

**PEMANFAATAN GELATIN TULANG IKAN
UNTUK MENINGKATKAN NILAI GIZI
MAKANAN BERBASIS SINGKONG**

SKRIPSI

OLEH :
PADUARTAMA TANDIPUANG
L 231 07 008



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

**PEMANFAATAN GELATIN TULANG IKAN
UNTUK MENINGKATKAN NILAI GIZI
MAKANAN BERBASIS SINGKONG**

S K R I P S I

PADUARTAMA TANDIPUANG

L 231 07 008

Skripsi

sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana

pada

Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

Universitas Hasanuddin

PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN

JURUSAN PERIKANAN

FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2012

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pemanfaatan Gelatin Tulang Ikan Untuk Meningkatkan Nilai Gizi Makanan Berbasis Singkong

Nama : Paduartama Tandipuang

Stambuk : L 231 07 008

Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Prof.Dr.Ir.Metusalach, M.Sc
NIP : 19600525 198601 1 001

Kasmiati, STP, MP.
NIP : 19740816 200312 2 001

Mengetahui

Dekan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

Ketua Program Studi
Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Prof. Dr. Ir. A. Niartininsih, M.P.
NIP : 1961 1201 198703 2002

Dr.Ir.St.Aisjah Farhum, M.Si
NIP : 1969 0605 199303 2002

Tanggal Pengesahan: Februari 2012

ABSTRAK

PADUARTAMA TANDIPUANG. L231 07 008. Pemanfaatan Gelatin Tulang Ikan Untuk Meningkatkan Nilai Gizi Makanan Berbasis singkong. Dibawah Bimbingan Metusalach sebagai Pembimbing utama dan Kasmiasi sebagai Pembimbing Kedua.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek penambahan gelatin yang diproduksi dari tulang ikan terhadap kadar protein dan penerimaan konsumen pada makanan tradisional berbasis singkong khas Sulawesi Selatan.

Dalam penelitian ini dilakukan uji kadar protein dan uji organoleptik pada makanan bergelatin (tara'jong, kaddo boddong, dan bandang singkong) dengan 15 panelis untuk mengetahui mutu makanan yang telah diberi perlakuan gelatin. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap. Variasi penambahan gelatin dimulai dari 0% (kontrol), 5, 10, 15, dan 20% pada produk dengan masing-masing 3 kali ulangan. Data dianalisa menggunakan ANOVA dengan kepercayaan 95% untuk melihat pengaruh perlakuan. Beda nyata perlakuan diuji dengan *Bonfferoni Multiple Comparison Test*.

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kadar protein secara signifikan pada produk seiring dengan bertambahnya konsentrasi gelatin yang diberikan. Kadar protein produk meningkat antara 1,29 – 4,78 kali lipat pada tara'jong, 11,71 – 33,05 kali lipat pada kaddo boddong, dan 10,16 – 31,36 kali lipat pada bandang. Kandungan protein dapat diduga dengan persamaan regresi : $Y = 3,254 + 0,683X$, $R^2 = 0,974$ (tara'jong); $Y = 1,634 + 0,763X$, $R^2 = 0,951$ (kaddo boddong); $Y = 1,220 + 0,789X$, $R^2 = 0,975$ (bandang singkong). Pada uji organoleptik panelis menyukai tara'jong bergelatin dengan konsentrasi 10%, kaddo boddong 5%, dan bandang singkong 5%.

Kata Kunci: *gelatin, tulang ikan, singkong, tara'jong, kaddo bodong, bandang singkong.*

RIWAYAT HIDUP



PADUARTAMA TANDIPUANG dilahirkan di Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur pada tanggal 24 April 1988, dari pasangan ayah Kharisma dengan ibu Kornelia, merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Mempunyai adik perempuan Maydelin Tandipuang dan adik bungsu laki-laki Primarama Tandipuang.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak Dharmarini Yogyakarta pada tahun 1996, sekolah dasar di SD Bobkri Gondolayu Yogyakarta pada tahun 2001. Lalu penulis mengambil pendidikan Sekolah menengah Pertama di SMP Neg. 14 Yogyakarta tahun 2011 kelas 1 dan kelas 2. Kelas 3, penulis pindah ke Sulawesi Barat dan lulus Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Polewali Mandar pada tahun 2004. Penulis melanjutkan studi Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Neg. 1 Polewali Mandar tahun 2007 Kab. Polewali Mandar, Prov. Sulawesi Barat.

Puji Tuhan pada tahun yang sama, penulis diterima menjadi salah satu mahasiswa Universitas Hasanuddin melalui Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) pada pilihan pertama dan terdaftar sebagai salah satu mahasiswa Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan dan meraih gelar sarjana perikanan pada tahun 2012.

Selama kuliah, Penulis aktif di Persekutuan Keluarga Besar Mahasiswa Kristen Fakultas Peternakan dan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Jurusan Perikanan Unhas (KBMK-FAPETRIK UH) sebagai pengurus pada bidang Persekutuan Besar (PB) periode 2009/2010 dan sebagai DPP periode 2010/2011.

KATA PENGANTAR

Segala kemuliaan bagi Allah Tri Tunggal, Tuhan Yesus Kristus untuk kasih dan penyertaan-Nya yang nyata sehingga penulis dapat menyelesaikan studi, melaksanakan penelitian serta dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian (skripsi) dengan judul **“Pemanfaatan Gelatin Tulang Ikan Untuk Meningkatkan Nilai Gizi Makanan Berbasis Singkong”**.

Penulis menyadari bahwa dalam menjalani kegiatan penelitian sampai menyelesaikan laporan akhir (skripsi) ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Dengan demikian melalui kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Kedua orang tuaku yang terkasih **Ir. Kharisma, M.P** dan **Kornelia Maloga** di Mamasa, serta adik-adikku dek **Idel** dan dek **Prima** yang selalu memberikan semangat.
2. **Bapak Prof. Dr. Ir. Metusalach, M.Sc** selaku orang tua wali sekaligus dosen pembimbing utama yang telah memberi banyak arahan selama penulis melakukan penelitian **Ibu Kasmianti, STP. M.P** selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bantuan saat penelitian sampai pada penyusunan skripsi ini dengan penuh kesabaran dan selalu memberikan semangat untuk melakukan yang terbaik.
3. Teman-teman seangkatanku (Angkatan Julung-julung #7), sepenanggungan suka dan duka saat arowana dan bina akrab.
4. Teman-teman penelitianku **Abraham H., Muh. Kasim,** dan **Nasriani Syam** dalam bingkai **“The Gelatinz Crew”**. Banyak suka dan duka selama penelitian kita tanggung dan rasakan bersama baik dalam laboratorium, seminar proposal, dan seminar hasil maupun saat begadang menyusun skripsi. Tetapi Puji Tuhan, akhir yang bahagia, haru, dan bangga dapat kita

rasakan bersama saat duduk dikursi baruga dengan memakai toga. Teman-teman, ingat setiap usaha kita telah membuahkan hasil sekarang. Semoga dilain waktu kita dapat bertemu lagi menjadi orang-orang berhasil dan sukses. God Bless you all my friend. Amin..

Makassar, Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
RIWAYAT HIDUP.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Sifat Kimia Gelatin.....	4
B. Aplikasi Gelatin	5
C. Pembuatan Gelatin	6
D. Perkembangan Penelitian Gelatin.....	8
E. Singkong dan Makanan Berbasis Singkong	9
1. Singkong.....	9
2. Makanan berbasis singkong.....	14
III. METODE PENELITIAN.....	16
A. Waktu dan Tempat.....	16
B. Bahan dan Alat	16
C. Prosedur Penelitian.....	17
1. Produksi Gelatin.....	17
2. Pemurnian Gelatin.....	23
3. Aplikasi Gelatin pada Makanan Berbasis Singkong.....	23
D. Pengujian Sampel Produk.....	24
1. Pengujian Kadar Protein.....	24
2. Pengujian Organoleptik	24
E. Rancangan Percobaan	25
F. Analisis Data.....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Kadar Protein Produk.....	26
1. Tara'jong.....	26
2. Kaddo Boddong	29
3. Bandang Singkong.....	31
B. Tingkat Kesukaan Terhadap Parameter Organoleptik	35
1. Tara'jong.....	36

2. Kaddo Boddong	39
3. Bandang Singkong	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Komposisi Kandungan Gizi dan Energi pada Singkong	12
2.	Kandungan Zat Pati pada Beberapa Jenis Bahan Pangan	13
3.	Negara Produsen Utama Singkong dan Tingkat Produksinya.....	14
4.	Kelipatan Peningkatan Kadar Protein Produk yang Disuplementasi Gelatin yang Diekstrak dari Tulang Ikan.....	34
5.	Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Produk Tara'jong yang Ditambahkan Gelatin Tulang Ikan pada Konsentrasi Berbeda.....	36
6.	Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Produk Kaddo Boddong yang Ditambahkan Gelatin Tulang Ikan pada Konsentrasi Berbeda.....	40
7.	Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Produk Bandang Singkong yang Ditambahkan Gelatin Tulang Ikan pada Konsentrasi Berbeda.....	43
8.	Konsentrasi Gelatin Tulang Ikan yang Ditambahkan pada Makanan Berbasis Singkong yang Disukai Konsumen	48

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Pohon Singkong	10
2.	Umbi singkong	11
3.	Tulang Ikan yang Digunakan untuk Produksi Gelatin	18
4.	Alur Penyiapan Sampel Tulang Ikan	19
5.	Proses Pemisahan Ossein dari Pelarut	20
6.	Alur Demineralisasi Tulang Ikan.....	21
7.	Alur Ekstraksi Gelatin dari Ossein	22
8.	Alur Pemurnian Gelatin	23
9.	Kue Tara'jong yang Telah digoreng	27
10.	Grafik Peningkatan Kadar Protein Tara'jong Setelah Ditambahkan Gelatin Tulang Ikan pada Konsentrasi Berbeda	28
11.	Kenampakan Kue Kaddo Boddong	29
12.	Grafik Peningkatan Kadar Protein Kaddo Boddong Setelah Ditambahkan Gelatin Tulang Ikan pada Konsentrasi Berbeda	31
13.	Kue Bandang Singkong	31
14.	Grafik Peningkatan Kadar Protein Bandang Singkong Setelah Ditambahkan Gelatin Tulang Ikan pada Konsentrasi Berbeda	33

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Lampiran	Teks	Halaman
1.	Prosedur Pembuatan Produk yang Diberi Perlakuan Gelatin Tulang Ikan.....	58
2.	Prosedur Pengujian Kadar Protein Produk Berbasis Singkong	61
3.	Lembar Scoresheet yang Diisi Oleh Panelis	62
4.	Hasil Uji Kadar Protein Produk Berbasis Singkong yang Ditambahkan dengan Gelatin Tulang Ikan	63
5.	Uji Statistik Kadar Protein Produk Tara'jong	65
6.	Uji Statistik Kadar Protein Produk Kaddo Boddong.....	67
7.	Uji Statistik Kadar Protein Produk Bandang Singkong	69
8.	Hasil Pengujian Tingkat Kesukaan Terhadap Parameter Organoleptik Produk Tara'jong, Kaddo Boddong, dan Bandang singkong	71
9.	Uji Statistik Parameter Organoleptik Produk Tara'jong	75
10.	Uji Statistik Parameter Organoleptik Produk Kaddo Boddong.....	77
11.	Uji Statistik Parameter Organoleptik Produk Bandang Singkong	79

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Gelatin merupakan suplemen yang sangat penting karena pengaplikasiannya yang sangat luas, bukan saja terbatas pada produk pangan tetapi juga pada produk non pangan seperti kapsul obat-obatan, kosmetik, film, kedokteran, dan lain-lain. Penggunaan gelatin dalam industri pangan pada umumnya berfungsi sebagai emulsifier, stabilizer, dan pengikat, sedangkan pada minuman ditujukan sebagai penjernih (Suryani dkk., 2009).

Dalam bidang farmasi, gelatin banyak digunakan dalam pembuatan kapsul lunak maupun keras dan sebagai bahan pengikat dalam sediaan tablet. Penggunaan gelatin dalam pembuatan kapsul ini, biasanya merupakan campuran gelatin dari tulang dan kulit babi. Ini menyebabkan tidak semua orang dapat mengonsumsi gelatin tersebut terutama bagi konsumen di Indonesia yang penduduknya mayoritas muslim.

Dalam penelitian ini mencoba memanfaatkan limbah dari industri perikanan yakni tulang ikan yang diekstrak menjadi gelatin yang kemudian disuplay ke dalam makanan lokal berbasis singkong. Produksi gelatin dari tulang ikan ini sangat memungkinkan untuk dicoba karena di Sulawesi Selatan terdapat industri-industri perikanan yang berpusat di Kawasan Industri Makassar (KIMA) yang banyak menghasilkan limbah hasil pengolahan ikan berupa tulang ikan. Sehingga dengan demikian, bahan baku tersedia cukup banyak untuk produksi gelatin.

Singkong sejak dahulu kala telah menjadi salah satu makanan pokok alternatif yang sampai saat ini masih dikonsumsi oleh penduduk di Indonesia. Mulai dari pedesaan hingga perkotaan, masyarakat sudah mengenal singkong. Selain harganya yang terjangkau, singkong memiliki kandungan karbohidrat yang

tinggi. Jumlah penduduk miskin di Indonesia pada tahun 2008 mencapai 34,96 juta jiwa. Ini berarti masih banyak masyarakat yang kesulitan membeli beras sehingga masih mengkonsumsi singkong sebagai makanan pokok. Dengan demikian singkong atau ubi kayu masih memiliki peranan besar sebagai makanan pokok alternatif pengganti beras. Namun karena singkong rendah protein, maka perlu adanya penambahan protein untuk meningkatkan nilai gizi. Gelatin yang diekstrak dari tulang ikan dari limbah industri perikanan inilah yang dimanfaatkan untuk meningkatkan nilai gizi pada makanan berbasis singkong tersebut. Sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat terjadi diversifikasi makanan lokal yang berbahan dasar singkong dengan nilai gizi yang sudah ditingkatkan melalui penambahan gelatin.

Tiga jenis makanan yang akan digunakan dalam penelitian ini dipilih berdasarkan jenis makanan berbasis singkong yang paling laku atau disukai oleh konsumen melalui metode wawancara dengan penjual pada tempat yang berbeda di Makassar.

B. Tujuan dan Kegunaan

1. Tujuan

Tujuan umum dari penelitian ini yaitu untuk mengaplikasikan gelatin dari tulang ikan pada 3 jenis makanan tradisional di Sulawesi Selatan berbasis singkong yang kaya akan kandungan karbohidrat namun memiliki kadar protein rendah. Makanan tersebut meliputi kado' boddong, tara'jong, dan bandang singkong singkong singkong.

Tujuan khusus yang akan dicapai dari penelitian ini yaitu :

1. Menentukan konsentrasi terbaik pada gelatin yang ditambahkan ke dalam 3 jenis makanan berbasis singkong yang tidak secara signifikan mengurangi nilai karakter asli produk tersebut.

2. Mengetahui peningkatan kadar protein produk yang telah disuplementasi dengan gelatin.

2. Kegunaan

Kegunaan dilakukan penelitian ini selain untuk memberikan informasi tentang gelatin yang dapat diekstrak dari tulang ikan, juga memberikan informasi bahwa dengan adanya perlakuan gelatin dapat meningkatkan gizi makanan tradisional.

BAB II. TINJAUAN PUSATAKA

A. Sifat Kimia Gelatin

Nama gelatin merupakan turunan dari Bahasa Latin “gelatus” yang berarti kaku atau beku. Gelatin pertama kali digunakan sebagai bahan pangan pada masa Napoleon ketika digunakan sebagai sumber protein bagi tentara Prancis selama blokade Inggris (Mahrus A., 2009).

Gelatin adalah suatu jenis protein yang diekstraksi dari jaringan kolagen kulit, tulang atau ligamen (jaringan ikat) hewan. Gelatin diperoleh dari kulit dan tulang binatang yang memiliki kemurnian tinggi untuk digunakan pada bahan pangan. Gelatin mengandung dua protein yaitu ossein yang terdapat pada tulang dan kolagen yang mengandung skleroprotein yang terdapat pada otot (Mahrus A., 2009).

Sebagai protein, gelatin tersusun atas rangkaian asam amino yang unik. Kekhususan struktur gelatin adalah tingginya kandungan asam amino glisin, prolin dan hidroksiprolin. Gelatin mengandung sejumlah 18 asam amino spesifik yang berbeda dan bekerja sama berurutan untuk membentuk rantai polipeptida dengan 1000 asam amino setiap rantai. Sebanyak 3 rantai polipeptida terbentuk bekerja sama sebagai spiral sisi kiri untuk memberi struktur sekunder. Dalam struktur tersier, spiral menggulung dan melipat sendiri pada sisi kanan (triplehelix). Ini membentuk molekul bentuk tangkai, yang disebut protofibril. Menurut Gelatin Manufacturer in Asia Pasific /GMAP (2005) dalam Mahrus A. (2009)., gelatin merupakan protein yang kurang lengkap, karena tidak terdapat triptophan dan sistin serta sedikitnya kandungan methionin. Namun bagaimanapun, gelatin telah umum dikombinasikan dengan makanan lain dan bila diseimbangkan dengan protein lain yang biasa terdapat dalam menu makan, maka keduanya akan menyediakan nutrisi tambahan yang baik dan bernilai

tinggi bagi tubuh. Contohnya gelatin merupakan sumber asam amino esensial lisin yang bagus, yang biasanya dalam makanan jumlahnya sedikit seperti pada produk sereal (Mahrus A., 2009).

Gelatin kering mengandung kira-kira 84 - 86 % protein, 8 – 12 % air, dan 2 – 4 % mineral. Dari asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh, gelatin mengandung 9 asam amino esensial, satu asam amino esensial yang tidak terkandung dalam gelatin yaitu triptofan (Tjahyono Johan dkk., 2007).

B. Aplikasi Gelatin

Pemakaian gelatin dalam industri pangan mencapai 70% dari total produksi gelatin (Pranoto, Y. 2006). Di dalam industry pangan, gelatin adalah salah satu polimer yang larut air, dapat dipakai sebagai agen pembentuk gel (*gelling*), pengental (*tickening*), dan penstabil (*stabilizing*). Gelatin dapat membatuk gel, dan sesuai suhu bersifat reversible, dan gel akan meleleh pada suhu di bawah suhu tubuh ($< 35\text{ }^{\circ}\text{C}$), sehingga memberikan sifat organoleptik yang unik dan bias melepaskan aroma (Glicksman M., 1969). Lebih luas lagi, gelatin dapat dipakai sebagai penggumpal, pembentuk elastic, pengemulsi, pembentuk busa, pengikat air, pelapis tipis, dan pemer kaya gizi (Baziwane D. dan He Q., 2003) dalam Pranoto, Y. (2006). Berikut adalah contoh aplikasi gelatin pada produk – produk pangan:

- Jenis produk pangan secara umum: berfungsi sebagai zat pengental, penggumpal, membuat produk menjadi elastis, pengemulsi, penstabil, pembentuk busa, pengikat air, pelapis tipis, pemer kaya gizi.
- Jenis produk daging olahan : berfungsi untuk meningkatkan daya ikat air, konsistensi dan stabilitas produk sosis, kornet, ham, dan lain-lain.

- Jenis produk susu olahan : berfungsi untuk memperbaiki tekstur, konsistensi dan stabilitas produk dan menghindari sineresis pada yoghurt, es krim, susu asam, keju cottage, dan lain – lain.
- Jenis produk bakery : berfungsi untuk menjaga kelembaban produk, sebagai perekat bahan pengisi pada roti-rotian, dan lain-lain.
- Jenis produk minuman : berfungsi sebagai penjernihan sari buah (juice), bir, dan wine.
- Jenis produk buah –buahan : berfungsi sebagai pelapis (melapisi pori-pori buah sehingga terhindar dari kekeringan dan kerusakan oleh mikroba) untuk menjaga kesegaran dan keawetan buah.
- Jenis produk permen dan produk sejenisnya : berfungsi untuk mengatur konsistensi produk, mengatur daya gigit dan kekerasan serta tekstur produk, mengatur kelembutan dan daya lengket di mulut

C. Pembuatan Gelatin

Pada prinsipnya proses pembuatan gelatin dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu proses asam dan proses basa. Perbedaan kedua proses ini terletak pada proses perendamannya. Berdasarkan kekuatan ikatan kovalen silang protein dan jenis bahan yang diekstrak, maka penerapan jenis asam maupun basa organik dan metode ekstraksi lainnya seperti lama hidrolisis, pH dan suhu akan berbeda-beda (Astawan dkk., 2002). Menurut Courst and Johns (1977), proses produksi gelatin dibagi dalam tiga tahap : 1) persiapan bahan baku antara lain penghilangan komponen non kolagen dari bahan baku, 2) konversi kolagen menjadi gelatin, dan 3) pemurnian gelatin, penyaringan dan pengeringan. Pada tahap persiapan dilakukan pencucian pada kulit dan tulang. Kulit atau tulang dibersihkan dari sisa-sisa daging, sisik dan lapisan luar yang mengandung deposit-deposit lemak yang tinggi. Untuk memudahkan

pembersihan maka sebelumnya dilakukan pemanasan pada air mendidih selama 1-2 menit. Proses penghilangan lemak dari jaringan tulang yang biasa disebut degreasing, dilakukan pada suhu antara titik cair lemak dan suhu koagulasi albumin tulang yaitu antara 32-80°C sehingga dihasilkan kelarutan lemak yang optimum (Courts and Johns, 1977).

Proses Demineralisasi dilakukan sebelum proses pengembangan yang bertujuan untuk menghilangkan garam kalsium dan garam lainnya dalam tulang, sehingga diperoleh tulang yang sudah lumer disebut *ossein* (Utama, 1997). Asam yang biasa digunakan dalam proses demineralisasi adalah HCl konsentrasi 4 - 7%. Proses demineralisasi ini sebaiknya dilakukan dalam wadah tahan asam selama beberapa hari sampai dua minggu. Selanjutnya pada kulit dan *ossein* dilakukan tahap pengembangan (*swelling*) yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran dan mengkonversi kolagen menjadi gelatin. Perendaman dilakukan dengan larutan asam organik seperti asam asetat, sitrat, fumarat, askorbat, malat, suksinat, tartarat dan asam lainnya yang aman dan tidak berbau menyengat. Sedangkan asam anorganik yang biasa digunakan adalah asam hidroklorat, fosfat, dan sulfat.

Jenis pelarut alkali yang umum digunakan adalah sodium karbonat, sodium hidroksida, potassium karbonat dan potassium hidroksida (Choi and Regenstein, 2000). Asam mampu mengubah serat kolagen *triple* heliks menjadi rantai tunggal, sedangkan larutan perendam basa hanya mampu menghasilkan rantai ganda. Hal ini menyebabkan pada waktu yang sama jumlah kolagen yang dihidrolisis oleh larutan asam lebih banyak daripada larutan basa. Oleh karena itu perendaman dalam larutan basa membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menghidrolisis kolagen. Menurut Utama (1997), tahapan ini harus dilakukan dengan tepat (waktu dan konsentrasinya) jika tidak tepat akan terjadi kelarutan kolagen dalam pelarut yang menyebabkan penurunan rendemen gelatin yang

dihasilkan. Selanjutnya, kulit dan *ossein* diekstraksi dengan air yang dipanaskan. Ekstraksi bertujuan untuk mengkonversi kolagen menjadi gelatin dengan suhu ekstraksi 50 – 100°C (Choi and Regenstein, 2000).

D. Perkembangan Penelitian Gelatin

Rencana penelitian ini didasarkan pada referensi perkembangan penelitian produksi dan karakterisasi gelatin. Fernandez-Diaz *et al.* (2003), melaporkan pengaruh pembekuan kulit ikan terhadap sifat molekul dan reologi ekstrak gelatin. Dilanjutkan oleh Gomez-Guillón *et al.* (2005), bahwa perlakuan pendahuluan dengan asam suhu 10°C tekanan tinggi 400 MPa selama 20 menit dapat mempercepat hidrolisis kolagen. Besarnya tekanan dapat mengubah distribusi berat molekul dan akhirnya mempengaruhi sifat viskoelastisitas gelatin. Lebih lanjut pada tahun 2006, Gomez-Guillón and Montero melaporkan bahwa jenis asam yang digunakan dalam proses ekstraksi mempengaruhi viskositas dan gelling properties gelatin dari kulit Megrim (*Lepidorhombus boschii*). Ekstraksi dengan asam asetat dan propionat menghasilkan gelatin dengan elastisitas, viskositas dan kekuatan gel yang lebih tinggi dibandingkan dengan gelatin yang diekstraksi dengan asam laktat. Ekstraksi gelatin dari kepala ikan cod yang dilakukan oleh Arnesen and Gildberg (2006), menunjukkan sebanyak 12% dari total protein jaringan (47,2%) dapat dikonversi menjadi gelatin. Gelatin dari tulang ikan patin yang direndam dalam HCl, diekstraksi pada suhu 90°C selama 7 jam memiliki rendemen 15,38%, kadar air 9,26%, kadar abu 2,26%, kadar protein 85,91% dan kandungan kalsium 57,5 mg/100 g, serta negatif terhadap pengujian *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp.

Suriyanti dkk. (2006) melaporkan bahwa kondisi optimum ekstraksi gelatin dari tulang ikan kakap adalah perendaman dalam HCl selama 48 jam dan ekstraksi pada suhu 80°C selama 6 jam. Gelatin yang dihasilkan memiliki

rendemen 7,4%, viskositas 6,73 cps, dan pH 5,05. Gelatin yang dihasilkan memiliki berat molekul, viskositas dan kekuatan gel yang mirip dengan gelatin komersial. Liu et al. (2008), bahwa gelatin dari *catfish bone* dengan perlakuan perendaman selama 2 jam, suhu 82°C, pH 2,5 mengandung asam amino dalam jumlah yang tinggi dengan *gel strength* 209 g serta memiliki kemampuan sebagai penjernih dalam pembuatan jus apel.

Suryani dkk. (2009) melakukan penelitian aplikasi gelatin dalam pengembangan sediaan obat. Gelatin tipe b dengan *strength gel* 230 g bloom memiliki sifat mukoadhesifitas yang optimal dengan perlekatan 100°C dalam pembuatan granul mukoadhesif. Alfaro et al. (2009), melaporkan pengaruh parameter ekstraksi terhadap sifat-sifat gelatin dari tulang *King Weakfish* (*Macrodon ancylodon*). Penelitian terkini dipublikasikan oleh Purhadi (2010), yaitu pemanfaatan gelatin dalam pembuatan yogurt untuk memperbaiki kualitas yogurt. Penambahan gelatin sebanyak 0,6% dapat meningkatkan umur simpan yogurt selama 17 hari, kadar protein 5,16%, dan kadar lemak 3,35%.

E. Singkong dan Makanan Berbasis Singkong

3. Singkong

Singkong merupakan tanaman dikotil berumah satu. Tanaman ini ditanam untuk diambil daun dan pati yang terdapat dalam umbinya. Pohon singkong dapat tumbuh hingga 1-4 meter dengan daun besar yang menjari dengan 5 hingga 9 belahan lembar daun. Batangnya memiliki pola percabangan yang khas, yang keragamannya tergantung pada kultivar (Rubatzky dan Yamaguchi, 1995). Gambar pohon singkong dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pohon Singkong

Bagian dari ubi singkong yang dapat dimakan mencapai 80-90%. Bentuknya dapat berupa silinder, kerucut, atau oval (Nugrowati Y. 2011). Panjang ubi berkisar 15 hingga 100 cm dan diameternya 3 hingga 15 cm. Bobot ubi kayu berkisar beberapa ratus gram hingga 15 kg. Tanaman singkong umumnya menghasilkan sekitar 5-10 ubi (Rubatzky dan Yamaguchi, 1995). Ubi singkong yang matang terdiri atas tiga lapisan yang jelas yaitu; peridermis luar, cortex, dan daging bagian tengah (Odigboh, 1983 dalam Chan 1983). Ubi singkong dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Umbi singkong

Singkong memiliki banyak nama lokal antara lain : ubi kayee (Aceh), kasapen (Sunda), tela pohong (Jawa), tela belada (Madura), lame kayu (Makassar), pangala (Papua), dan lain-lain

Klasifikasi ilmiah

Kerajaan : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Malpighiales

Famili : Euphorbiaceae

Subfamili : Crotonoideae

Bangsa : Manihoteae

Genus : Manihot

Spesies : *M. esculenta*, *Manihot esculenta* Crantz (bin)

Komposisi Kimia

Menurut Wankhede *et. al.* (1998) dalam Salunkhe dan Kadam (1998), singkong merupakan salah satu sumber kalori bagi penduduk kawasan tropis di dunia. Ubi singkong kaya akan karbohidrat yaitu sekitar 80-90% (bb) dengan pati sebagai komponen utamanya. Menurut Odigboh (1983) dalam Chan (1983), singkong relative kaya akan kalsium dan asam askorbat (vitamin C). Namun ubi ini tidak dapat langsung dikonsumsi dalam bentuk segar tapi selalu dilakukan pengolahan seperti pemanasan, perendaman dalam air, penghancuran, atau beberapa proses tradisional lainnya dengan tujuan untuk detoksifikasi atau membuang HCN yang bersifat mematikan yang dikandung dari semua varietas singkong.

Umbi singkong memiliki kandungan kalori, protein, lemak, hidrat arang, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B dan C, dan amilum. Dan daunnya mengandung vitamin A, B1 dan C, kalsium, kalori, fosfor, protein, lemak, hidrat arang, dan zat besi (Tabel 1). Sementara kulit batang, mengandung tannin, enzim peroksidase, glikosida, dan kalsium oksalat.

Tabel 1. Komposisi kandungan gizi dan energi pada singkong

Kandungan	Satuan per 100 gram
Air	62,50 g
Fosfor	40,00 g
Karbohidrat	34,00 g
Kalsium	33,00 mg
Vitamin C	0,00 mg
Protein	1,20 g
Besi	0,70 mg
Lemak	0,30 g
Vitamin B1	0,01 mg
Kalori	121 kal

Singkong memiliki banyak jenis kandungan zat makanan akan tetapi hanya air, fosfor, dan karbohidrat yang mendominasi. Pada umbi singkong juga

terdapat protein namun sangat sedikit. Protein singkong justru banyak terkandung pada daunnya asam amino metionin.

Singkong mengandung amilum (zat pati) yang cukup tinggi. Mengonsumsi zat pati dapat membuat rasa kenyang. Semakin banyak zat pati yang dikonsumsi, maka rasa kenyang akan semakin lama. Dari beberapa makanan pokok di Indonesia, singkong memiliki kandungan zat pati yang tergolong lebih tinggi dari pada kandungan zat pati pada jenis makanan pokok yang lainnya (Tabel 2).

Tabel 2. Kandungan zat pati pada beberapa jenis bahan pangan

Bahan Pangan	Pati (% berat kering)
Biji gandum	67
Beras	89
Jagung	57
Biji sorghum	72
Kentang	75
Ubi jalar	90
Singkong	90

Indonesia merupakan salah satu negara di dunia yang dapat memproduksi singkong dalam jumlah yang banyak. Terbukti pada tahun 2008, Indonesia berada pada peringkat kelima sebagai negara terbanyak dalam memproduksi singkong setelah Niger, Somalia, Thailand, dan Brazil (Tabel 3).

Tabel 3. Negara produsen utama singkong dan tingkat produksinya

Posisi	Negara	Jumlah (Ton)
1	Niger	44.582.000
2	Somalia	38.442.000
3	Thailand	27.565.636
4	Brasil	25.877.918
5	Indonesia	21.593.052
6	Republik Demokratik Kongo	15.019.430
7	Ghana	9.650.000
8	Vietnam	9.395.800
9	India	9.053.900
10	Angola	8.840.000
11	Tanzania	6.600.000
12	Uganda	5.072.000
13	Mozambik	5.038.623
14	Paraguay	4.800.000
15	Republik Rakyat Cina	4.361.573
15	Kamboja	3.676.232
Total Produksi		232.950.180

4. Makanan Berbasis Singkong

Umbi akar singkong banyak mengandung glukosa namun apabila dimakan mentah dapat berdampak racun. Rasanya sedikit manis, ada pula yang pahit tergantung pada kandungan racun glukosida yang dapat membentuk asam sianida. Umbi yang rasanya manis menghasilkan paling sedikit 20 mg HCN per kilogram umbi akar yang masih segar, dan 50 kali lebih banyak pada umbi yang rasanya pahit. Pada jenis singkong yang manis, proses pemasakan sangat diperlukan untuk menurunkan kadar racunnya.

Di Indonesia terdapat beragam jenis makanan lokal yang berbahan dasar dari singkong. Ada yang berupa nonadonan (tanpa melalui proses pencampuran dengan bahan lain) biasanya hanya berupa irisan singkong yang langsung direbus atau digoreng dan ada juga yang berupa adonan (melalui tahapan pencampuran dengan bahan lain) biasanya dimulai dengan singkong yang

diparut. Makanan dari singkong berupa non adonan pada umumnya disajikan sebagai makanan pokok pengganti beras, sedangkan yang berupa adonan biasanya berupa kue. Terdapat lebih dari sepuluh jenis makanan tradisional di Indonesia yang berbahan dasar singkong antara lain : kue bolu singkong, kue kacangata, tamal singkong, gethuk bunga singkong, lapis singkong, kue bika, kue lapis, kue sawut, cenil, perkedel singkong, dan lain-lain.

Makanan lokal yang berbasis singkong di Provinsi Sulawesi Selatan pada dasarnya melalui tahapan pengolahan yang hampir sama dengan makanan berbasis singkong yang ada di Indonesia pada umumnya. Hanya mungkin terdapat sedikit perbedaan dari segi penyajiannya. Di Sulawesi Selatan, makanan tradisional yang berbahan dasar singkong memiliki nama lokal tersendiri seperti roko'-roko' unti, gumbili, kado boddong, karoke', tara'jong, dan bandang singkong singkong.