** (Almarhum) yang telah menanamkan sejuta impian dan motivasi untuk tetap menuntut ilmu dalam kondisi apapun dan kepada ibunda tercinta **Hj. Hatijah** yang rela berkorban dan tidak kenal lelah memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis serta selalu mendoakan penulis dalam setiap sujudnya, Sukron Jazakumullah ya Ummi. Terspesial penulis ucapkan Jazakumullah Khairan kepada seluruh keluarga besar penulis yang telah membantu dari segi materi selama penulis sekolah. Penulis juga menyampaikan ucapan terimah kasih kepada mereka yang telah membantu:

- Seluruh Dosen dan Civitas Akademik baik tingkat Jurusan, Fakultas, maupun tingkat Universitas yang senangtiasa penulis banggakan dan menjadi sumber inspirasi bagi penulis khususnya seluruh Dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan.
- Teman seperjuangan "**TEKPERT 09**" yang telah bersama mengukir cerita indah di bumi hijau Fakultas Pertanian. Terkhusus untuk **Khusnul Hatim Salman, Surya Azhar Akbar, Ahmad Husain, dan Wahdiat Rahmat** termahkasih telah menjadi sahabat baik bagi penulis, suka dan duka yang perna terukir bersama tak akan bisa penulis lupakan.
- Kepada seluruh teman se-organisasi dengan penulis, **UKM LDK MPM UNHAS** (Akh Akram, Akh Salim, Akh Firdauz) , **BK Surau Firdau dan**

IMMPERTI (Akh Munir Khattab, Ilham, Sahrul, Yaya, Geri), dan terkhusus kepada **MNJ Group** (Jasmin, Ridho, Azwad, Amril dan Gasmin) satu kesan yang tak pernah penulis lupakan “*Jangan jadi JILC (jadi ikhwa jangan lebai dan cengeng)*”. Terima kasih telah meluangkan waktunya bersama penulis. Khususnya pengurus para **pengajar dan santri TK/TPA Nurul Jihad**, terima kasih atas perhatiannya selama ini.

- Seluruh staf dan laboran Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan **Pak Udin, Pak Kama, Bu' Yuli, dan Bu' Aty**,,,,,,,,,,,,,, Sukron atas bantuannya.
- *Special Thanks* untuk **K' Yulianti, STP** yang semangat membantu penulis pada saat penelitian.
- Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas doa dan bantuannya.

Penulis

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Hamsah, lahir di Maros pada tanggal 12 Desember 1991.

Penulis dilahirkan dari pasangan H. Sata' dan Hj. Hatijah dan merupakan anak terakhir dari tiga bersaudara.

Pendidikan formal yang pernah dilalui adalah :

1. SDN No. 15 Inpres Lalangtedong (1997–2003).
2. SLTP Negeri 1 Maros Utara (2003–2006).
3. SMA Negeri 2 Maros (2006–2009).
4. Pada tahun 2009 penulis diterima diperguruan tinggi negeri Universitas Hasanuddin melalui jalur POSK pada Program Strata Satu (S1) dan tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar (2009 – 2013).

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi Pengurus lembaga intra kampus seperti pengurus HIMATEPA (Himpunan Mahasiswa Teknologi pertanian), Pengurus BRTM (Biro Rumatangga Masjid) Masjid Kampus UNHAS, pengurus UKM LDK MPM UNHAS (Unit Kegiatan Mahasiswa Lembaga Dakwah Kampus Mahasiswa Pencinta Mosollah Universitas Hasanuddin), Pengurus Lembaga dakwah Fakultas LDF ULUL AL BAAB Fakultas Pertanian UNHAS, Pengurus BK (Badan Kemakmuran) Surau Firdaus Fakultas Pertanian UNHAS dan Lembaga Ekstra Kampus seperti Pengurus Masjid Nurul Jihad

Tamalanrea Makassar, Pengurus Ikatan Mahasiswa Muslim Pertanian Indonesia (IMMPERTI), dan Staf Pengajar TK/TPA Nurul Jihad Tamalanrea Makassar.

H a m s a h (G 311 09 991). “ Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*) ”. Dibawah Bimbingan Dr. Ir. Rindam Latief, MS dan Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS

RINGKASAN

Pedada (*Sonneratia caseolaris*) merupakan salah satu jenis buah dari tumbuhan mangrove yang belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat. Salah satu alternatif pemanfaatan buah tersebut dengan pengolahan menjadi tepung. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik kimia buah pedada dan sifat fisikokimia tepung yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAL) yang disajikan dalam bentuk deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan 3 kali ulangan. Faktor A terdiri dari A0 (tanpa perlakuan) A1 (*Blanching* pada suhu 75⁰C selama 10 sekon), A2 (Perendaman dengan Natrium Metabisulfit 0,2 %), dan A3 (*Blanching* pada suhu 75⁰C dan Perendaman Natrium Metabisulfit 0,2%). Faktor B terdiri dari B1 (Penjemuran dengan sinar matahari langsung dan B2 (Pengeringan dengan Alat Pengering yang dilengkapi *blower*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa buah pedada mengandung kadar air 79,86% (bb), kadar abu 7,08%, kadar protein 6,24%, kadar lemak 1,42%, dan kadar karbohidrat 65,12%. Hasil analisis sifat fisikokimia tepung buah pedada menunjukkan bahwa nilai kelarutan dalam air 11,93-18,34%%, ukuran intensitas warna paling gelap 10YR 7/4 dan paling cerah 2,5Y 8/2, kadar air (bk) 5,46-11,66%, kadar abu (bk) 3,67-6,59%, kadar protein (bk) 4,28-4,87%, kadar lemak (bk) 1,08-1,27%, dan kadar karbohidrat (bk) 79,22-82,44%.

Kata kunci: buah pedada, tepung buah pedada, sifat fisikokimia

H a m s a h (G 311 09 991). “ Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*) ”. Dibawah Bimbingan Dr. Ir. Rindam Latief, MS dan Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS

ABSTRACT

Apple crab mangrove (*Sonneratia caseolaris*) is a kind of mangroves that has not been optimally utilized by public. One alternative the utilization that can be conducted is by processing into flour. This research was conducted to determine chemical characteristic of apple crab mangrove and physicochemical properties of flour yields. This research used a randomized complete block design (CRD) that was presented in qualitative and quantitative descriptive with 3 replications. A factor consisted of A0 (without treatment), A1 (blanching at temperatures 75⁰C for 10 second), A2 (Soaking with Sodium metabisulphite 0.2%), and A3 (blanching at temperature 75⁰C and Soaking with Sodium metabisulphite 0,2%). Factor B consisted of B1 (drying with sunlight) and B2 (Drying Tool equipment with blower). Results of this research showed that Apple crab mangrove had moisture content of 79.86%, ash content of 7.08%, protein of content 6,24%, fat content of 1.42%, and carbohydrate of 65.12%. Results of analysis physicochemical properties of flour Apple crab mangrove showed that water solubility values was 11.93-18.34%, darkest color intensity a was 10YR 7/4 and bright was 2.5 Y8/2, moisture content was 5.46-11.66%, ash content was 3.67-6.59%, protein content was 4.28-4,87%, fat content was 1.08-1.27%, and carbohydrate content 79.22-82.44%.

Key words: apple crab mangrove, flour of apple crab mangrove, physicochemical properties.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pedada (<i>Sonneratia caseolaris</i>)	4
B. Blanching	6
C. Natrium Metabisulfit.....	8
D. Pengeringan.....	9
E. Karakteristik Fisik Tepung	11
F. Karakteristik Kimia Tepung	15
G. Perbandingan Sifat Fisikokimia Berbagai Jenis Tepung	18
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat	20
B. Alat dan Bahan	20
C. Prosedur Penelitian	21

D. Perlakuan Penelitian	22
E. Parameter Pengamatan	22
F. Pengolahan Data	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Analisa Proksimat Buah Pedada	28
B. Warna.....	29
C. Kelarutan Dalam Air	33
D. Kadar Air	35
E. Kadar Abu	39
F. Kadar Protein	42
G. Kadar Lemak	45
H. Kadar Karbohidrat	47
V. PENUTUP	
A. Kesimpulan	51
B. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR TABEL

NO	JUDUL	HALAMAN
1.	Perbandingan Karakteristik Beberapa Jenis Tepung.....	18
2.	Hasil Pengukuran Warna Tepung Buah Pedada Metode Muncell..	30

DAFTAR GAMBAR

NO	JUDUL	HALAMAN
1.	Gambar Buah Pedada.	4
2.	Diagram Alir Pembuatan Tepung Buah Pedada.....	26
3.	Hasil Analisa Proksimat Buah Pedada	27
4.	Hasil Analisa Kelarutan Dalam Air Tepung Buah Pedada	33
5.	Hasil analisa Kadar air Tepung Buah Pedada	36
6.	Hasil Analisa Kadar Abu Tepung Pedada.....	40
7.	Hasil Analisis Protein Tepung Pedada.....	43
8.	Hasil Analisis Lemak Tepung Pedada	46
9.	Hasil Analisis Karbohidrat Tepung Pedada	48

DAFTAR LAMPIRAN

NO	JUDUL	HALAMAN
1.	Hasil Analisa Proksimat Buah Pedada	56
2.	Kelarutan Dalam Air Tepung Buah Pedada.....	56
	2a. Hasil Analisa Kelarutan Dalam Air Tepung Buah Pedada	56
	2b. Analisa Sidik Ragam Kelarutan dalam Air	56
	2c. Hasil Uji Lanjut Duncan.....	57
3.	Hasil Analisa Kadar Air Tepung Buah Pedada	57
	3a. Hasil Analisa Kadar Air Tepung Buah Pedada	57
	3b. Analisa Sidik Ragam Kadar Air.....	58
	3c. Hasil Uji Lanjut Duncan.....	58
4.	Hasil Analisa Kadar Abu Tepung Buah Pedada	59
	4a. Hasil Analisa Kadar Abu Tepung Buah Pedada	59
	4b. Analisa Sidik Ragam Kadar Abu.....	59
	4c. Hasil Uji Lanjut Duncan.....	60
5.	Hasil Analisa Kadar Protein Tepung Buah Pedada	60
	5a. Hasil Analisa Kadar Protein Tepung Buah Pedada	60
	5b. Analisa Sidik Ragam Kadar Protein.....	61
	5c. Hasil Uji Lanjut Duncan.....	61

6.	Hasil Analisa Kadar Lemak Tepung Buah Pedada.....	62
6a.	Hasil Analisa Kadar Lemak Tepung Buah Pedada.....	62
6b.	Analisa Sidik Ragam Kadar Lemak	62
7.	Hasil Analisa Kadar Karbohidrat Tepung Buah Pedada	62
7a.	Hasil Analisa Kadar Karbohidrat Tepung Buah Pedada.....	63
7b.	Analisa Sidik Ragam Kadar Karbohidrat.....	63
7c.	Hasil Uji Lanjut Duncan.....	63

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Buah pedada merupakan salah satu jenis dari buah mangrove yang tumbuh melimpah di seluruh wilayah pesisir Indonesia. Buah ini belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat. Umumnya buah ini akan berjatuh dan akan berserakan disekitar pohonnya karena belum dimanfaatkan dengan baik. Buah Pedada sangat mudah membusuk karena mengandung kadar air yang tinggi hingga 84,76% (bk)(Manalu, 2011).

Beberapa penelitian telah dilakukan terhadap kandungan dari buah pedada. Varghese *et al* (2010) melaporkan bahwa pedada memiliki dua puluh empat komponen yang terdiri dari delapan steroid, sembilan triterpen, tiga flavonoid dan empat turunan karboksil benzena. Wu *et al* (2009) melaporkan bahwa pedada mengandung triterpenoid dan sterol. Lebih lanjut, Bandarayanke (2002) melaporkan bahwa kulit buah pedada mengandung tanin yang berfungsi sebagai antioksidan.

Penelitian lain menunjukkan hasil analisis proksimat pada buah pedada. Hasil penelitian tersebut melaporkan bahwa buah pedada memiliki kadar air (bb) 84,76%. Kandungan lain yang dimiliki oleh buah pedada yaitu kadar abu (bk) 8,4%, kadar lemak (bk) 4,82%, kadar protein (bk) 9,21% dan kadar karbohidrat (bk) 77,57% (Manalu, 2011).

Berdasarkan fakta mengenai tingginya kadar karbohidrat dan unsur gizi lainnya, buah pedada berpotensi besar dijadikan sebagai sumber bahan pangan untuk kebutuhan masyarakat. Salah satu alternatif untuk menjadikan pedada sebagai sumber bahan pangan adalah mengolah buah pedada menjadi tepung.

Tepung merupakan [partikel](#) padat yang berbentuk butiran halus atau sangat halus tergantung pemakaiannya. Pengolahan pedada menjadi tepung merupakan upaya untuk meningkatkan daya guna sehingga diharapkan dapat menjadi bahan alternatif pangan yang mempunyai nilai gizi dan ekonomi yang tinggi. Untuk mengolah tepung pedada menjadi berbagai produk olahan berbasis tepung, perlu diketahui karakteristik sifat fisikokimia pada tepung tersebut.

B. Rumusan Masalah

Buah pedada tersedia melimpah dialam dan belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat padahal berpotensi dijadikan sebagai sumber pangan. Salah satu upaya untuk menjadikan buah pedada sebagai sumber pangan adalah pengolahan menjadi tepung. Belum diketahui metode yang tepat untuk memproduksi tepung pedada yang baik dan belum diketahui karakteristik sifat fisikokimia tepung pedada yang dihasilkan.

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi kimia buah pedada dengan melakukan analisa proksimat dan mengetahui karakteristik sifat fisikokimia tepung pedada yang dihasilkan.

Kegunaan yang diharapkan dari penelitian ini adalah perolehan data tentang komposisi kimia buah pedada serta karakteristik sifat fisikokimia tepung buah pedada yang dihasilkan. Data yang dihasilkan dapat dijadikan acuan untuk pengembangan berbagai produk berbasis tepung dengan karakteristik yang diinginkan.

II.TINJAUAN PUSTAKA

A. Pedada(*Sonneratia caseolaris*)

Pedada (*Sonneratia caseolaris*) merupakan salah satu penyusun hutan mangrove yang berada di sepanjang pantai berlumpur yang mempunyai salinitas rendah. Bentuk buah pedada berbentuk bulat, ujung bertangkai, dan bagian dasarnya terbungkus kelopak bunga. Buah ini memiliki diameter antara 6-8 cm, berat 52-54 gram dan biji berjumlah antara 800-1200. Buah pedada berwarna hijau, dan mempunyai aroma yang khas. Buah pedada tidak beracun dan dapat dikonsumsi secara langsung (Ahmed *et al.*,2010).

Buah pedada memiliki Rendemen tertinggi pada buah dan biji pedada yaitu 73%, kulit 15%, dan kelopak 12%. Buah pedada mengandung kadar air (bb) 84,76%, kadar abu (bk) 8,40%, kadar lemak(bk) 4,82%, kadar protein (bk) 9,21%, dan kadar karbohidrat (bk) 77,57% (Manalu,2011).



Gambar 1. Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*)

Varghese *et al.* (2010) menyatakan bahwa buah pedada memiliki 24 komponen yang terdiri dari delapan steroid, sembilan triterpenoid, tiga flavonoid, dan empat turunan karboksil benzena. Lebih lanjut, Wu *et al.* (2009) melaporkan bahwa buah pedada memiliki beberapa kandungan triterpenoid dan sterol.

Kulit buah pedada mengandung tanin yang berfungsi sebagai antioksidan karena kemampuannya dalam menstabilkan fraksi lipida dan keaktifannya dalam penghambatan lipoksigenase. Tanin merupakan salah satu senyawa fenol kompleks. Bagian daging buah pedada mengandung saponin dan steroid yang memiliki aktivitas sebagai analgesik dan anti inflamasi (Bandarayanake, 2002).

Minqing *et al.* (2009) melaporkan bahwa ekstrak buah pedada secara tradisional sudah digunakan sebagai antiseptik, mengobati keseleo, dan mencegah pendarahan. Buah pedada banyak mengandung vitamin seperti vitamin A, B1, B2, dan C. Kadar vitamin A, B1, B2, dan C berturut turut adalah 221,97 IU/100 gram, 5,04 mg/100 gram, 7,65 mg/100 gram, dan 56,74 mg/100 gram (Manalu, 2011).

Pemanfaatan buah pedada dapat dilakukan dengan mengkonsumsi secara langsung dan mengolah menjadi berbagai bentuk produk olahan. Penelitian terdahulu mengenai pengolahan buah pedada menjadi berbagai macam produk antara lain selai dan sirup (Manalu, 2011), onde-onde, kolak, dodol dan bolu (Subekti, 2012), dan lain-lain.

Salah satu potensi pengembangan buah pedada adalah dengan pengolahan menjadi tepung. Proses pembuatan tepung cukup sederhana dan dapat dilakukan dalam skala rumah tangga maupun industri kecil. Pembuatan tepung buah pedada meliputi pembersihan, pengirisan, dan pengeringan sampai kadar air tertentu kemudian ditepungkan.

Kandungan gula yang tinggi pada buah pedada dapat menyebabkan reaksi pencoklatan. Untuk mengatasi hal ini perlu dilakukan perlakuan pendahuluan berupa *blanching* dan perendaman dengan menggunakan bahan kimia anti pencoklatan seperti natrium metabisulfit sebelum pengeringan (Kadarisman dan Sulaeman, 1993 dalam Honestin, 2007).

B. *Blanching*

Pada dasarnya, proses *blanching* bertujuan untuk menginaktifkan enzim yang menyebabkan perubahan kualitas bahan pangan. Proses ini diterapkan terutama pada bahan segar yang mudah mengalami kerusakan akibat aktivitas enzim yang tinggi. Proses *blanching* harus menjamin bahwa enzim-enzim yang menyebabkan perubahan kualitas warna, bau, cita rasa, tekstur, dan gizi inaktif selama penyimpanan. Selama proses penundaan sebelum pengolahan, enzim akan mengkatalis reaksi oksidasi terhadap senyawa fenol yang mengakibatkan pembentukan warna coklat yang tidak disukai oleh konsumen (Muchtadi, 2010).

Melalui proses *blanching*, enzim polifenolase dinaktifkan sehingga perubahan warna akibat reaksi pencoklatan enzimatis tersebut dapat diminimumkan. Metode *blanching* yang paling umum digunakan adalah dengan menggunakan air panas karena biaya operasionalnya sangat murah dan mudah serta efisiensi panas yang digunakan mencapai 60%. Kekurangan metode ini yaitu kehilangan komponen bahan pangan yang bersifat larut air seperti vitamin larut air, karbohidrat seperti gula sederhana, protein larut air, pigmen, dan mineral (Estiasih, 2009).

Beberapa pengaruh Proses *blanching* terhadap bahan pangan yaitu pada bahan pangan yang *diblanching*, terjadi penyusutan yang sangat besar sehingga menyebabkan kehilangan berat bahan yang cukup tinggi. Kehilangan berat ini dapat mencapai 19% yang diakibatkan oleh kondisi suhu 50-55⁰C sehingga membran sitoplasma yang melindungi bagian dalam sel menjadi rusak dan menyebabkan kehilangan tekanan turgor. Keadaan ini menyebabkan terjadi kehilangan cairan dari bagian dalam sel. Secara simultan, kerusakan membran menyebabkan difusi solut dari bagian dalam sel. Difusi yang terjadi terus menerus selama proses *blanching* menyebabkan penyusutan berat. Selain itu, *blanching* juga berpengaruh terhadap komponen gizi (Effendi, 2009).

Kerusakan beberapa nutrisi terjadi selama proses *blanching*, tetapi diantara berbagai metode, metode perebusan menyebabkan kehilangan nutrisi yang terbesar. Sebanyak 40% mineral dan vitamin, 35% gula, dan 20% protein rusak pada proses perebusan. Enzim peroksidase sering

digunakan sebagai indikator kecukupan proses *blanching* karena enzim ini merupakan enzim yang paling resisten terhadap panas dan mudah diukur. Hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa sejumlah aktivitas enzim peroksidase masih berlangsung setelah proses *blanching* (Estiasih, 2009).

Selama proses *blanching* terjadi perubahan warna bahan karena adanya panas menyebabkan perubahan klorofil menjadi feofitin yang berwarna kuning hijau. Penambahan natrium metabisulfit pada air *blanching* dapat meningkatkan stabilitas warna klorofil. Pada bahan yang mengandung karoten terjadi perubahan warna karoten karena adanya panas yang menginduksi perubahan struktur konjugasi karoten, proporsi warna merah meningkat, sedangkan proporsi warna kuning menurun (Effendi, 2009).

Blanching dapat menyebabkan perubahan fisik dan kimia yang mengakibatkan perubahan tekstur dan struktur bahan. Perubahan tersebut tergantung pada suhu dan lama *blanching*, serta jenis dan kondisi bahan yang di *blanching*. Umumnya suhu *blanching* yang digunakan berkisar 55-80 °C selama 10-15 menit (Estiasih, 2009).

C. Natrium Metabisulfit

Salah satu bahan yang dapat mencegah pencoklatan akibat enzimatis yang sesuai untuk bahan pangan adalah natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). Natriummetabisulfit diperdagangkan dalam bentuk kristal. Penggunaan dalam bahanpangan bertujuan untuk mencegah proses pencoklatan pada buah sebelum diolah. Natrium metabisulfit dapat

mereduksi O₂ sehingga proses oksidasi tidak berlangsung (Lindsay, 1985 dalam Rosnanda, 2009). Umumnya buah-buahan mengalami pencokelatan setelah dikupas. Hal ini disebabkan oksidasi dengan udara sehingga terbentuk reaksi pencokelatan akibat pengaruh enzim yang terdapat dalam bahan tersebut (*browning enzymatic*). Pencokelatan karena enzim merupakan reaksi antara oksigen dan suatu senyawa *phenol* yang dikatalisis *polyphenol oksidase* (Widowati, 2005).

Menurut Tjahyadi (2000), penanggulangan reaksi enzimatik dan non enzimatik dapat dicegah dengan larutan natrium metabisulfit. Perendaman larutan natrium metabisulfit selain dapat menonaktifkan enzim yang menyebabkan pencokelatan, juga akan membuat penampakan dari irisan kentang menjadi lebih baik.

Batas maksimum penggunaan natrium metabisulfit yang dapat digunakan dalam pengolahan bahan makanan menurut Departemen Kesehatan RI adalah 2 g/kg berat bahan. FDA menyarankan maksimum penggunaan sulfit pada level konsentrasi 2000 ppm (Desrosier, 1988). 0,2-1,0% (Lindsay, 1985 dalam Rosnanda, 2009).

D. Pengeringan

Pengeringan merupakan suatu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan menguapkan sebagian besar air yang dikandung melalui penggunaan energi panas. Pengeringan dapat berlangsung dengan baik jika pemanasan terjadi pada setiap tempat dari bahan tersebut, dan uap air yang diambil berasal dari

semua permukaan bahan tersebut (Winarno, 1997). Prinsip proses pengeringan adalah proses terjadinya pindah panas dan difusi air dari bahan yang dikeringkan. Pindah panas tersebut memerlukan fase air dari cair menjadi uap (Estiasih, 2009).

Pemilihan jenis pengeringan yang sesuai untuk produk ditentukan oleh kualitas produk akhir yang diinginkan, sifat bahan yang dikeringkan, dan biaya produksi atas pertimbangan ekonomi. Pengeringan dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti penjemuran dan pengeringan dengan menggunakan alat pengering (Oven) yang dilengkapi dengan *blower* (Estiasih dan ahmadi, 2009).

a. Penjemuran

Penjemuran merupakan pengeringan menggunakan sinar matahari langsung sebagai energi panas. Penjemuran memerlukan tempat pengeringan yang luas, waktu pengeringan yang lama dan mutu bahan yang dikeringkan sangat tergantung pada keadaan cuaca. Penjemuran merupakan proses pengeringan yang tidak cocok untuk produk dengan mutu baik. Paparan terhadap cahaya matahari dan panas menyebabkan penurunan nilai gizi dan komponen penting lainnya (Estiasih, 2009).

b. Pengeringan Menggunakan Alat Pengering

Pengering oven merupakan alat pengering yang tergolong mudah penggunaannya serta rendah biaya operasionalnya. Komoditas yang akan dikeringkan dimasukkan ke dalam oven dan diatur pada suhu dan waktu tertentu, untuk selanjutnya digiling. Prinsip kerja pengering oven secara

umum adalah memanaskan bahan dengan menggunakan prinsip pindah panas secara konveksi. Elemen pemanas akan memanaskan udara kemudian partikel-partikel udara mengenai bahan secara bergantian. Alat ini menggunakan *blower* yang menghembuskan udara panas yang ditransfer ke bahan yang dikeringkan (Estiasih, 2009).

c. Pengaruh Pengeringan Terhadap Nilai Gizi Bahan Pangan

Selama pengeringan bahan akan kehilangan kadar air, sehingga naiknya kadar zat gizi didalam massa yang tertinggal. Jumlah protein, lemak, dan karbohidrat yang ada per satuan berat didalam bahan pangan kering lebih besar daripada dalam bahan pangan segar (Afrianti, 2008).

E. Karakteristik Fisik Tepung

1. Warna

Warna bahan pangan bergantung pada kenampakan bahan tersebut dan kemampuannya untuk memantulkan, menyebarkan, menyerap, atau meneruskan sinar tampak. Bahan pangan dalam bentuk aslinya biasanya berwarna terang. Pengeringan bahan pangan akan mengubah sifat-sifat fisik dan kimia (Afrianti, 2008).

Warna suatu bahan dapat diukur menggunakan alat kolorimeter, spektrofotometer atau alat-alat lain yang dirancang khusus untuk mengukur warna. Tetapi peralatan tersebut terbatas penggunaannya untuk bahan cair yang tembus cahaya seperti sari buah, bir atau warna hasil ekstraksi. Untuk bahan bukan cairan atau padatan, warna diukur dengan membandingkannya terhadap suatu warna standar yang dinyatakan

dengan angka-angka. Salah satu cara untuk mengukur warna bahan padatan adalah dengan metode munsell (Hanafiah, 2005). Warna tepung ditentukan dengan membandingkan warna tepung tersebut dengan warna standar pada buku Munsell Color Chart. Diagram warna baku ini disusun tiga variabel, yaitu: hue, value, dan chroma.

Hue adalah warna spektrum yang dominan sesuai dengan panjang gelombangnya. Value menunjukkan gelap terangnya warna, sesuai dengan banyaknya sinar yang dipantulkan. Chroma menunjukkan kemurnian atau kekuatan dari warna spektrum. Chroma didefinisikan juga sebagai gradasi kemurnian dari warna atau derajat perbedaan adanya perubahan warna dari kelabu atau putih netral (0) ke warna lainnya (19) (Anonim, 2010).

Dalam sistem Munsell, semua warna dispesifikasi memakai tiga ciri rona, nilai dan kroma. Skala rona didasarkan pada sepuluh rona yang tersebar ada keliling lingkaran rona. Ada lima rona : merah, kuning, hijau, biru dan lembayung, rona ini diberi kode R, Y, G, B dan P. Ada juga lima rona antara, YR, GY, BG, PB dan RP. Skala nilai adalah skala keterangan atau kecerahan mulai dari 0 (hitam) sampai 10 (putih). Kroma merupakan ukuran perbedaan suatu warna jika dibandingkan dengan abu-abu yang sama kecerahannya. Hal ini merupakan ukuran kemurnian (Hanafiah, 2005).

Hue dibedakan menjadi 10 warna, yaitu: Y (yellow = kuning), YR (yellow-red), R (red = merah), RP (red-purple), P (purple = ungu), PB (purple-brown), B (brown = coklat), BG (brown-gray), G (gray = kelabu), dan GY (gray-yellow). Selanjutnya setiap warna ini dibagi menjadi kisaran hue sebagai berikut: hue 0–2,5; hue 2,5–5,0; hue 5,0–7,5; hue =7,5–10. Nilai hue ini dalam buku hanya ditulis: 2,5 ; 5,0 ; 7,5 ; dan 10 (Anonim, 2010).

Value dibedakan dari 0 sampai 8, yaitu makin tinggi value menunjukkan warna makin terang (makin banyak sinar yang dipantulkan). Nilai Value pada lembar buku Munsell Soil Color Chart terbentang secara vertikal dari bawah ke atas dengan urutan nilai 2; 3; 4; 5; 6; 7; dan 8. Angka 2 paling gelap dan angka 8 paling terang (Hanafiah, 2005).

Chroma juga dibagi dari 0 sampai 8, dimana makin tinggi chroma menunjukkan kemurnian spektrum atau kekuatan warna spektrum makin meningkat. Nilai chroma pada lembar buku Munsell Color Chart dengan rentang horisontal dari kiri ke kanan dengan urutan nilai chroma: 1; 2; 3; 4; 6; 8. Angka 1 warna tidak murni dan angka 8 warna spektrum paling murni (Anonim, 2010).

Pengukuran warna secara objektif penting dilakukan karena pada produk pangan warna merupakan daya tarik utama sebelum konsumen mengenal dan menyukai sifat-sifat lainnya. Berdasarkan Hutching (1999)

Ada lima sebab yang dapat menyebabkan suatu bahan makanan berwarna yaitu:

- a. Pigmen yang secara alami terdapat pada tanaman dan hewan misalnya klorofil berwarna hijau, karoten berwarna jingga dan mioglobin menyebabkan warna merah pada daging.
- b. Reaksi karamelisasi yang timbul bila gula dipanaskan membentuk warna coklat, misalnya warna coklat pada kembang gula karamel atau roti yang dibakar.
- c. Warna gelap yang timbul karena adanya reaksi Malliard, yaitu antara gugus amino protein dengan gugus karbonil gula pereduksi; misalnya susu bubuk yang disimpan lama akan berwarna gelap
- d. Reaksi antara senyawa organik dengan udara akan menghasilkan warna hitam, atau coklat gelap (browning). Reaksi oksidasi ini dipercepat oleh adanya logam atau enzim; misalnya warna gelap permukaan apel atau kentang yang dipotong.
- e. Penambahan zat warna, baik alami maupun sintetik.

2. Kelarutan dalam Air

Kelarutan merupakan berat tepung terlarut dan dapat diukur dengan cara mengeringkan dan menimbang sejumlah supernatan. Kelarutan terjadi pada saat gelatinisasi. Pemanasan menyebabkan granula pati pecah sehingga air yang terdapat dalam granula pati dan molekul pati yang larut air dengan mudah keluar dan masuk ke dalam sistem larutan (Baah, 2009).

F. Karakteristik Kimia

a. Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. 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 (Winarno, 2004).

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur serta cita rasa makanan. Semua bahan makanan mengandung air dalam jumlah yang berbeda-beda. Bahan pangan yang berupa buah, sayuran, daging, maupun susu telah banyak berperan dalam memenuhi kebutuhan air manusia. Buah mentah yang menjadi matang selalu bertambah kandungan airnya (Winarno, 2008).

b. Kadar Abu

Kadar abu merupakan unsur-unsur mineral sebagai sisa yang tertinggal setelah bahan dibakar sampai bebas karbon. Abu merupakan residu anorganik dari proses pembakaran atau oksidasi komponen organik bahan pangan. Kadar abu dari suatu bahan pangan menunjukkan total mineral yang terkandung dalam suatu bahan pangan tersebut. Kadar abu juga merupakan komponen yang tidak menguap, tetap tinggal didalam pembakaran dan pemijaran senyawa organik (Soebito, 1988).

c. Protein

Protein merupakan molekul makro yang terdiri atas rantai-rantai panjang asam amino yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida. Asam amino terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Unsur nitrogen adalah unsur utama protein karena terdapat di dalam semua protein dan merupakan 16% dari berat protein. Protein mempunyai fungsi khas yang tidak dapat diganti oleh zat gizi lain yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh (Almatsier, 2004).

Bahan makanan sebagai sumber energi akan mengandung protein atau asam amino yang tinggi, tetapi tidak semua bahan makanan tersebut dapat seluruhnya dimanfaatkan oleh tubuh, tergantung dari kualitas proteinnya. Protein yang berasal dari hewan memiliki semua asam amino esensial, sedangkan sumber protein nabati merupakan protein tidak lengkap (Winarno, 2008).

d. Kadar Lemak

Menurut Winarno (2004), Lemak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Satu gram lemak dapat menghasilkan 9 kkal/gram, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/gram. Lemak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Lemak, khususnya minyak nabati, mengandung asam lemak esensial seperti asam linoleat, linolenat, dan arakidonat yang dapat mencegah

penyempitan pembuluh darah akibat penumpukan kolesterol. Lemak juga berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin A, D, E, dan K. Lemak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Winarno, 2008).

e. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia, khususnya bagi penduduk negara yang sedang berkembang. Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan pangan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain. Sedangkan dalam tubuh, karbohidrat berguna untuk mencegah timbulnya ketosis, pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral, dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein (Winarno, 2002).

Semua karbohidrat berasal dari tumbuh-tumbuhan termasuk buah pedada. Buah pedada mengandung karbohidrat (bk) 77,57%. Karbohidrat dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana dapat ditemui dalam produk pangan seperti madu, buah-buahan, dan susu. Karbohidrat sederhana yaitu glukosa, fruktosa, dan laktosa. Karbohidrat kompleks dapat ditemui dalam produk pangan seperti nasi, kentang, jagung, roti, dan lainnya. Karbohidrat kompleks yaitu pati, glikogen, selulosa, dan serat (Almatsier 2004).

G. PERBANDINGAN SIFAT FISIKOKIMIA BERBAGAI JENIS TEPUNG

Berbagai jenis bahan pangan dapat digunakan sebagai sumber pati terutama sereal atau umbi-umbian. Pati yang berasal dari berbagai sumber tersebut umumnya berbeda dalam sifat fisik maupun kimianya. Perbedaan tersebut antara lain dalam hal bentuk dan ukuran granula, entalpi gelatinisasi, kandungan amilosa dan amilopektin dan lain-lain (Muchtadi, 1989).

Sifat kimia dari tepung berbeda-beda tergantung pada bahan bakunya. Tepung tapioca memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu 87,53% tetapi memiliki kandungan protein yang rendah yaitu 0,76%. Sementara tepung ubi jalar memiliki kandungan karbohidrat sebesar 90,83% tetapi memiliki kadar abu yang tinggi yaitu 2,31%. Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Karakteristik Beberapa Jenis Tepung

Karakteristik	Tapioka	Beras	Jagung	Gandum	Ubi jalar
Air	11,47	12,0	10,0	12,0	3,74
Abu	0,06	0,15	1,4	0,11	2,31
Protein	0,76	7,0	10,3	8,9	1,92
Lemak	0,19	0,5	4,8	1,3	1,20
Karbohidrat	87,53	80,0	73,5	77,3	90,83
SAG	65,35	66,	62	65	60-80
VM	835	240	470	65	480
V95 ⁰ C	440	240	470	60	300
VD	650	555	830	300	-

Sumber: Direktorat Gizi Depkes RI (1972) dalam Anonim (2010)