

**EKSTRAKSI GELATIN DARI LIMBAH TULANG IKAN KAKAP
MERAH (*Lutjanus sp*) DENGAN METODE ASAM**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Pengelolaan Lingkungan Hidup

Disusun dan diajukan oleh

RAHMAWATI SALEH

Kepada

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

EKSTRAKSI GELATIN DARI LIMBAH TULANG IKAN KAKAP MERAH (*Lutjanus sp*) DENGAN METODE ASAM

Disusun dan diajukan oleh

RAHMAWATI SALEH
Nomor Pokok P0302206002

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis
Pada tanggal 1 September 2008
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui
Komisi Penasehat,

Prof. Dr. Ir. Abubakar Tawali
Ketua

Dr. Ir. Meta Mahendradatta
Anggota

Ketua Program Studi
Pengelolaan Lingkungan Hidup,

Dr.Ir. Didi Rukmana, MSc

Direktur Program Pascasarjana
Universitas Hasanuddin,

Prof. Dr.dr. A. Razak Thaha, MSc

**EKSTRAKSI GELATIN DARI LIMBAH TULANG IKAN
KAKAP MERAH (*Lutjanus sp*) DENGAN METODE ASAM**

**THE EXTRACTION OF GELATINE FROM RED SNAPPER
(*Lutjanus sp*) FISHBONE WASTE WITH ACID METHOD**

**RAHMAWATI SALEH
P0302206002**



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

PRAKATA

Tiada kata lain yang lebih mulia selain memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karuniaNya lah sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

Gagasan yang melatarbelakangi permasalahan penelitian ini berdasarkan pemikiran untuk memanfaatkan limbah ikan bertulang keras (*Teleostei*) dengan model ikan kakap merah dari industri *filleting* ikan bertulang keras di KIMA

Merupakan suatu kenyataan, bahwa tidak ada sesuatu hasil karya yang berdiri sendiri terlepas dari suatu rangkaian dan proses. Dalam proses dan rangkaian itulah peranan dan andil pihak-pihak tertentu sangat menentukan dalam mewujudkan suatu karya. Manusia yang pandai bersyukur (berterima kasih) kepada sesama adalah manusia yang bersyukur kepada Sang pencipta untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda H. Muh. Saleh dan Ibunda Hj Andi Mata , kiranya hanyalah doa dan bakti yang dapat penulis persembahkan kepada beliau atas doa dan pengorbanannya., suami Amri Abu, SE yang setia mendampingi dan selalu memberi dorongan dan anak-anak yang kami sayangi.

2. Bapak Prof. Dr.dr. A. Razak Thaha, M.Sc, sebagai direktur Pascasarjana Unhas, Prof. Ambo Upe, DEA, selaku Ketua Konsentrasi Tekling atas bimbingan yang diberikan,
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Abubakar Tawali sebagai ketua komisi, dan Ibu Dr. Ir. Meta Mahendradatta sebagai anggota komisi pembimbing, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari pengembangan minat terhadap permasalahan penelitian, pelaksanaan penelitian sampai dengan penulisan tesis ini.
4. Bapak Dr. Didi Rukmana, M.Si, Ibu Dr.Hj Nursiah La Nafie, M.Sc , dan ibu Dr. Paulina Taba, M. Phil, sebagai dosen penguji yang telah memberikan arahan, bimbingan, saran dan kritik pada penyusunan tesis ini
5. Bapak Arham Rusli, M.Si, sebagai Ketua Jurusan TPHP, atas bimbingan yang diberikan. Staf pengajar Para instruktur dan analis di Jurusan TPHP dan teman-teman PLH angkatan 2006 yang telah banyak membantu penyusunan proposal ini. Akhirnya tiada gading yang tak retak , tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis memohon saran dan kritik perbaikan tesis ini.

Makassar, Agustus 2008

Rahmawati Saleh

?????????? ???? ???? ???? ???? ???? ???? ???? ???? ???? ????
 ???
 ???

Dan tiada sama (antara) dua laut; yang ini tawar, segar, sedap diminum dan yang lain asin lagi pahit. Dan dari masing-masing laut itu kamu dapat memakan daging yang segar dan kamu dapat mengeluarkan perhiasan yang dapat kamu memakainya, dan pada masing-masingnya kamu lihat kapal-kapal berlayar membelah laut supaya kamu dapat mencari karunia-Nya dan supaya kamu bersyukur. (Q.S. Faathir : 12)

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB. I . PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
BAB. II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Ikan Kakap Merah	8
A.1. Klasifikasi Ikan Kakap Merah	9
B. Limbah Hasil Perikanan	10
C. Kolagen	11
D. Gelatin	13
E. Pembuatan Gelatin	16
F. Manfaat gelatin dan jenis-jenis produk yang menggunakannya.....	17
G. Mutu Gelatin	20
H. Penelitian yang telah dilakukan	22
I. Kerangka Pikir.....	23

BAB. III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian	26
B. Bahan Dan Alat	26
C. Prosedur	27
1. Penelitian Pendahuluan.....	27
a. Persiapan bahan baku	27
b. Demineralisasi	28
c. Ekstraksi	28
d. Penyaringan	29
e. Pengeringan	29
2. Penelitian Utama	29
D. Jenis Dan Desain Penelitian	30
E. Pengamatan	30
a. Rendemen (AOAC, 1995).....	30
b. Viskositas	30
c. Kekuatan Gel	30
d. Derajat Keasaman (pH).....	31
F. Analisis Gugus Fungsi Gelatin	31

BAB. IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rendaman Gelatin	36
B. Viskositas Gelatin	39
C. Kekuatan Gel Gelatin.....	42
D. pH Gelatin	44
E. Analisis Gugus Fungsi Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah dengan Spektrometri Infra Merah	47
a. Spektrum IR Gelatin Standar	49
b. Spektrum IR Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah.....	49

BAB. V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	53
B. Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA.....	54
---------------------	----

LAMPIRAN.....	57
---------------	----

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1	Beberapa Nama Daerah Ikan Kakap Merah di Indonesia	8
2	Nilai Rendemen Gelatin Tulang ikan kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	36
3	Nilai Viskositas Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	40
4	Nilai Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah	42
5	Nilai PH Gelatin dari Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanussp</i>)	45
6	Spektrum IR Gelatin Standar	49
7	Spektrum IR Gelatin Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) (pH 1 , 70 ⁰ C ,7 hari)	50
8	Spektrum IR Gelatin Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) (pH 1, 90 ⁰ C ,7 hari)	50
9	Spektrum IR Gelatin Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) (pH 3, 70 ⁰ C ,7 hari)	50
10	Spektrum IR Gelatin Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) (pH 3, 90 ⁰ C ,7 hari)	51
11	Spektrum IR Gelatin Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) (pH 4, 70 ⁰ C ,7 hari)	51
12	Spektrum IR Gelatin Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) (pH 4, 90 ⁰ C ,7 hari)	51

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1	Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	9
2	Susunan Molekul Kolagen	12
3	Struktur Kimia Gelatin	14
4	Kerangka Pikir	25
5	Limbah Filleting Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	34
6	Tulang ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	34
7	Reaksi Proses Demineralisasi Tulang Ikan Kakap Merah	35
8	Pengaruh pH Larutan Perendaman, Lama Perendaman, dan Suhu Ekstraksi terhadap Rendemen (%) Gelatin tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	37
9	Konversi Kolegen Menjadi Gelatin	39
10	Pengaruh pH Larutan Perendaman, Lama Perendaman, dan Suhu Ekstraksi terhadap viskositas (cP) Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	41
11.	Pengaruh pH Larutan Perendaman, Lama Perendaman, dan Suhu Ekstraksi terhadap Kekuatan Gel (Bloom) Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	44
12	Pengaruh pH Larutan Perendaman, Lama Perendaman, dan Suhu Ekstraksi terhadap Nilai pH Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	46

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1	Alur Proses Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	57
2	Kurva Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) pada pH 1, 70 ⁰ C, 7 hari	58
3	Kurva Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) Pada pH 1,90 ⁰ C, 7 Hari	59
4.	Kurva Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) Pada pH 3,70 ⁰ C, 7 Hari	60
5	Kurva Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) Pada pH 3,90 ⁰ C, 7 Hari	61
6	Kurva Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) Pada pH 4,70 ⁰ C, 7 Hari	62
7	Kurva Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) Pada pH 4,90 ⁰ C, 7 Hari	63
8a	Spektrum IR Gelatin Standar	64
8b	Spektrum IR Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) Pada pH 1, 70 ⁰ C, 7 hari	64
9a	Spektrum IR Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) Pada pH 1,90 ⁰ C, 7 Hari	65
9b	Spektrum IR Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) Pada pH 3,70 ⁰ C, 7 Hari	65
10.a	Spektrum IR Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) Pada pH 3,90 ⁰ C, 7 Hari	66
10.b	Spektrum IR Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) Pada pH 4,70 ⁰ C, 7 Hari	66

11. Spektrum IR Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>) Pada pH 4,70 ⁰ C, 7 Hari	67
12.a. Hasil Analisis Proksimat Tulang Ikan Kakap Merah (%) b/b	68
12.b. Hasil Pengukuran Titik Gel dan Titik Leleh Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	68
13 Proses Perendaman dan Ekstraksi Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	69
14a Proses Penyaringan Ekstrak Gelatin dari Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	70
14b Proses Pengeringan Gelatin dari Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	70
15 Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	71
16 Alat TA XTEExpress untuk Mengukur Kekuatan Gel	72

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmawati Saleh

Nomor Pokok : P030 220 6002

Program Studi : PLH

Konsentrasi : Teknologi Lingkungan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan gagasan dan hasil penelitian saya sendiri, dengan pembimbingan para komisi pembimbing, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya. Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar pada program sejenis di perguruan tinggi lain.

Makassar, 1 September 2008

Yang menyatakan,

Rahmawati Saleh

ABSTRAK

RAHMAWATI SALEH. Ekstraksi Gelatin dari Limbah Tulang Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp*) Dengan Metode Asam. Dibimbing oleh ABUBAKAR TAWALI dan META MAHENDRADATTA.

Tulang ikan kakap merah (*Lutjanus sp*) merupakan salah satu jenis limbah yang dihasilkan dari industri pengolahan fillet ikan bertulang keras (*Teleostei*) yang pemanfaatannya belum optimal. Penggunaan tulang ikan kakap merah sebagai bahan baku pembuatan gelatin belum dilakukan, padahal tulang ikan ini mempunyai potensi untuk menghasilkan gelatin.. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah tulang ikan kakap merah sebagai sumber gelatin, mengekstraksi gelatin dengan metode asam, dan menentukan pH, waktu, dan suhu ekstraksi yang memberikan hasil terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman dengan larutan asam sitrat pH 3, lama perendaman 7 hari, dan suhu ekstraksi 90°C merupakan kombinasi perlakuan yang terbaik dari semua perlakuan yang diterapkan. Dengan kombinasi perlakuan tersebut dihasilkan rendemen gelatin sebesar 10,02 %, viskositas 7 cP, pH 6,7 dan kekuatan gel 81,08 bloom yang memenuhi standar Tourtellote (1980).

ABSTRACT

Extraction of Gelatin from waste of red snapper fishbone. Under the direction of ABUBAKAR TAWALI and Meta Mahendradatta.

Fish bone of snapper is produced as a by-product of fillet red snapper processing plant. Utilization of fresh red snapper fishbone to produced of fish gelatin is limited whereas is red snapper fishbone have been potential to produced of gelatin. The aim of this research were to use the waste of red snapper fishbone as gelatin sources. Extraction of gelatin with acid method, and to defermine of pH, time and extraction temperature as the best among the observed methods. The result showed that the combination of soaking is citrid acid. This variation was attributed to the use different pretreatment pH of soaking solution (1, 3, and 4), soaking time 7 days, and extraction temperature (70°C and 90°C). The result showed that the combination of soaking in citric acid solution at pH 3 for 7 days and 90°C extraction temperature was the best among the observed methods. This methods resulted in yield ration of 10,02 %, viscosity of 7 centipoises, pH value of 6,7 gel strength of 81,08 bloom that suitable Tourtellote standart.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Pardjoko (2001) beberapa jenis ikan komersial terdapat di Indonesia. Ikan-ikan tersebut secara komersial layak diusahakan. Salah satu diantaranya adalah jenis ikan kakap merah dari keluarga *Lutjanidae*, yang dalam dunia dagang dikenal dengan “*snapper*”. Pengusahaan sumberdaya kakap merah ini, selain untuk memenuhi konsumsi dan kebutuhan protein masyarakat, juga dimaksudkan untuk konsumsi luar negeri atau komoditi ekspor. Sehingga komoditi ini dapat memenuhi kebutuhan akan jenis ikan berdaging putih yang sangat populer pada beberapa negara, utamanya Eropa, Amerika, Jepang maupun Hongkong. Jenis ikan ini diolah menjadi produk perikanan seperti *fillet*, *smoke fish*, *fish cake*, *fish sausage* maupun ikan kaleng.

Pertumbuhan ekspor perikanan Indonesia dalam kurun waktu 1998 - 2000 meningkat. Pada tahun 1998 volume ekspor sebesar 650.291 ton meningkat menjadi 703.155 ton pada tahun 2000. Jika diasumsikan jumlah yang diekspor tersebut adalah dalam bentuk fillet ikan bertulang keras (tuna, kakap merah, dan sebagainya), maka akan dihasilkan limbah tulang ikan sebanyak 87.472 ton (Dahuri, 2002). Limbah ini terutama dapat diperoleh dari industri filet ikan yang banyak ditemukan di berbagai

wilayah Indonesia. Limbah ikan yang dihasilkan dari industri pengolahan ikan, yaitu tulang dan kulit ikan, belum dimanfaatkan secara optimal. Selama ini limbah tulang ikan bertulang keras tersebut terbuang begitu saja atau digunakan untuk pembuatan tepung sebagai pakan ternak dan ikan atau bahan baku pangan manusia. Berdasarkan penelitian, potensi limbah tulang dan kulit untuk digunakan sebagai bahan baku gelatin cukup besar yaitu tidak kurang dari 3 - 4 ton/hari (Peranginangin, 2007).

Bagi industri pangan dan non pangan gelatin merupakan bahan yang tidak asing lagi. Kebutuhan gelatin dari tahun ke tahun cenderung meningkat. Meningkatnya kebutuhan gelatin di Indonesia tidak banyak direspon oleh industri di dalam negeri untuk diproduksi secara komersial sehingga masih diimpor. Pada tahun 2000 Indonesia mengimpor sebanyak 3.092 ton dari Amerika Serikat, Perancis, Jerman, Brasil, Korea, Cina dan Jepang, padahal tahun 1995 hanya mengimpor 1.169 ton. Dengan kenaikan seperti itu diperkirakan 10 tahun kemudian Indonesia akan mengimpor gelatin tidak kurang dari 6.900 ton (Nurilmala, 2004).

Ada beberapa perusahaan pengolahan fillet ikan bertulang keras kakap merah (*Lutjanus sp*) di Kawasan Industri Makassar (KIMA), potensial memproduksi gelatin. Proses produksi bersih dalam industri pengolahan fillet ikan kakap merah tersebut nampaknya belum diterapkan secara menyeluruh. Proses produksi dalam industri pengolahan fillet ikan kakap secara sederhana dapat digambarkan sebagai aliran input, proses dan output. Masukan bagi sistem industri adalah bahan baku (ikan kakap

merah), air dan energi untuk pembekuan. Proses produksi merupakan rangkaian kegiatan yang melibatkan teknologi dan manusia, serta modal yang akan menghasilkan luaran berupa produk barang dan jasa yang dibutuhkan oleh konsumen. Selain produk utama yang berupa fillet ikan kakap merah, produk samping dan bahan cemarannya berupa limbah padat (tulang, kulit, isi perut, kepala, sisik) dan limbah cair yang merupakan limbah utama pengolahan fillet ikan kakap merah juga dihasilkan. Sesuai dengan konsep produksi bersih, untuk mengurangi eksploitasi sumber daya alam dan meminimalisasi limbah maka pengendalian proses produksi harus dilakukan mulai dari awal yaitu pemilihan bahan baku yang tepat, proses produksi yang terkontrol dan selektif serta pemanfaatan kembali produk samping (limbah pengolahan fillet ikan kakap merah) (Tawali, 2005).

Dengan Pemanfaatan limbah tulang ikan untuk produksi gelatin, industri fillet tersebut akan mendapatkan nilai komersial tambahan sekaligus mendapatkan cara untuk mengatasi limbahnya. Sumber bahan bakunya pun banyak ditemukan. Maka pengembangan produksi gelatin dengan bahan baku tulang ikan dapat diproduksi menggunakan bahan yang cukup murah, membuka lapangan kerja baru, yang sekaligus membantu mengatasi masalah lingkungan (Peranginangin, 2007).

Tulang ikan mengandung kolagen. Kolagen merupakan protein berbentuk serat yang terdapat pada jaringan pengikat. Apabila kolagen dididihkan di dalam air, akan mengalami transformasi menjadi gelatin

(Lehninger, 1982). Kandungan kolagen pada tulang ikan keras (*Teleostei*) berkisar 15 - 17 %, sedangkan pada tulang ikan rawan (*Elasmobranch*) berkisar 22 - 24% (Purwadi, 1999).

Gelatin merupakan protein konversi serat kolagen yang ada pada kulit, tulang, tulang rawan dan bagian tubuh yang berkolagen lainnya. Gelatin adalah suatu protein murni , produk yang termasuk dalam bahan tambahan makanan, diperoleh dari kolagen yang didenaturasi secara panas. Gelatin mempunyai titik leleh di bawah 35°C (suhu tubuh manusia), yang membuat produk gelatin mempunyai karakteristik yang unik bila dibandingkan dengan bahan pembentuk gel lainnya seperti pati, alginat, pektin, agar dan karaginan yang merupakan senyawa karbohidrat (Gomez & Montero, 2001)

Bagi industri pangan dan non pangan gelatin merupakan bahan yang tidak asing lagi. Kebutuhan gelatin dari tahun ke tahun cenderung meningkat. Meningkatnya kebutuhan gelatin di Indonesia ternyata tidak banyak direspon oleh industri di dalam negeri untuk diproduksi secara komersial sehingga masih diimpor. Pada tahun 2000 Indonesia mengimpor sebanyak 3.092 ton dari Amerika Serikat, Perancis, Jerman, Brasil, Korea, Cina, dan Jepang, padahal pada tahun 1995 hanya mengimpor 1.169 ton. Dengan kenaikan seperti itu diperkirakan 10 tahun kemudian Indonesia akan mengimpor gelatin tidak kurang dari 6.900 ton (Nurilmala, 2004).

Gelatin yang diperoleh dari bahan baku ikan biasanya diproses dengan perendaman dalam larutan asam. Proses asam memerlukan waktu yang relatif lebih singkat dibandingkan dengan proses basa/alkali (Nurilmala, 2004)

Suhu ekstraksi sangat memegang peranan penting dalam ekstraksi gelatin. Suhu minimum dalam proses ekstraksi berkisar 40 - 50°C dan suhu maksimum hingga 100°C. Untuk penggunaan dalam bahan pangan, kekuatan gel, viskositas dan titik leleh merupakan sifat khas gelatin yang sangat penting. Sifat-sifat ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti konsentrasi larutan gelatin, waktu pemanasan gel, suhu pemanasan gel, pH dan kandungan garam (Rusli, 2004)

Sifat fisik, kimia, dan fungsional gelatin merupakan sifat yang sangat penting dalam menentukan mutu gelatin. Sifat yang dapat dijadikan parameter dalam menentukan mutu gelatin antara lain adalah kekuatan gel, viskositas, dan rendemen (Peranginangin, 2007)

Selain itu, teknik ekstraksi seperti tingkat keasaman larutan perendaman, lama perendaman dan suhu ekstraksi diduga mempengaruhi sifat-sifat gelatin tersebut (Anonim, 2002).

Penelitian mengenai gelatin yang diekstrak dari tulang ikan bertulang keras (*Teleostei*) hingga saat ini masih terbatas pada ikan-ikan seperti: ikan cucut, ikan pari, dan ikan patin. Oleh karena itu penulis tertarik melakukan penelitian tentang gelatin dari tulang ikan keras (*Teleostei*) dengan model ikan kakap merah (*Lutjanus sp*).

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana memanfaatkan limbah perikanan dalam hal ini adalah tulang ikan keras (*Teleostei*) dari ikan kakap merah (*Lutjanus sp*).
2. Bagaimana metode ekstraksi gelatin dari limbah tulang ikan kakap merah yang digunakan?
3. Apa pengaruh pH, waktu, dan suhu ekstraksi terhadap mutu gelatin yang dihasilkan?

B. Tujuan Penelitian

1. Memanfaatkan limbah perikanan yaitu tulang ikan kakap merah sebagai sumber gelatin.
2. Mengekstraksi gelatin dari limbah tulang ikan kakap merah (*Lutjanus sp*) dengan metode asam
3. Menentukan pH, waktu, dan suhu ekstraksi yang memberikan hasil terbaik.

D. Manfaat Penelitian

1. Memanfaatkan limbah non ekonomis yaitu tulang ikan kakap merah sebagai sumber gelatin.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat, khususnya industri pengolahan fillet ikan bertulang keras (*teleostei*) tentang pemanfaatan limbah tulang ikan kakap merah untuk produksi

gelatin yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada produk bahan pangan dan farmasi.

3. Memberikan informasi tentang alternatif sumber gelatin kepada masyarakat dan industri produk bahan pangan dan farmasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp*)

Ikan kakap merah merupakan ikan dasar yang selalu berkelompok menempati karang, tandes atau rumpon. Ikan kakap merah termasuk famili *Lutjanidae* dengan nama latin *Lutjanus sp*. Kakap merah, yang nama dagangnya dikenal sebagai *Snapper*, *Red Snapper* maupun *Blood Snapper* ini, di Indonesia mempunyai nama atau penamaan yang berbeda menurut tempat dan daerah. Pada Tabel 1 memperlihatkan beberapa nama daerah ikan kakap merah di Indonesia (Pardjoko, 2001).

Tabel 1. Beberapa nama daerah ikan kakap merah di Indonesia

No.	Daerah	Nama Ikan
1.	Jawa Tengah dan Jawa Timur	Kellet, Darongan, Bambang Kakap Merah, Ikan Merah,
2.	Jawa Barat dan Jakarta	Bambang
3.	Madura	Posepa
4.	Bangka	Bran, Bambang
5.	Sulawesi Selatan	Bambang, Bacan, Delise
6.	Sulawesi Tenggara	Langgaria, Gacak
7.	Sulawesi Utara	Lolise
8.	Ambon (Maluku)	Delis, Sengar, Rae
9.	Seram (Maluku)	Popika

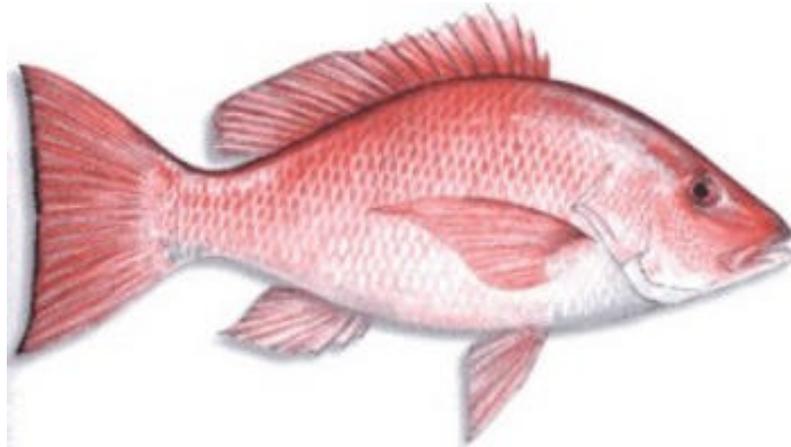
Sumber : Pardjoko (2001)

a. Klasifikasi Ikan Kakap Merah

Menurut Pardjoko (2001) Ikan kakap merah dari keluarga

Lutjanidae mempunyai klasifikasi sebagai berikut :

Phylum	: Chordata
Sub-phylum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub-kelas	: Teleostei
Ordo	: Percomorphi
Sub-ordo	: Percoidae
Famili	: Lutjanidae



Gambar 1 . Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp*) (Anonim, 2007).

B. Limbah Hasil Perikanan

Limbah merupakan sisa dari proses pengolahan hasil perikanan yang tidak dimanfaatkan dan tidak mempunyai nilai ekonomis, bahkan dapat merugikan. Menurut Hardjo et al (1989) pengertian limbah industri hasil pertanian adalah produk suatu proses industri yang belum mempunyai nilai ekonomis, yang dibatasi oleh ruang dan waktu. Selanjutnya dinyatakan bahwa limbah seyogyanya dapat dianggap sebagai sumberdaya tambahan yang dapat dimanfaatkan. Pemanfaatan limbah disamping mempunyai nilai ekonomis juga mempunyai arti penting bagi lingkungan dan dampak perlakuan yang tidak wajar terhadap limbah pada pola kehidupan perlu ditekankan. Pengambilan kembali dan pengubahan limbah bahan pangan menjadi semakin penting dilihat dari segi ekonomi pada industri pangan. Hal ini memungkinkan pemanfaatan maksimal dari bahan mentah dan memperkecil persoalan polusi dan penanganan limbah. Selanjutnya dinyatakan bahwa dengan meningkatnya jumlah penduduk dunia dan adanya kekurangan pangan yang bermutu tinggi dengan harga murah di beberapa bagian dunia, penggunaan kembali zat-zat makanan dari sumber - sumber yang selama ini terbuang dan pemanfaatannya sebagai makanan manusia dan binatang merupakan hal yang penting

Menurut Nurilmala (2004) limbah hasil perikanan berdasarkan jenisnya terdiri atas:

1. Hasil samping, berupa ikan mentah utuh yang merupakan hasil ikutan dari usaha penangkapan (by catch)
2. Limbah pengolahan, yang terdiri atas campuran kepala, isi perut, kulit, tulang, sirip, ekor, dan lain-lain
3. Limbah surplus, berupa ikan utuh karena kelebihan pemasaran atau pengolahan
4. Limbah industri, berupa ikan utuh, potongan atau hancuran yang terjadi pada distribusi dan pemasaran.

Selama ini pemanfaatan limbah hasil perikanan lebih banyak digunakan sebagai bahan baku pengolahan tepung ikan dan silase.

C. Kolagen

Pada ikan terdapat tiga tipe protein, yaitu protein miofibril (65 - 75%), sarkoplasma (20 - 30%) dan stroma (1 - 3%). Protein stroma merupakan jaringan ikat yang terdiri atas komponen kolagen dan elastin (Suzuki,1981).

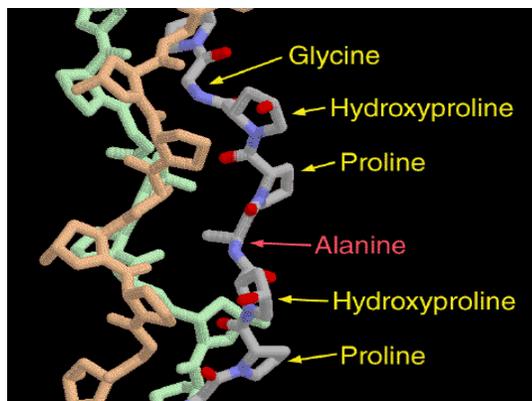
Kolagen adalah protein berbentuk serabut (fibril) yang mempunyai fungsi fisiologis yang unik. Kolagen merupakan komponen struktural utama dari jaringan ikat yang meliputi hampir 30% dari total protein pada jaringan dan organ tubuh vertebrata dan invertebrata (Poppe, 1997). Menurut Wong (1989) kolagen pada mamalia, burung dan ikan terdapat

pada bagian kulit, tendon, kartilago, tulang dan jaringan ikat berkolagen lainnya.

Kolagen yang artinya 'bahan perekat' merupakan komponen protein utama jaringan penghubung yang bertindak sebagai elemen penahan tekanan pada semua mamalia dan ikan (Nurilmala, 2004).

Molekul dasar pembentuk kolagen disebut tropokolagen yang mempunyai struktur batang dengan BM 300.000, dimana di dalamnya terdapat tiga rantai polipeptida yang sama panjang, bersama-sama membentuk struktur heliks (Rusli, 2004).

Fibril kolagen terdiri atas sub unit polipeptida berulang yang disebut tropokolagen yang disusun dalam untaian paralel dari kepala sampai ekor (Gambar 2). Tropokolagen terdiri atas tiga rantai polipeptida yang berpilin erat menjadi tiga untai tambang (tripel heliks). Tiap rantai polipeptida dalam tropokolagen juga merupakan suatu heliks (Lehninger, 1982).



Gambar 2. Susunan Molekul Kolagen (Anonim, 2008)

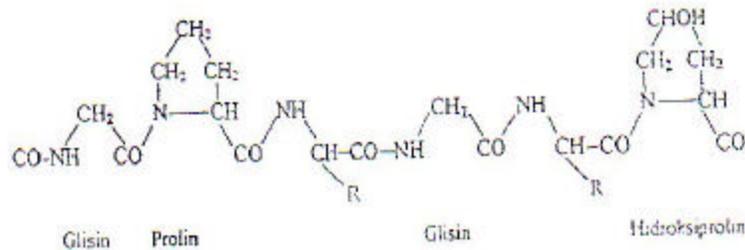
Setiap molekul kolagen dengan 3 rantai-alfa memiliki ukuran panjang 3000 \AA (0,3 mikron) dengan diameter 15 \AA . Setiap rantai- α mempunyai sekitar 1.050 asam amino yang berikatan satu sama lain. Tripel heliks ini distabilkan oleh ikatan-ikatan hidrogen antara dua molekul kolagen yang terjadi ketika umur hewan tersebut meningkat. Kolagen memainkan peranan penting dalam pertumbuhan sifat-sifat fisik daging. Pada ikan misalnya, makin tinggi kandungan kolagen, makin padat struktur daging ikan tersebut (Jaswir, 2007).

D. Gelatin

Gelatin berasal dari bahasa latin '*gelare*' yang berarti membuat beku dan merupakan senyawa yang tidak pernah terjadi secara alamiah (Glicksman, 1969).

Gelatin termasuk molekul besar. Berat molekul gelatin kira-kira 80.000. Gelatin mengandung asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida membentuk rantai polimer yang panjang. Senyawa gelatin merupakan suatu polimer linier yang tersusun oleh satuan terulang asam amino glisin-prolin atau glisin-hidroksiprolin (Nurilmala, 2004). Gelatin merupakan senyawa turunan protein dari serat kolagen yang ada pada kulit, tulang, dan tulang rawan. Susunan asam aminonya mirip dengan kolagen, dimana glisin sebagai asam amino utama dan merupakan 2/3

dari seluruh asam amino yang menyusunnya, 1/3 asam amino yang tersisa diisi prolin dan hidroksiprolin (Charley, 1982). Struktur kimia gelatin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Kimia Gelatin (Poppe, 1997)

Gelatin adalah suatu jenis protein yang diekstraksi dari jaringan kolagen kulit, tulang atau ligamen (jaringan ikat) hewan. Pembuatan gelatin merupakan upaya untuk mendayagunakan limbah tulang yang biasanya tidak terpakai dan dibuang di rumah pemotongan hewan. Penggunaan gelatin dalam industri pangan terutama ditujukan untuk mengatasi permasalahan yang timbul khususnya dalam penganeekaragaman produk (Soesilo, 2007).

Pada prinsipnya gelatin dapat dibuat dari bahan yang kaya akan kolagen seperti kulit dan tulang baik dari babi maupun sapi atau hewan lainnya. Akan tetapi, apabila dibuat dari kulit dan tulang sapi atau hewan besar lainnya, prosesnya lebih lama dan memerlukan air pencuci/penetral (bahan kimia) yang lebih banyak, sehingga kurang berkembang karena perlu investasi besar sehingga harga gelatinnya menjadi lebih mahal.

Gelatin dapat diperoleh dengan cara denaturasi panas dari kolagen. Pemanasan kolagen secara bertahap akan menyebabkan struktur rusak dan rantai-rantai akan terpisah.. Konversi kolagen menjadi gelatin biasanya didasarkan pada pengaturan temperatur ekstraksi, yang dilakukan untuk mencegah kerusakan protein pada suhu tinggi. Kisaran temperatur ekstraksi yang digunakan antara 50°C sampai dengan 100°C. (Soesilo, 2007).

Komposisi kimia gelatin yang diambil dari tendon hewan terdiri atas 50,11% karbon, 6,56% hidrogen, 17,81% nitrogen, 25,26% oksigen, dan 0,26% sulfur. Gelatin sebagian besar terdiri atas glisin, prolin, dan sisanya adalah 4hidroksiprolin. Struktur tipikalnya adalah Ala-Gly-Pro-Arg-Gly-4 Hyp-Gly-Pro-. Gelatin terdiri atas banyak rantai polipeptida atau formasi heliks-prolin panjang yang masing-masingnya terdiri dari 300 - 4000 asam amino. Larutan melalui transisi heliks yang berliku-liku diikuti oleh penyatuan rantai-rantai heliks dengan formasi kolagen seperti formasi heliksprolin-tripel/ hidroksiprolin yang memiliki banyak daerah simpangan. Interaksi silang (cross-links) secara kimia mampu merubah sifat gel, menggunakan transglutaminase (enzim) untuk menghubungkan lisin dan sisa glutamin. Lapisan film gelatin yang memiliki kandungan *tripel heliks* yang lebih tinggi akan kurang mengembang dalam air dan memiliki kekuatan gel (*bloom strength*) yang lebih tinggi. Meskipun tidak sepenuhnya benar, gelatin yang memiliki *bloom strength* yang tinggi

biasanya lebih disukai dan mudah diaplikasikan. Gelatin dari hewan mamalia secara umum jauh lebih kuat dari gelatin ikan (Jaswir, 2007).

Salah satu sifat unik gelatin adalah zat ini akan meleleh ketika dipanaskan dan akan mudah menjadi padat kembali apabila didinginkan. Zat ini dengan air akan dengan mudah membentuk gel koloid semi-padat. Jelly yang dibuat dari gelatin mempunyai tekstur yang meleleh di dalam mulut untuk kemudian mengeluarkan semua cita rasa yang dikandungnya. Keunggulan lain gelatin adalah sifatnya sebagai sebuah protein *amfoterik* dengan titik isionik antara 5 hingga 9, tergantung pada bahan baku serta cara memprosesnya. Sebuah komponen disebut *amfoterik* apabila ia bisa bertindak sebagai asam dan basa sekaligus. Jadi, dalam industri sifat demikian akan bermanfaat sekali (Jaswir, 2007).

E. Pembuatan Gelatin

Berdasarkan sifat bahan dasarnya pembuatan gelatin dapat dikategorikan dalam 2 prinsip dasar yaitu cara alkali dan asam.

1. Cara alkali dilakukan untuk menghasilkan gelatin tipe B (Base), yaitu bahan dasarnya dari kulit tua (keras dan liat) maupun tulang. Mula-mula bahan diperlakukan dengan proses pendahuluan yaitu direndam beberapa minggu/bulan dalam kalsium hidroksida, maka dengan ini ikatan jaringan kolagen akan mengembang dan terpisah/terurai. Setelah itu bahan dinetralkan dengan asam sampai

bebas alkali, dicuci untuk menghilangkan garam yang terbentuk. Setelah itu dilakukan proses ekstraksi dan proses lainnya.

2. Cara kedua yaitu dengan cara pengasaman, yaitu untuk menghasilkan gelatin tipe A (Acid). Tipe A ini umumnya diperoleh dari kulit babi, tapi ada juga beberapa pabrik yang menggunakan bahan dasar tulang. Kulit dari babi muda tidak memerlukan penanganan alkalis yang intensif karena jaringan ikatnya belum kuat terikat. Untuk itu disini cukup direndam dalam HCl selama sehari, dinetralkan, dan setelah itu dicuci berulang kali sampai asam dan garamnya hilang (Soesilo,2007).

Menurut Pelu *et al* (1998) perbedaan ke dua proses ini terletak pada 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.

F.Manfaat gelatin dan jenis-jenis produk yang menggunakannya

Gelatin sangat penting dalam rangka diversifikasi bahan makanan, karena nilai gizinya yang tinggi yaitu terutama akan tingginya kadar protein khususnya asam amino dan rendahnya kadar lemak. Gelatin kering mengandung kira-kira 84 - 86 % protein, 8 - 12 % air dan 2 - 4 % mineral. Dari 10 asam amino essensial yang dibutuhkan tubuh, gelatin mengandung 9 asam amino essensial, satu asam amino essensial yang

hampir tidak terkandung dalam gelatin yaitu triptofan. Penggunaan gelatin sangatlah luas dikarenakan gelatin bersifat serba bisa, yaitu bisa berfungsi sebagai bahan pengisi, pengemulsi (emulsifier), pengikat, pengendap, pemer kaya gizi, sifatnya juga luwes yaitu dapat membentuk lapisan tipis yang elastis, membentuk film yang transparan dan kuat, kemudian sifat penting lainnya yaitu daya cernanya yang tinggi.

Fungsi-fungsi gelatin dalam berbagai contoh jenis produk yang biasa menggunakannya antara lain :

1. 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.
2. Jenis produk daging olahan: berfungsi untuk meningkatkan daya ikat air, konsistensi dan stabilitas produk sosis, kornet, ham.
3. Jenis produk susu olahan: berfungsi untuk memperbaiki tekstur, konsistensi dan stabilitas produk dan menghindari sineresis pada yoghurt, es krim, susu asam, keju cottage.
4. Jenis produk bakery: berfungsi untuk menjaga kelembaban produk, sebagai perekat bahan pengisi pada roti-rotian.
5. Jenis produk minuman: berfungsi sebagai penjernih sari buah (juice), bir dan wine.

6. 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.
7. 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.

Gelatin juga banyak digunakan oleh Industri farmasi, kosmetik, fotografi, jelly, soft candy, cake, pudding, susu yoghurt, film fotografi, pelapis kertas, tinta inkjet, korek api, gabus, pelapis kayu untuk interior, karet plastik, semen, kosmetika adalah contoh-contoh produk industri yang menggunakan gelatin. Penghias kue pada umumnya terbuat dari gum paste juga plastic icing yang mengandung gelatin. Gelatin juga tak hanya terdapat dalam gum paste sebagai penghias kue. Namun juga terdapat dalam kue puding, sirup, maupun permen kenyal. Kebanyakan merupakan produk impor. Bahkan untuk menawarkan kekentalan yang lebih tinggi produsen kecap menggunakan gelatin. Sedangkan di bidang farmasi, gelatin digunakan sebagai cangkang kapsul. Di Indonesia, kapsul yang beredar adalah kapsul jenis hard. Kapsul ini terbuat dari gelatin, pewarna, pengawet serta pelentur. Menurut informasi yang berasal dari Badan POM gelatin yang masuk ke Indonesia bahannya berasal dari organ sapi. (Soesilo, 2007)

G. Mutu Gelatin

Mutu gelatin sangat ditentukan oleh sifat-sifat fisik, kimia dan fungsional yang menjadikan gelatin sebagai karakter yang unik. Sifat-sifat fisik dan kimia gelatin antara lain: tidak berwarna atau agak berwarna kuning, transparan, rapuh, tidak berbau, tidak memiliki rasa; berbentuk lembaran, serpihan, atau tepung; larut dalam air panas, gliserol dan asam asetat; tidak larut dalam pelarut organik (Rusli, 2004).

Menurut Peranginangin (2007) sifat fisik, kimia, dan fungsional gelatin merupakan sifat yang sangat penting menentukan mutu gelatin. Sifat yang dapat dijadikan parameter dalam menentukan mutu gelatin antara lain adalah kekuatan gel, viskositas, dan rendemen. Kekuatan gel dipengaruhi oleh pH, adanya komponen elektrolit, dan non elektrolit serta bahan tambahan lainnya. Sedangkan viskositas dipengaruhi antara lain oleh interaksi hidrodinamik antar molekul gelatin, suhu, pH dan konsentrasi (Poppe, 1997)

Gelatin dapat mengembang dan menyerap air 5 - 10 kali dari beratnya untuk membentuk gel sebagai larutan cair pada kisaran suhu 30 - 35°C. Gelatin yang diekstrak dari ikan memiliki titik jendal pada kisaran suhu 5 - 10°C (Food Chemicals Codex, 1996). Menurut Poppe (1997)

bahwa gelatin memiliki titik leleh di bawah 37°C, ini artinya gelatin dapat meleleh di dalam mulut dan mudah sekali larut.

Massa jenis gelatin adalah 1,35 g/cm. Gelatin pecah (terdenaturasi) pada suhu di atas 80°C (Peranginangin, 2004).

pH dimana gelatin terbentuk dalam larutan netral disebut titik isoelektrik. Titik isoelektrik gelatin berkisar antara 4,8 dan 9,4, dimana gelatin yang diproses secara asam memiliki titik isoelektrik yang lebih tinggi dibanding yang diproses secara basa (Poppe, 1997). Gelatin yang dihasilkan dari proses asam memiliki titik isoelektrik (IEP) antara 6 - 9. Gelatin yang berbentuk gel pada konsentrasi minimum 0,5 % memiliki pH dengan kisaran 4 - 8. pH dalam larutan air untuk gelatin tipe A yaitu antara 4,5 dan 6, dan kisaran pH untuk gelatin tipe B adalah 5 - 7 (Rusli, 2004).

Suhu ekstraksi sangat memegang peranan penting dalam ekstraksi gelatin. Suhu minimum dalam proses ekstraksi berkisar 40 - 50°C dan suhu maksimum hingga 100°C. Untuk penggunaan dalam bahan pangan, kekuatan gel, viskositas dan titik leleh merupakan sifat khas gelatin yang sangat penting. Sifat-sifat ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti konsentrasi larutan gelatin, waktu pemanasan gel, suhu pemanasan gel, pH dan kandungan garam (Peranginangin *et al* 2004)

Selain itu teknik ekstraksi seperti tingkat keasaman larutan perendaman, lama perendaman dan suhu ekstraksi seperti tingkat

keasaman larutan perendaman, lama perendaman dan suhu ekstraksi diduga mempengaruhi sifat-sifat gelatin tersebut (Anonim, 2002).

Gelatin komersial memiliki kekuatan gel yang cukup bervariasi yaitu dari 90 sampai 300 gram Bloom. Gelatin dari ikan berbeda dengan gelatin dari sapi atau babi yaitu titik lelehnya rendah, suhu pembentukan gel rendah dan viskositasnya tinggi (Rusli, 2004)

Gelatin mengandung asam amino yang biasa terdapat pada protein kecuali triptopan dan sistein, tapi kadang-kadang keduanya terdapat dalam jumlah kecil. Gelatin yang diperoleh melalui proses basa lebih kaya hidroksiprolinnya dan rendah tirosin dibandingkan yang diperoleh secara asam. Komposisi asam amino gelatin yang diperoleh dari kolagen ikan dan *elasmobranch* lebih beragam dibandingkan gelatin dari sumber lainnya. Kadar prolin dan hidroksiprolin gelatin dari ikan lebih rendah dibanding gelatin dari mamalia, dan lebih rendah lagi pada ikan air dingin, sementara kandungan metioninnya lebih banyak (Rusli, 2004).

H. Penelitian Yang Telah Dilakukan

Menurut Nurilmala (2004) beberapa penelitian tentang gelatin yang berasal dari bahan baku tulang ikan selama ini berasal dari tulang ikan rawan (*elasmobranch*) diantaranya ::

1. Penelitian tentang gelatin yang dibuat dari tulang ikan cucut dengan perendaman dalam HCl konsentrasi 1 ; 3 ; dan 5 % pada suhu di bawah 20°C selama 10 hari yang dilanjutkan dengan perendaman

- dalam HCl 1; 3; dan 5% selama 48 jam atau dalam Ca(OH)_2 konsentrasi 5; 7; dan 9 % menghasilkan rendemen 0,5-1,4 %
2. Penelitian yang menghasilkan rendemen gelatin tulang pari yang berkisar antara 5,2 - 7,1 %. Perlakuan yang diberikan adalah perendaman tulang (*demineralisas*) dalam HCl 4 dan 5 % selama 1 dan 2 minggu.
 3. Penelitian yang memperoleh rendemen gelatin tulang ikan cucut yang berkisar antara 0,6 – 9,1 %. Perendaman tulang dilakukan dalam HCl konsentrasi 4 ; 5 ; 7 % selama 1 minggu yang dilanjutkan perendaman dalam larutan Ca(OH)_2 sebesar 5 dan 10 % selama 1 - 2 minggu.

I. Kerangka Pikir

Potensi sektor perikanan Sulawesi Selatan sebanyak 318.378 ton, terdiri atas perikanan laut sebanyak 291.969 ton, perairan darat 6.425 ton dan perairan umum 19.984 ton. Ekspor 2005 mencapai 1.400 ton ikan kakap, meningkat menjadi 1.745 ton pada 2006 (Indonesia Tanah Airku, 2007). Ikan kakap merah (*Lutjanus sp*) merupakan salah satu ekspor andalan yang diolah dalam bentuk fillet .Dengan meningkatnya ekspor tersebut mamacu perkembangan industri pengolahan fillet ikan kakap merah di Sulawesi Selatan. Sebagian besar industri pengolahan fillet ikan kakap merah di KIMA Sulawesi Selatan, belum memanfaatkan

sempurnanya produk sampingnya berupa limbah ikan (tulang, kulit, sisik dan ekor) yang jumlahnya sekitar 35 % .

Dengan Pemanfaatan limbah tulang ikan untuk produksi gelatin, industri fillet tersebut akan mendapatkan nilai komersial tambahan sekaligus mendapatkan cara untuk mengatasi limbahnya. Sumber bahan bakunya pun banyak ditemukan. Maka pengembangan produksi gelatin dengan bahan baku tulang ikan dapat diproduksi menggunakan bahan yang cukup murah, membuka lapangan kerja baru, yang sekaligus membantu mengatasi masalah lingkungan (Peranginangin, 2007).

Tulang ikan mengandung kolagen. Kolagen merupakan protein berbentuk serat yang terdapat pada jaringan pengikat. Apabila kolagen dididihkan di dalam air, akan mengalami transformasi menjadi gelatin (Lehninger, 1982). Kandungan kolagen pada tulang ikan keras (teleostei) berkisar 15 - 17 %, sedangkan pada tulang ikan rawan (elasmobranch) berkisar 22 - 24% (Purwadi, 1999). Untuk mengubah kolagen menjadi gelatin diperlukan perlakuan yang dapat memecah ikatan nonkovalen untuk merusak struktur protein sehingga dihasilkan pengembangan protein dan yang dapat memecah ikatan intra dan intermolekuler sehingga mengakibatkan kolagen larut (Gomez & Montero,2001). Gelatin tipe A dihasilkan dari proses asam, yang umumnya diterapkan untuk bahan baku yang relatif lunak atau molekul kolagen yang mempunyai ikatan silang yang tidak terlalu kompleks (Rusli, 2004).

Sifat fisik, kimia, dan fungsional gelatin merupakan sifat yang sangat penting menentukan mutu gelatin. Sifat yang dapat dijadikan parameter dalam menentukan mutu gelatin antara lain adalah kekuatan gel, viskositas, dan rendemen (Peranginangin, 2007).

