ANALISIS FISIKOKIMIA KOLAGEN TULANG IKAN BANDENG (*Chanos chanos)*

SKRIPSI

OLEH :

MISRAWATI
13 22 060 346

PROGRAM STUDI AGROINDUSTRI
PROGRAM STUDI AGROINDUSTRI SARJANA TERAPAN
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKEP
2017

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS FSIKOKIMIA KOLAGEN
TULANG IKAN BANDENG (*Chanos chamos*)

SKRIPSI

MISRAWATI
1322060346

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Pada Program Studi Agroindustri D4 Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
Rahmawati Saleh, S.Si, M.Si	**DR. A.Ridwan Makkulawu, ST, M.Sc**
NIP. 19710112 199903 2 001	**NIP. 19750626 200112 1 001**

Ketua Jurusan	Ketua Program Studi
Ir. Nurlaeli Fattah, M.Si.	**Zulfitriany Dwiyanti Mustaka, SP., MP.**
NIP. 19680807 199512 2 001	**NIP. 19760810 200912 2 002**

Diketahui Oleh :
Direktur

Dr. Ir. H.Darmawan, MP
NIP. 19670202 199803 1 002

Tanggal Lulus : 30 Agustus 2017

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Judul	: Analisis Fsikokimia Kolagen Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)
Nama	: Misrawati
NIM	: 1322060346
Jurusan	: Teknologi Pengolahan Hasil Perikan
Program Studi	: D4 Agroindustri
Tanggal Lulus	: 30 Agustus 2017

Disahkan Oleh :

Tim Penguji

1. Rahmawati Saleh, S.Si, M.Si (.....)
2. DR. A.Ridwan Makkulawu, ST, M.Sc (.....)
3. Ir. Nurlaeli Fattah, M.Si (.....)
4. Ir. Mursida, M.Si (.....)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama Mahasiswa : Misrawati

NIM : 1322060346

Program Studi : Agroindustri Diploma IV (S1 Terapan)

Perguruan Tinggi : Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Ilmiah Praktek Akhir yang saya tulis dengan judul **"Analisis Fisikokimia Kolagen Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)"** adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keeseluruhan Karya Ilmiah Praktek Akhir ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pangkep, Agustus 2017

Yang Menyatakan

penulis

RINGKASAN

MISRAWATI. 13 22 060 346. "Analisis Fsikokimia Kolagen Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)". Dibimbing oleh Rahmawati Saleh dan A.Ridwan Makkulawu.

Pengolahan hasil perikanan menghasilkan limbah seperti kepala, jeroan, sisik, sirip, kulit, dan tulang. Jumlah bagian yang dapat dimakan (*edible flesh*) dari ikan adalah 65% berarti limbah dari ikan tersebut adalah 35%, dan 30% dari limbah adalah kulit dan tulang. Sekitar 30% dari tulang disusun oleh komponen-komponen organik, dan diantaranya adalah kolagen. Kolagen merupakan protein utama penyusun struktur jaringan ikat golongan vertebrata dengan proporsi sekitar 30% dari total protein tubuh manusia. Kolagen memegang peranan cukup penting dalam industri makanan, kosmetik, biomedis, dan farmasi.

Penelitian terdiri dari dua tahap yaitu tahap *pratreatmeant* dan tahap ekstraksi. Tahap *pratreatmeant* terdiri dari proses *demineralisasi*, *defatting,* dan *deproteinisasi.* Pada proses deproteinisasi dilakukan perendaman dengan beberapaa variasi konsentrasi larutan NaOH yaitu 0.1 M, 0.5 M, dan 1 M dengan parameter pengujian yaitu rendemen, kekutan gel, titik leleh, pH, kadar air, dan kadar abu.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktorial yaitu variasi konsentrasi larutan NaOH yang dilakuakn dengan 3 ulangan. Pengolahan data diprogram dengan *Statistical Package Science* (SPSS) versi 16.0 dengan metode *General Linear Model* untuk melihat taraf perlakuan yang berbeda dilakuakn dengan uji lanjut dengan menggunakan uji *tukey*.

Hasil penelitian menunukkan bahwa rendemen berkisar antara 9,07%-12,73%. Kadar kekuatan gel 98,39% - 271,84%. Titik leleh memiliki nilai yang sama pada semua perlakuan yaitu 35˚C. Nilai pH yaitu 6,1-6,5. Nilai kadar air berkisar antara 6,1%-6,75. Nilai kadar abu berkisar antara 2,15%-2,56. Sedangkan perlakuan terbaik terdapat pada konsentrasin laruran NaOH 0,1 M yaitu dengan nilai rendemen 12,73% dan Kolagen mengandung air sebesar 6,7%, abu 2,56%, titik leleh 35˚C, kekeuatan gel 271,84 dan pH 6,1.

Kata kunci : Ikan Bandeng, *edible flash*, tulang ikan, *deproteinisasi*, kolagen.

SUMMARY

MISRAWATI. **1322060346**. "Physicochemical Analysis of Bone Milkfish Collagen (*Chanos-chanos*)". Guided by Rahmawati Saleh and A. Ridwan Makkulawu

Processing of fishery products generates waste such as head, viscera, scales, fins, skin, and bones. The amount of edible flesh of fish is 65% meaning the waste from the fish is 35% leather and 30% of waste is skin and bone. About 30% of bone is made up of organic components and collagen is one of them. Collagen is a major protein in the structure of fish tissues of vertebrate groups with a proportion of about 30% of the total protein of the human body. Collagen plays an important role in the food, cosmetics, biomedical and pharmaceutical industries.

The research consists of two stages namely, pratreatmeant stage and extraction stage. The pratreatmeant stage consists of demineralization, defatting, and deproteinization processes. In the deproteinization process, immersion was done with several variations of NaOH solution concentration ie, 0.1 M, 0.5 M, and 1 M with test parameters ie yield, gel strength, melting point, pH, moisture content, and ash content.

This research uses Completely Randomized Design (RAL) with one factorial that is variation of NaOH solution concentration conducted with 3 replications. Data processing is deprogrammed with Statistical Package Science (SPSS) version 16.0 with General Linear Model method to see different treatment level done with advanced test by using tukey test

The yield of rendement shows that the yield is ranged from 9.07% - 12.72% gel strength level 98.39% - 271.84%. Melting point has the same value at all treatments that is 350 C. pH value is 6.1-6.5. Water content ranges from 6.1% - 6.75%. The value of ash content ranges from 2.15% - 2.56%. The best treatment was found on the concentration of NaOH 0.1 M solution with the value of 12.73% and the collagen containing water of 6.7%, 2.56% ash. Melting point 350C, gel strength 271.84 and pH 6.1.

Keywords: Milkfish, edible flash, fishbone, deproteinisasi, kolagen.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena telah membarikan hidayah dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu, kedua sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada baginda Nabiullah Muhammad SAW, yang telah membawa Al-Qur`an sebgai pembanding antara yang benar dan yang salah, sehingga kita dapat menjadi maanusia yang bermanfaat.

Dalam penyusunan laporan tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, baik moril, material, maupun spiritual sehingga penulis apat menyelesaikaan laporan ini tepat waktu.

Maka dengan kesempatan ini, penulis akan menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ayahanda Kasman yang telah memberikan semangat, dan kasih sayang serta senantiasa memberikan dukungan moral maupun dukungan moril kepada penulis, dan tak terlupa Ibunda Miccung serta adik tercinta Agus Sumantri atas motivasinya untuk peneyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Ir. Darmawan M.P, M.Si selaku Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
3. Ibu Ir. Nurlaeli fattah M.Si selakun ketua jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan.
4. Ibu Zulfitriany DM. SP. MP selaku ketua Program Studi Agroindustri.
5. Ibu Rahmawati Saleh S.Si, M.Si sebagai pembimbing 1, terima kasih atas bimbingannya selama ini dan bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
6. Bapak Dr. A.Ridwan Makkulawu, ST, M.Sc sebagai pembimbing 2, terima kasih karena telah meluangkan waktunya untuk memberikn bimbingan dan arahan kepada penulis.
7. Keluarga besar atas dukungan yang telah diberikan.
8. Semua teman-teman mahasiswa seperjungan di program studi Agroindustri XXVI atas kerja sama dan segala bantuannya.

9. Serta semua pihak yang telah membantu, sahabat tercinta maupun teman-teman yang telah memberikan suport yang sangat luar biasa.

Penuliis menyadari bahwa skripsi ini sangat jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penilis mengharapkaan masukan maupun kritikan yang bersifat membangun untuk memperbaiki dan lebih baik kedepannya. Penulis juga berharap semoga laporan ini memberikan pengetahuan baru bagi pembacaanya, terutama kita yangg bergerak di bidang pengolahan dan pemesaran.

Pangkep, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**

HALAMNA PENGESAHAN ..... **ii**

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI ..... **iii**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

RINGKASAN ..... **vi**

KATA PENGANTAR ..... **vii**

DAFTAR ISI ..... **viii**

DAFTAR TABEL ..... **x**

DAFTAR GAMBAR ..... **xi**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xii**

1 PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang 1

1.2.Tujuan penelitian 3

1.3.Manfaat penelitian 3

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1.Ikan Bandeng 4

2.2.Tulang Ikan Bandeng 5

2.3.Kolagen 6

2.4.Manfaat kolagen 8

III METODOLOGI

3.1.Waktu dan Tempat 11

3.2.Alat dan Bahan 11

3.3.Rancangan Penelitian 12

3.4.Parameter Pengujian 14

3.5.Prosedur Kerja 15

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.Rendemen 17

4.2.Analisis Fisik 18

a. Kekuatan gel..... 18

b. Titik leleh 19

4.3.Analisi kimia..... 20

4.3.1 pH..... 20

4.3.2 Analisis kadar air 21

4.3.3 Analsis kadar abu 23

V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.Kesimpulan 24

5.2.Saran 24

DAFTAR PUSTAKA 25

LAMPIRAN..... 27

RIWAYAT HIDUP 44

DAFTAR TABEL

No. **Teks** **Halaman**

1. Standar Mutu kolagen 7
2. Kandungan Asam Amino Kolagen 8
3. Alat dan Bahan 11
4. Hasil Pengujian 17

DAFTAR GAMBAR

No. **Teks** **Halaman**

1. Diagram Alir 16
2. Nilai Rata-Rata Rendemen..... 18
3. Nilai Rata-Rata Kekuatan Gel..... 19
4. Nilai Rata-Rata Titik Leleh..... 20
5. Nilai Rata-Rata ph..... 21
6. Nilai Rata-Rata Kadar Air..... 22
7. Nilai Rata-Rata Kadar Abu 23

DAFTAR LAMPIRAN

No. **Teks** **Halaman**

1. Alat Yang Digunakan 28
2. Bahan Yang Digunakan 29
3. Data Hasil Analisis 30
4. Data Hasil Analisis (Lanjutan)..... 31
5. Data Analisis Sidik Ragam Rendemen 32
6. Hasil Uji Tukey Rendemen..... 33
7. Data Analisis Sidik Ragam Kekuatan Gel 34
8. Hasil Uji Tukey Kekuatan Gel..... 35
9. Data Analisis Sidik Ragam Titik Leleh 36
10. Hasil Uji Tukey Titik Leleh..... 37
11. Data Analisis Sidik Ragam pH 38
12. Hasil Uji Tukey pH..... 39
13. Data Analisis Sidik Ragam Kadar Air 40
14. Hasil Uji Tukey Kadar Air..... 41
15. Data Analisis Sidik Ragam Kadar Abu..... 42
16. Hasil Uji Tukey Kadar Abu 43

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara maritim, Indonesa mempunyai potensi yang besar dalam prikanan, baik perikanan iar tawar, air payau, maupun air laut. Menurut Saparinto (2007), potensi akuakultur air payau yakni dengan sistem tambak diperkirakan mencapai 931.000 ha dan hampir telah dimanfaatkan potensinya hingga 100% dan sebagian besar digunakan untuk memeliara ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan udang (*Pennaeus* sp).

Ikan merupakan sumber protein yang sangat digemari oleh masyarakat dunia, maka tidak heran apabila banyak perusahaan maupun usaha berskala kecil menengah yang memanfaatkan peluang ini. Jumlah konsumsi ikan perkapita terus meningkat selama lima tahun terakhir. Data statistik Kementrian Perikanan dan Kelautan (2014) menunjukkan bahwa konsumsi ikan tahun 2009 –2013 mengalami peningkatan dari 29,08 kg/kapita mennjadi 35,14 kg/kapita sehingga meningkat sebesar 20,83%. Sementara volume total produksi perikanan tangkap dari tahun 2010 berjumlah 5.348.418 ton dan terus meningkat pesat sampai tahun 2013 dengan jumlah 5.863.170 ton. Potensi tersebut berbanding lurus terhadap potensi samping hadap potensi samping hadap potensi samping produk.

Pengolahan hasil perikanan menghasilkan limbah seperti kepala, jeroan, sisik, sirip, kulit, dan tulang. Jumlah bagian yang dapat dimakan (*edible flesh*) dari ikan adalah 65% berarti limbah dari ikan tersebut adalah 35% (Irawan, 1995), dan 30% dari limbah adalah kulit dan tulang (Go'mez-Guille'n, 2002). Sekitar 30% dari tulang disusun oleh komponen-komponen organik, dan diantaranya adalah kolagen (Chi et al., 2001).

Kolagen merupakan protein utama penyusun struktur jaringan ikat golongan vertebrata dengan proporsi sekitar 30% dari total protein tubuh manusia. Kolagen memegang peranan cukup penting dalam industri makanan, kosmetik, biomedis, dan farmasi (Chai et al., 2001). Kolagen digunakan dalam bidang kosmetik sebagai bahan aktif pada produk perawatan kulit, mencegah keriput, menjaga kulit dari pengaruh buruk radiasi dan menjaga elastisitas. Kolagen pada

kulit dapat mengalami kerusakan akibat terpapar sinar radiasi UV-A dan UV-B dari sinar matahari dan kandungan kolagen dalam tubuh manusia berkurang seiring dengan bertambahnya usia (Draelos dan Thaman, 2006).

Penambahan kolagen dalam formulasi kosmetik ditunjukan untuk menggantikan penggunaan yang rusak akibat pengaruh lingkungan maupun faktor usia. Keistimewaan penggunaan kolagen berkaitan dengan karakteristik fisikokimia kolagen diantaranya sifat antigenitas rendah, tidak baracun, *biocompatible* dan *biodegradabble,* sehingga dapat disipakan dalam berbagai bentuk dalam aplikasi medis (Lee *et al*., 2001).

Pada umunya, kolagen berasal dari bahan baku tulang dan kulit mamalia seperti sapi dan babi. Bahan baku dari babi tidak dibenarkan bagi pemeluk Agama Islam dan Yahudi, sementara penggunaan tunag sapi menjadi persoalan bagi pemeluk Agama Hindu serta menimbulkan kekhawatiran karena adanya isu penyakit sapi gila atau *mad cow disease* (Jongjareonrak *et al.,* 2005; Kasankala *et al.,* 2007). Oleh karena itu diperlukan alternatif sumber kolagen yang aman dan halal dari hasil perairan. Kolagen dapat diekstraksi dari kulit ikan (Ahmad dan Benjakul 2010; Singh *et al*., 2010; Kittiphattanabawon *et al*., 2005), sisik ikan (Li *et al*., 2008; Matmaroh *et al*., 2011; Zhang *et al*., 2011) dan tulang ikan (Kittiphattanabawon *et al.,* 2005).

Sifat fsiko-kimia kolagen tergantung pada beberapa faktor, termasuk metode persiapan (*prateratment*) dan sifat intrinsik dari kolagen (Badii dan Howell, 2006). Metode *prateratment* yang telah dilakukan antara lain menghilangkan kalsium (*demineralisasi*), proses *defatting* dilaukan untuk menghilangkan lemak, dan *deproteinisasi* untuk menghilangkan protein non-kolagen. Selain itu, suhu ekstraksi juga sangat mempengaruhi kualitas kolagen yang dihasilkan, suhu ekstraksi yang tepat yaitu 45˚C.

Pada penelitian ini proses ekstraksi dilakukan dengan metode basa. Zhou dan Regenstein (2005) menyatakan penggunaan larutan basa pada proses *preteratment* lebih efektif dalam proses ekstraksi protein non-kolagen dan hanya menyebabkan tingkat kehilangan kolagen yang rendah dibndingkan dengan penggunaan larutan asam.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penulisan skripsi ini adalah :

1. Bagaimana proses pembuatan kolagen tulang ikan bandeng.
2. Bagaimana analisis fsikokimia kolagen tulang ikan bandeng.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan skripsi inin adalah :

1. Untuk melakukan proses pembuatan kolagen tulang ikan bandneg.
2. Untuk menganalisis fsikokimia kolagen tulang ikan bandeng, yaitu rendemen, kekuatan gel, titik leleh, pH, kadar air, dan kadar abu.

1.4. Manfaat Penelitian

Untuk menjaga ketersediaan kolagen halal di pasaran dan memanfaatkan limbah perikanan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan salah satu komoditas unggulan Provinsi Sulawesi Selatan. Hal ini didukung oleh rasa daging yang enak dan nilai gizi yang tinggi sehingga memiliki tingkat konsumsi yang tinggi. Selain sebagai ikan konsumsi, ikan bandeng juga dipakai sebagai ikan umpan hidup untuk ikan tuna (Syamsudin, 2010). Pada tahun 2013, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Selatan mentargetkan peningkatan produksi ikan bandeng sekitar 71.147 ton dari produksi saat ini rata-rata 55.000 ton pertahun.

Ikan bandeng yang dalam bahsa latin *Chanos chanos*, bahasa inggris *milkfish*. Ikan ini pertama kali ditemukan oleh seseorang yang bernama Dane Frosskal pada tahun 1925 di laut merah. Dibeberapa tempat, ikan bandeng memiliki banyak nama, misalnya di Sumatera dikenal dengan sebutan *banding, mulch,*, atau *agam;* di Bugis disebut *bolu;* di Filipina disebut *bangos;* di Taiwan disebut *sabahi* (Saparinto, 2007).

Menurut Sudradjat (2008) taksonomi dan klasifikasi ikan bandeng adalah sebagai berikut:

Kingdom	*: Animalia*
Phylum	*: Chordata*
Subphylum	*: Vertebrata*
Class	*: Osteichthyes*
Ordo	*: Gonorynchiformes*
Family	*: Chanidae*
Genus	*: Chanos*
Spesies	*: Chanos chanos*
Nama dagang	: *Milkfish*
Nama lokal	: Bolu, moluh, ikan agam

2.2. Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Tulang adalah material komposit yang terdiri dari bahan organik (terutama kolagen) dan anorganik (bioapatite, komponen $Ca^{10}(PO)_4(OH)_{32})^{+2}$, serta lipid dan air. Tulang ikan juga merupakan sumber mineral penting antara lain : natrium, fosfor, dan kalsium. Ion kalsium (Ca^{2+}) penting untuk perkembangan tulang manusia dan gigi terutama pada bayi. Pemanfaatan tulang ikan menjadi sumber alami Ca untuk menjadi bahan makanan dan Ca^{2+} tambahan, menjadi strategi untuk memanfaatkan secara maksimal sumber daya ikan serta secara efektif untuk mengurangi limbah dari industri perikanan. Kandungan kalsium pada tulang ikan sebesar 31,8 % . Tulang memiliki matriks hialin yang homogen dan jernih. Kolagen yang merupakan zat perekat tulang banyak terkandung pada matriks yang berserabut. Kolagen yang ada di dalam tulang dapat memberikan elastisitas dan berkontribusi dalam resistensi fraktur.

Tulang ikan biasanya dipisahkan setelah penghapusan protein dari rangka otot. Tulang ikan bisa dijadikan sebagai sumber tambahan kolagen disamping kulit ikan. Tulang secara komersial dimanfaatkan sebagai bahan baku industri gelatin, sehingga dapat menambah penghasilan secara ekonomi dan memberi keuntungan bagi pengelolaan limbah industri perikanan karena bahan tersebut dihasilkan dalam jumlah yang banyak. melaporkan bahwa tulang ikan sangat potensial untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan gelatin, karena tulang menyumbang 15 – 20% dari total bobot tubuh ikan. Ekstraksi gelatin dari tulang ikan merupakan usaha pemanfaatan limbah industri pengolahan ikan. Pemanfaatan tulang ikan sebagai bahan baku gelatin bisa dikategorikan sebagai pengolahan bersih (cleaner production) dari pengolahan ikan. Produksi bersih merupakan konsep pengolahan yang bertujuan untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Kalsium merupakan mineral dalam tulang rawan yang jumlahnya paling banyak, sekitar 24%.

Tulang tersusun atas beberapa komponen, diantaranya protein yang berbentuk polimer kolagen. Hidrolisis terhadap kolagen tulang ikan dapat dilakukan setelah melakukan tahap degreasing, pembersihan, pengeringan, dan pemotongan tulang menjadi lebih kecil. Proses degreasing pada suhu 80°C

selama 30 menit dilakukan untuk menghilangkan daging, kotoran, dan lemak pada tulang ikan. Hidrolisis atau perendaman dalam larutan asam terhadap kolagen dapat menghasilkan polimer gelatin. Tujuan dari perendaman tulang-tulang dengan larutan asam yaitu untuk proses demineralisasi atau menghilangkan garam kalsium dan mineral lain yang ada pada tulang rawan. Reaksi ketiganya akan menghasilkan hasil akhir berupa garam kalsium terlarut. Tulang ikan menjadi lunak (disebut ossein) karena adanya materi terlarut tersebut (Anon, 2016).

2.3. Kolagen

Kolagen merupakan salah satu kelompok protein yang tidak larut dalam air, yang keberadaannya mencapai 30% dari seluruh protein penyusun tubuh manusia. Peranan kolagen dalam tubuh manusia sebagai struktur organik pembangun tulang, gigi, sendi, otot, dan kulit. Hingga kini terdapat sekitar 28 tipe kolagen yang telah diidentifikasi, yaitu tipe I sampai XXVIII. Tipe-tipe kolagen terdapat pada berbagai macam jaringan, antara lain: tipe I terdapat pada kebanyakan jaringan ikat, seperti tulang, kulit, tendon, dan pembuluh darah; tipe II terdapat pada kartigalo dan bagian virous; tipe III tedapat pada pembuluh darah; tipe IV terdapat pada membran basalis semua organ; tipe V terdapat pada tendon; tipe VI terdapat pada hati, ginjal, dan perikondrium; tipe VII terdapat pada pertemuan epidermis dengan dermis; tipe VIII terdapat pada sel endotelial; tipe IX terdapat pada kartigalo; tipe X terdapat pada kartigalo hipertrofik dan kartigalo yang dimineralkan; tipe XI terdapat pada kartigalo; tipe XII tedapat pada tendon dan kolagen fibril terasosiasi; tipe XIII terdapat pada epidermis, folikel rambut, sel-sel pada akar kuku; tipe XIV sama seperti tipe I; tipe XV terdapat pada banyak jaringan, homolog dengan tipe XVIII; tipe XVI masih dalam penelitian; tipe XVII terdapat pada hemidosmosome dan kulit; tipe XVIII terdapat pada hati dan ginjal; tipe XIX terdapat pada mata, otak, testis, dan jaringan embrionik; tipe XX-XVIII tredpat pada transmembran (Anon, 2009).

Selain untuk melindungi kulit dari paparan sinar UV, kolagen juga berfungsi untuk membantu tulang rawan untuk mengurangi gesekan antara tulang yang satu dengan yang lainnya saat kita bergerak. Dan bagian utama dari

tulang rawan adalah Kolagen. Mengkonsumsi Kolagen dalam makanan kita sehari-hari dapat membantu menjaga ketebalan tulang rawan.

Pada biomedis, kolagen digunakan sebagai *sponges* untuk luka bakar, benang bedah, agen hemostatik, penggantian atau substansi pad pembuluh darah dan katup jantung tiruan. Pada industri farmasi, kolagen digunakan sebagai *drug carrier* yatiru: *mini-pellet* dan tablet untuk penghataran protein, formulasi gel pada kombinasi dengan loposom untuk sistem penghantaran terkontrol, bahan pengkontrol untuk penghantaran transdermal, dan nanopertikel untuk penghantarn gen (Lee *et al.*, 2001).

Perbedaan utama antara gelatin dan kolagen adalah bahwa kolagen kebanyakan ditemukan dalam makanan alami mentah yang memiliki protein. Dalam suplemen diet, gelatin dan kolagen berbeda dalam persiapan atau proses manufaktur yang digunakan. Misalnya, gelatin biasanya larut dalam hanya air panas dan menyebabkan cairan gel sementara suplemen kolagen larut dalam air dingin dan tidak membuat cairan gel.

Tabel 1. Standar mutu kolagen

No	Kriteria	Spesifikasi
1	Kenampakan	Bubuk putih
2	Bau	Tidak berbau
3	Total protein (%)	>95
4	PH	5.5-6.5
5	Kadar air (%)	<6.0
6	Lemak (%)	<0.5
7	Abu (%)	<2.0
8	Logam berat (ppm)	<20
9	Berat molekul (Da)	1000
10	Hydroxypoline	>9.5
11	Jumlah mikroba (koloni/g)	<1000
12	Caliform	Negatif
13	Bakteri patogen	Negatif

Sumber. Anon., 2008.

Tabel 2. Komposisi Asam Amino dalam Kolagen.

Asam Amino	Kolagen Ikan (%)
Alanin	11,7
Glisin	24,0
Valin	2,56
Leusin	3,37
Isoleusin	1,64
Prolin	14,8
Phenilalanin	2,60
Tyrosin	0,19
Serin	4,71
Threonin	3,18
Sistin	-
Methionin	0,59
Arginin	9,1
Histidin	0,80
Lisin	3,36
Asam Aspartat	6,6
Asam Glutamat	11,9
Hidroksiprolin	9,8
Hidroksilisin	0,88

Sumber. Hawab (2004).

2.4. Manfaat Kolagen

Kolagen adalah zat yang mudah dipecah oleh tubuh. Tidak banyak penelitian yang tersedia tentang suplemen kolagen, tetapi beberapa menunjukkan bahwa manfaat kolagen mungkin termasuk :

1. Meningkatkan sirkulasi darah

Suplemen kolagen dapat memperkuat struktur pembuluh darah dan meningkatkan elastisitasnya. Dengan demikian, manfaat kolagen untuk membentengi pembuluh darah dapat membantu meningkatkan aliran darah dari dan menuju jantung.

Semakin lancar peredaran darah Anda, semakin banyak oksigen dan nutrisi yang dikirim ke kulit sehingga penampilan kulit Anda tampak sehat, muda, dan bercahaya.

2. Menyembuhkan luka dan cedera

Kolagen diperlukan untuk memperbaiki dan membangun kembali jaringan ikat untuk mendukung perkembangan otot, kulit, dan persendian yang kuat. Kolagen juga memperkuat struktur tulang, urat, tulang rawan, dan ligamen. Suplemen kolagen dapat mendorong massa otot untuk meregenerasi dan membantu Anda lebih cepat pulih dari cedera akibat olahraga.

3. Meringankan nyeri rematik

Rematik adalah peradangan pada persendian yang bisa menyebabkan setiap pergerakan anggota gerak tubuh jadi terasa sakit dan sangat terbatas. Suplemen kolagen dapat meningkatkan kelancaran mobilitas sendi dan mengurangi rasa sakitnya.

4. Mengurangi selulit

Selulit terjadi ketika jaringan lemak mendesak ke atas menembus serat hingga ke lapisan teratas kulit. Hasilnya, penampilan kulit yang tampak bergelombang tak merata. Suplemen kolagen dapat membantu mengurangi selulit langsung dari dalam tubuh, berfungsi mempromosikan percepatan proses perbaikan dan regenerasi dari serat dalam kulit yang rusak.

5. Mengurangi keriput dan garis halus

Seiring dengan bertambahnya usia yang mengakibatkan penipisan kolagen alami tubuh, garis halus dan keriput dapat timbul di tempat-tempat di mana kulit paling banyak bergerak — misalnya di persendian, dahi, bibir, dan mata. Penggunaan krim anti-aging dan sunblock serta suplemen kolagen dapat membantu mengurangi gejala penuaan dini, termasuk untuk membantu proses penyembuhan dan perbaikan jaringan kulit.

Selain itu, suntikan kolagen di dokter kulit dapat digunakan sebagai filler untuk memperbaiki kontur kulit wajah yang kendur dan berkeriput akibat penuaan, serta menghapus bekas luka dangkal (termasuk bekas jerawat).

6. Meningkatkan kesehatan rambut

Kesehatan rambut adalah salah satu dari sekian manfaat kolagen yang tidak boleh terlewati. Kolagen adalah komponen utama dalam pertumbuhan rambut. Kolagen berfungsi melawan radikal bebas yang dapat memengaruhi tekstur, pertumbuhan, dan ketebalan rambut Anda.

Fungsi kolagen lainnya adalah sebagai bahan untuk melindungi tulang dan cairan *sinovial* supaya tidak terdeteriorasi dan juga sebagai bahan untuk pembentukan dan pemeliharaan tulang. Kolagen juga dapat berfungsi untuk mengurangi kerusakan akibat iksidasi, pelunakan, dan pengembangan trhadap kulit. Kolagen tidak toksik dan tidak mempunnyai efek samping sehingga baik digunakan dalam farmasi sebagai bahan non-steroid dan anti-inflamasi. Dengan demikian kolagen dapat meningkatkan ketahanan tubuh dari berbagai penyakit pusimg, mual, sesak nafas, dan lupus (Nagai, *et al.,* 2004).

Zhou dan Regenstein (2005) menyatakan penggunaan larutan basa pada proses pretreatment lebih efektif dalam proses ekstraksi protein nonkolagen dan hanya menyebabkan tingkat kehilangan kolagen yang rendah dibandingkan dengan penggunaan larutan asam. Ekstraksi senyawa nonkolagen terjadi akibat terputusnya sebagian ikatan antar serat pada struktur kolagen dalam kondisi basa. Proses hidrolisis dilakukan menggunakan asam untuk mengubah struktur serat kolagen sehingga akan mempermudah proses ekstraksi pada tahap selanjutnya. Jaswir *et al*. (2011) mengatakan bahwa penggunaan asam membantu peningkatan H^+ yang mengakibatkan air lebih mudah berpenetrasi ke dalam serat kolagen melalui gaya elektrostatik antara gugus polar atau ikatan hidrogen dan antara gugus nonpolar dan atom (hidrasi liotrofik).

III. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Agustus 2017 di Laboratorium Boikimia Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalam penelitian ini disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Alat dan Bahan Penelitian.

Alat dan Bahan	Fungsinya
Pisau	Menyayat dan memotong tulang ikan
Baskom	Tempat tulang ikan setelah dipotong
Loyang	Alas saat pengeringan dengan oven
Panci	Tempat perebusan selama 30 menit
Kompor gas	Sumber panas
Beaker glass 25 ml	Wadah perendaman tulang ikan dengan larutan HCl 3% selama 48 jam
Oven	Untuk mengeringkan ekstrak pada suhu 50^0 C selama 2 jam
Waterbath	Mengekstraksi sampai pada suhu 45^0 C
Kertas label	Menandai alat agar tidak tertukar
Desikator	Untuk mnedinginkan cawan yang telah dioven
Timbangan digital	Menimbang sampel
Beaker glass 1000 ml	Wadah HCl 3% dan aquades
Spatula	Mengaduk larutan ekstrak saat ekstraksi dalam waterbath
Termometer	Mengukur suhu dalam waterbath
pH meter	Indikator asam dan basa
Kain blancu	Menyaring sampel saat pencucian
Tekstuer analizer	Untuk mengukur kekuatan gel
Kamera	Alat dokumentasi selama praktikum berlangsung
Tulang ikan bandeng	Bahan pembuatan kolagen
Air	Perebusan tulang ikan
HCl 3%	Pelarutan saat demineralisasi
($NaHCO_3$)	Pelarutan saat defatting
NaOH (0.1 m, 0.5 m, 1m)	Pelarutan saat deproteinisasi
Aquades	Pelarut saat ekstraksi dan penetral pH
Es batu	Untuk menjaga suhu stabil 4˚C saat defatting

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan satu perlakuan dan diulang sebnayak tiga kali dimana ulangan dijadikan sebagai kelompok. Secara rinci perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

A : NaOH 0,1 M

B : NaOH 0,5 M

C : NaOH 1 M

3.4 Parameter pengujian

3.4.1 Rendemen (Liu *et al., 2009*)

Rendemen adalah persentase bahan baku utama yang menjadi produk akhir. Persentase rendemen kolagen dihitung dengan persmaan sebagai berikut:

$$\text{Rendemen } (\%) = \frac{\text{Berat kolagen kering (g)}}{\text{Berat kolagen bersih (g)}} \text{x}100\%$$

3.4.2 Analisis Fisik

1. Kekuatan gel (Zhang *et al., 2011*)

Larutan kolagen 6,6% dipanaskan dan diaduk pada *hot plate* dengan suhu 40˚C dan diaduk dengan stiter hingga mengembang, lalu suhunya dinaikkan menjadi 45˚C selama 30 menit. Kemudian larutan kolagen dimasukkan dalam gelas pengukuran dan disimpan pada suhu 10˚C selama 18 jam. Kekuatan gel diukur menggunakan *Texture Analyzer*, pada pengujian ini jarak 400 x 0,01 mm, kecepatan 0,5 mm/s, dan silinder probe 10 mm.

2. Titik Leleh

Analisis termal dilakukan menggunakan alat DSC untuk mengetahui karakteristik termal dari kolagen dan nanokolagen yang dihasilkan. Sampel sebanyak 5-10 mg ditempatkan dalam wadah aluminium lalu ditutup. Sampel kemudian dianalisis pada suhu antara 20 °C hingga 300°C dengan laju pemanasan 10 °C/menit.

3.4.3 Analisis Kimia

a. Analisis pH (AOAC 2005)

sampel sebanyak 1 g dilarutkan dalam 20 mL akuades, ditambahkan 50 mL akkuades, dan dihomogenkan. Suhu sampel diukur untuk digunakan sebagai suhu PH meter yang akan digunakan. Alat PH meter dinyalakan dan dibiarkan hingga stabil. Elektroda dicelupkan kedalam sampel beberapa saat sampai diperoleh nilai PH yang stabil.

b. Analisis Kadar Air (AOAC 2005)

Prinsip analisis kadar air adalah mengetahui kandungan air pada bahan. Cawan porselin dikeringkan dalam oven dengan suhu 105˚C selama satu jam. Cawan porselin yangb sudah dikeringkan dalam oven dimasukkan kedalam desikator (15 menit) dan ditimbang (A). Sampel sebanyak 1 g dimasukkan kedalam cawan porselin kering serta diketahui beratnya. Cawan berisi sampel dimasukkan kedalam oven dengan suhu 102-105˚ C selama 5-6 jam atau sampai beratnya konstan. Cawan dimasukkan kedalm desikator (30 menit) kemudian ditimbang (C).

Kadar air dihitung dengan rumus:

$$Kadar\ air\ (\%) = \frac{B - C}{B - A} \text{x } 100\%$$

Keterangan : A = Berat cawan kosong (g)
B = Berat cawan yang diisi dengn sampel (g)
C = Berat cawan dengan sampel yang sudah dikeringkan (g)

c. Analisis Kadar Abu

prinsip kadar abu adalah mengetahui jumlah abu yang terdapat pada suatu bahan terkait dengan mineral dari bahan yang dianalisi. Tahap analisa yaitu:

Cawan poselen dipijarkan sampai merah dalam tungku pengabuan yang bersuhu sekitar 650˚ C selama 1 jam. Suhu tungku pengabuan harus dinaikkan secara bertahap. Setelah tungku pengabuan turun menjadi 40˚ C,

ambil cawan abu porselen dan dinginkan dalam desikator selama 30 menit kemudian timbang beat cawan abu porselen kosong (A). Masukkan kedalam cawan abu porselen ± 2 g sampel yang telah dohomogenkan kemudian masukkan kedalam tungku pengabuan. Suhu dinaikkan secara bertahap sampai 650˚ C. Total pemanasan dilakukan selama 8 jam atau satu malam sampai diperoleh abu berwarna putih. Setelah suhu tungku pengabuan turun menjadi sakitar 40˚ C, ambil cawan abu porselen dalam desikator selama 30 menit dengan menggunakan alat penjepit dan timbang beratnya (B). Kadar abu dihitung dengan rumus:

$$kadar\ abu\ \% = \frac{B - A}{berat\ contoh} x\ 100$$

Keterangan : A = Berat cawan porselen (g)
B = Berat cawan dengan abu (g)

3.5 Prosedur Kerja

3.5.1 Persiapan bahan

Ikan gabus (*Chanos chanos*) diperoleh dipasar Desa mandalle Kabupaten Pangkep, setelah ikan dibawa dari pasar ikan selanjutnya difillet untuk mendapatkan tulang ikan. Tulang ikan gabus yang diperoleh selanjutnya dibersihkan dari sisa-sisa daging yang masih menempel. Permbersihan dilkaukan secara manual dengan sikat yang sebelumnya dilkaukan *degreasing* dengan suhu 80˚C selama 5 menit lalau dibersihkan daging ikan yang menempel pada tulang kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 50˚C selama 6 jam. Selanjutnya tulang kering dikecilkan ukurannya dengan mortal.

3.5.2 Praperlakuan

a. Demineralisasi (muyonga *et al.*, 2004)

Proses demeneralisasi menggunakan larutan HCL 3% pada suhu 20-25˚C selama 48 jam. Perbandingan antara tulang dan larutan HCL sebanyak 1:10 (w/v)

b. Defatting (Badii dan Howell, 2006)

Tulang ikan sebanyak 250 g diekstrak dengan 1000 ml air destilasi yang mengandung 1,25 g sodium hidrogen carbonat ($NaHCO_3$) dan 200 g es. kemudian diaduk dengan suhu 4˚C selama 30 menit.

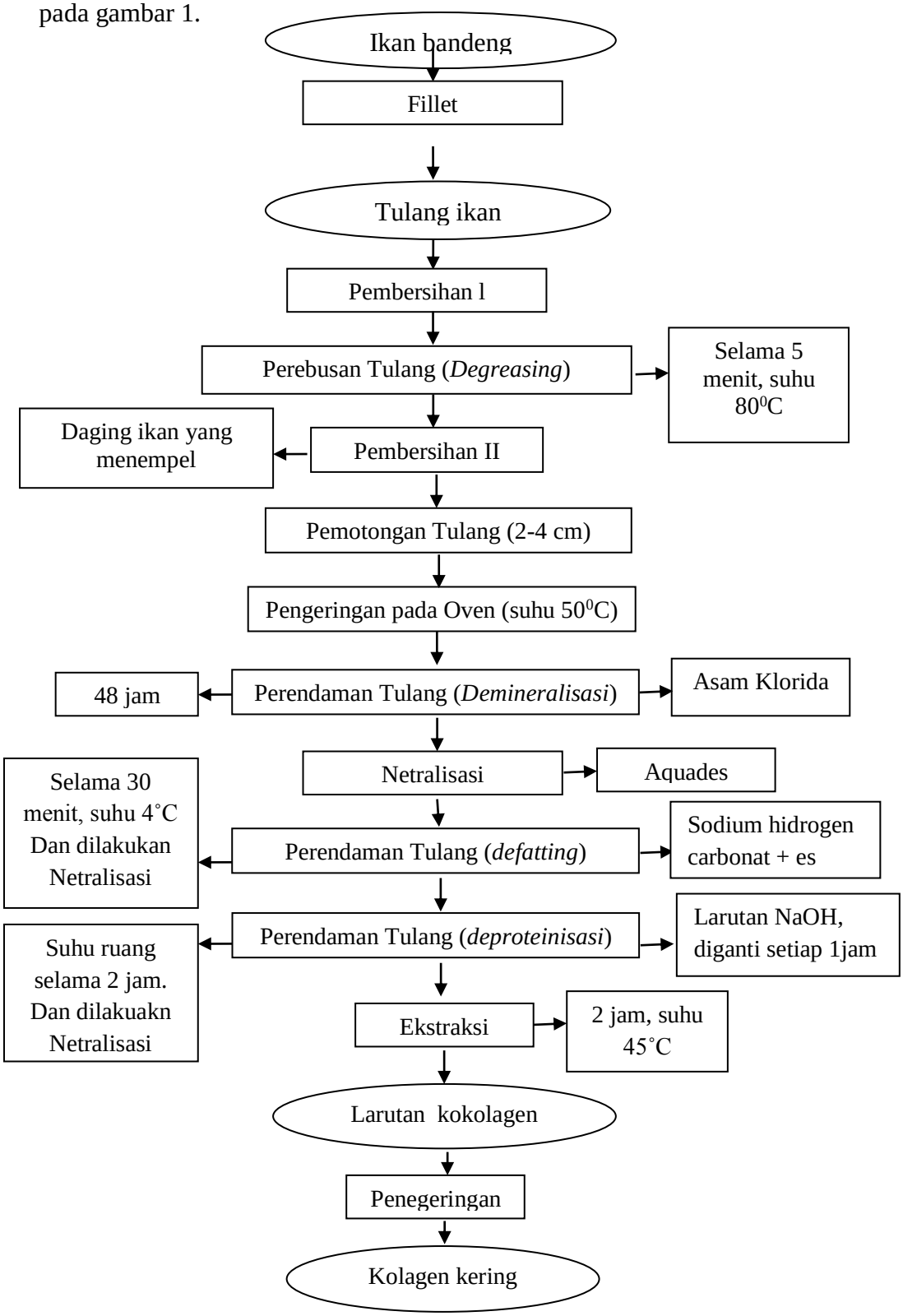
c. *Deproteinisasi* (Ahmad dan Benjakul, 2011)

Sampel direndam dalam larutan alkali 0,1 0,5 dan 1 M NaOH sebanyak 1:10 (w/v) pada suhu ruang selama 2 jam dengan pengadukan menggunakan *stirer*. Larutan NaOH diganti setiap 1 jam.

3.5.3 Ekstraksi kolagen (modifikasi dari Cui *et al.*, 2007)

1. Sampel diekstraksi dengan akuades pada suhu 45˚C selama 2 jam dengan rasio antara sampel dan akuades adalag 1:2 (b/v).
2. Kemudian dilakukan penyaringan dengan kain kasa, hasil ekstrak berupa kolagn larut air selanjutnya dikeringkan dengan oven untuk memperoleh kolagen kering.

Diagram alir proses pembuatan kolagen tulang ikan bandneg dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan kolagen tulang ikan bandeng