

## Perbandingan Metode Ekstraksi Kolagen dari Limbah Gelembung Renang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Karakterisasinya

Comparison of Collagen Extraction Methods from Tilapia Fish Maw (*Oreochromis niloticus*) and their Characteristics

<sup>1</sup>Prayoga Praba, <sup>2</sup>Leni Purwanti <sup>3</sup>Reza Abdul Kodir

<sup>1,2,3</sup>Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: <sup>1</sup>prayogapraba10@gmail.com, <sup>2</sup>purwanti.leni@gmail.com, <sup>3</sup>reza.abdul.kodir@gmail.com

**Abstract.** The purpose of this study was to obtain the right method for collagen extraction from tilapia swimming bubbles, utilizing tilapia fish maw waste into products that have high economic value and also to reduce pollution to the environment. The research methodology used consisted of two factors, namely extraction factors using acids and hydrothermal extraction factors. The research results show that hydrothermal extraction is the best extraction compared with acid extraction with reference to the yield yield produced by acid extraction 58.7% while hydrothermal extraction 49.48%. The parameters determined were water content analysis, total ash content, protein content with a value of 13.25%, 39.09%, protein content from acid extraction 11.99% and from hydrothermal extraction 10.25%. Based on this research, it can be concluded that the use of tilapia pool bubble waste (*Oreochromis niloticus L*) as an alternative to the use of collagen can be considered from the results obtained. Additional collagen characterization tests were needed to be carried out from the extracts of tilapia swimming pool waste (*Oreochromis niloticus L*) using FTIR instruments to determine the shape of the functional group of tilapia pool collagen And make formulations to make pharmaceutical preparations.

**Keywords:** Collagen, Fish Maw, Tilapia, Acid Extraction, Hydrothermal Extraction

**Abstrak.** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan metode yang tepat pada ekstraksi kolagen dari gelembung renang ikan nila, memanfaatkan limbah gelembung renang ikan nila menjadi produk yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan juga untuk mengurangi pencemaran terhadap lingkungan. Metodologi penelitian yang digunakan terdiri dari dua faktor, yaitu faktor ekstraksi menggunakan asam dan faktor ekstraksi hidrotermal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi hidrotermal adalah ekstraksi yang terbaik dibandingkan dengan ekstraksi asam dengan mengacu kepada hasil rendemen yang dihasilkan ekstraksi asam 58,7% sedangkan ekstraksi hidrotermal 49,48%. Parameter yang ditentukan adalah analisi kadar air, kadar abu total, kadar protein dengan nilai masing-masing 13,25%, 39,09%, kadar protein dari ekstraksi asam 11,99% dan dari ekstraksi hidrotermal 10,25%. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan limbah gelembung renang ikan nila (*Oreochromis niloticus L*) sebagai alternatif pemanfaatan kolagen dapat dipertimbangkan melihat dari hasil yang didapat. Perlu dilakukan tambahan uji karakterisasi kolagen yang dihasilkan dari ekstrak limbah gelembung renang ikan nila (*Oreochromis niloticus L*) menggunakan instrumen FTIR untuk mengetahui bentuk gugus fungsi dari kolagen gelembung renang ikan nila. Serta membuat formulasi untuk dijadikan sediaan farmasetika.

**Kata kunci :** Kolagen, Gelembung Renang, Ikan Nila, Ekstraksi Asam, Ekstraksi Hidrotermal

### A. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki potensi sumber daya perikanan yang sangat besar. Hasil perikanan tersebut tidak hanya dipasarkan dalam bentuk segar, tetapi diolah menjadi produk yang memiliki nilai tambah yang lebih

tinggi. Pada proses produksinya, industri pengolahan perikanan seringkali menghasilkan limbah dalam jumlah yang melimpah, terutama ikan nila karena industri peternakan ikan nila di Indonesia cukup besar sehingga limbah yang dihasilkan juga banyak.

Limbah perikanan terdiri dari

limbah padat dan limbah cair. Limbah padat berupa kepala, sirip, kulit, tulang, dan sisik sedangkan limbah cair berupa darah, lendir, dan lemak, gelembung renang sendiri termasuk limbah cair berupa lendir. (Liu *et al.*, 2012: 1441-1448).

Saat ini, gelembung renang tersebut baru dimanfaatkan menjadi tepung ikan yang digunakan sebagai bahan baku utama pada pembuatan pakan ternak. Padahal gelembung renang memiliki nilai tambah yang tinggi karena dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan kolagen. (Muyoga *et al.* 2004a: 81- 89).

Kolagen merupakan komponen struktural utama dari jaringan pengikat putih (white connective tissue) yang meliputi hampir 30% dari total protein pada jaringan organ tubuh vertebrata dan invertebrata (Setiawati, 2009). Sebelumnya sumber kolagen menggunakan ekstrak serabut kolagen dari ternak, babi, ayam, mamalia, dan hewan unggas. Namun baru baru ini, penyakit menular pada sapi serta hewan unggas sering terjadi secara terusmenerus, seperti *Bovine Spongiform Encephalopathy* atau sapi gila, dan flu burung, sehingga keamanan kolagen dari stok hidup dan unggas mengalami masalah keamanan (Herng Wu dan Chai, 2007).

Berdasarkan uraian diatas, maka permasalahan yang didapat yaitu bagaimana limbah gelembung renang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diekstraksi dapat dijadikan alternatif sumber kolagen.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui metode ekstraksi yang lebih baik untuk menghasilkan kolagen dari gelembung renang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) serta mengetahui karakter dari kolagen yang dihasilkan dan juga sebagai pemanfaatan limbah khususnya limbah perikanan.

Manfaat dari penelitian ini adalah mengembangkan metode ekstraksi kolagen dari gelembung renang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) serta memberikan informasi mengenai karakter dari kolagen hasil ekstraksi yang dilakukan.

## B. Landasan Teori

Ikan nila memiliki ciri morfologis yaitu berjari-jari keras, sirip perut, letak mulut subterminal dan berbentuk meruncing. Selain itu, tanda lain yang dapat dilihat dari ikan nila adalah warna tubuhnya hitam dan agak keputihan. Bagian tutup insang berwarna putih, sedangkan pada nila lokal putih agak kehitaman bahkan kuning. Sisik ikan nila berukuran besar, kasar dan tersusun rapi. Sepertiga sisik belakang menutupi sisi bagian depan. Tubuhnya memiliki garis *linea lateralis* yang terputus antara bagian atas dan bawahnya. Linea lateralis bagian atas memanjang mulai dari tutup insang hingga belakang sirip punggung sampai pangkal sirip ekor. Ukuran kepala relatif kecil dengan mulut berada diujung kepala serta mempunyai mata yang besar (Kottelat *et al.* 1993). Ikan nila memiliki kemampuan menyesuaikan diri yang baik dengan lingkungan sekitarnya. Ikan ini memiliki toleransi yang tinggi terhadap lingkungan hidupnya sehingga bisa dipelihara didataran rendah yang berair payau maupun dataran yang tinggi dengan suhu yang rendah (Trewavas 1982). Ikan nila mampu hidup pada suhu 14-38°C dengan suhu terbaik adalah 25-30°C dan dengan nilai pH air antara 6-8,5 (Suyanto 2003).

Gelembung renang biasa dikenal sebagai gelembung udara, gelembung suara, dan *fish maws*. Di Cina, gelembung yang dikeringkan telah lama digunakan sebagai bahan tambahan makanan dalam sayur sop dan merupakan bahan makanan yang

mewah (*edible luxury*). Suatu organ pada ikan yang berupa kantong selaput berisi campuran gas dengan tekanan yang berubah-ubah. Gas yang terdapat pada gelembung renang biasanya adalah gas oksigen.

Kolagen berasal dari bahasa Yunani yakni “*cola*” yang berarti lem (*glue*) dan “*genno*” yang berarti kelahiran (*birth*). Hal ini disebabkan karakteristik kolagen yang melekatkan sel untuk membentuk kerangka jaringan dan organ tubuh. Molekul kolagen berdiameter 1,5 nm dengan panjang 280 nm dan berat molekulnya 290.000 Dalton. Kandungan kolagen berupa tiga rantai polipeptida dengan lebih dari 1000 asam amino dimasing-masing rantainya (Asyiraf, 2011).

Kolagen adalah protein struktural utama dalam jaringan ikat vertebrata dan utama dari jaringan ikat, otot, gigi, tulang dan kulit (Potaros *et al.* 2009). Kolagen terdiri dari tiga rantai polipeptida triplehelix berukuran hampir sama dan setiap rantai mengandung sekitar 1000 asam amino dengan panjang rata-rata 300 nm dan diameter 1,4 nm. Urutan primer asam amino berulang yaitu posisi ketiga selalu ditempati glisin dengan urutan rantai polipeptidanya adalah Gly-X-Y, X dan Y merupakan prolin dan hidroksiprolin (Whitford 2005: 108-109). Kolagen dimanfaatkan secara luas baik di bidang farmasi, pangan dan kosmetik (Duan *Ret al.* 2009: 702–706).

### C. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini pengolahan sampel gelembung renang yang berasal dari ikan nila. Kemudian preparasi bahan baku gelembung renang dan ekstraksi kolagen masing-masing dilakukan di Laboratorium Universitas Islam Bandung. Pada awal penelitian dilakukan determinasi hewani sampel ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diperoleh dari limbah pasar di daerah

Ciroyom kota Bandung Jawa Barat. Determinasi akan dilakukan di Moseum Zoologi Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. Uji Prameter Standar gelembung renang ikan nila dilakukan di Laboratorium Riset Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNISBA. Kemudian dilanjutkan dengan proses ekstraksi, proses ekstraksi dilakukan dengan dua cara yaitu ekstraksi asam dan ekstraksi hidrotermal. Ekstraksi asam dilakukan menggunakan asam asetat untuk mendapatkan kolagen, sedangkan ekstraksi hidrotermal dilakukan menggunakan aquadest dengan menaikkan suhu pada saat proses ekstraksi. Kemudian dikeringkan menggunakan *freeze dryer*. Selanjutnya dilakukan proses evaluasi rendemen kolagen. Dimana proses evaluasi tersebut meliputi perhitungan hasil rendemen kolagen kering serta dilakukan pengujian parameter standar yaitu kadar air, protein, lemak. Dan karakterisasi fisikokimia meliputi pengujian asam amino, gugus fungsi, drajat pengembangan.

### D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil rendemen kolagen dihitung berdasarkan persentase berat ekstrak pasca *freeze drying* yang hasilnya dibagi dengan berat gelembung renang yang digunakan. Parameter turunan berupa rasio protein terhadap lemak ditentukan untuk mengetahui keberhasilan proses ekstraksi dalam memisahkan protein dari komponen non-protein.

**Tabel 1.** Rendemen Kolagen

Jenis Ekstraksi	Ekstraksi I (%)	Ekstraksi II (%)	Ekstraksi III (%)	Rata-Rata (%)
Asam	56,49	47,87	44,1	49,48
Hidrotermal	66,52	60,48	49,11	58,7

Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak kolagen yang telah dikeringkan dengan metode pengeringan beku menghasilkan rendemen dengan rata-rata ekstraksi asam yaitu 49,48 % sedangkan rendemen dari ekstraksi hidrotermal 58,7%. Peningkatan hasil rendemen proses hidrotermal diduga akibat kandungan air yang cukup besar pada serpihan kering sehingga mempengaruhi hasil dari ekstrak, akibat ikatan hidrogen yang terbentuk selama proses ekstraksi yang menggunakan pelarut air. Hal ini sesuai dengan penelitian Aberoumand (2012), bahwa ikatan molekul terkuat dan dominan yang menyusun struktur primer (antar asam amino) dan struktur sekunder (antar sekuen asam amino) kolagen.

Kadar air merupakan parameter standar simplisia yang penting untuk mengetahui umur simpannya. Persentase rata-rata kadar air gembung renang ikan nila yaitu 13,25 %. Berdasarkan data persentase tersebut gelembung renang memiliki nilai kadar air yang cukup besar dibandingkan dengan syarat kadar air simplisia yaitu  $< 10\%$ , hal tersebut diduga pada saat melakukan pengeringan bahan awal simplisia tidak kering secara maksimal serta saat pengujian kadar air masih terdapat komponen air pada alat yang digunakan sehingga nilai kadar air yang didapat lebih tinggi dari syarat kadar air simplisia.

Kadar abu total dapat menunjukkan jumlah senyawa anorganik dalam suatu simplisia, baik itu yang berasal dari simplisia itu sendiri seperti senyawa logam maupun yang berasal dari lingkungan seperti pengotor maupun silikat. Senyawa anorganik yang berasal dari simplisia dapat diketahui dari kadar abu larut air, sedangkan senyawa anorganik yang berasal dari lingkungan dapat diketahui

dari kadar abu tidak larut asam. Kadar abu total diperoleh dari gelembung renang ikan nila yaitu 39,09 %. Hal tersebut diduga pada saat proses pencucian terkontaminasi kotoran yang terbawa oleh air yang digunakan untuk mencuci gelembung renang ikan nila, serta kotoran yang terdapat pada lingkungan saat dilakukannya penjemuran menggunakan sinar matahari.

Uji kadar protein total dilakukan menggunakan metode Kjeldahl. Pengujian kadar protein ini bertujuan untuk menentukan hasil ekstraksi gelembung renang ikan nila yang memiliki konsentrasi protein total lebih tinggi. Pada tabel berikut dapat dilihat hasil pengujian kadar protein total.

**Tabel 2.** Hasil Uji Kadar Protein Total

No.	Jenis Ekstraksi	Kadar Protein (%)
1	Asam	11,99
2	Hidrotermal	10,25

Tabel 2 menunjukkan hasil analisis kadar protein kolagen dapat diketahui bahwa ekstraksi asam memiliki nilai yang mendekati SNI nilai kadar protein kolagen kering untuk pengujian kadar protein yaitu sebesar 11,99 %, sedangkan nilai kadar protein menggunakan ekstraksi hidrotermal adalah sebesar 10,25 %, dimana SNI kolagen kering untuk nilai kadar protein adalah sebesar 12-14 %. Hal ini bisa juga disebabkan oleh protein yang terdapat pada gelembung renang yang digunakan terpisah dari matriksnya dengan sempurna menggunakan ekstraksi asam sedangkan dengan menggunakan ekstraksi hidrotermal.

## E. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan limbah gelembung renang ikan nila

(*Oreochromis niloticus* L) sebagai alternatif protein dapat dipertimbangkan melihat dari hasil yang didapat. Gelembung ikan diekstraksi menggunakan ekstraksi hidrotermal dengan jumlah rendemen kering sebanyak 58,7 % sedangkan jumlah rendemen kering hasil dari ekstraksi asam yaitu 49,48 %. Analisis kadar air simplisia gelembung renang ikan nila adalah 13,25 %, analisis kadar abu total 39,09 %. Sedangkan untuk hasil ekstraksi hidrotermal memiliki nilai kadar protein total 11,99 %, dan hasil dari ekstraksi asam yaitu 10,25 %.

## F. Saran

Perlu dilakukan tambahan uji karakterisasi kolagen yang dihasilkan dari ekstrak limbah gelembung renang ikan nila (*Oreochromis niloticus* L) menggunakan instrumen FTIR untuk mengetahui bentuk gugus fungsi dari kolagen gelembung renang ikan nila. Serta membuat formulasi untuk dijadikan sediaan farmasetika.

## Daftar Pustaka

- Aberoumand, A., 2012, Comparative Study Between Different Methods of Collagen Extraction from Fish and its Properties, World Applied Sciences Journal, **16** (3): 316-319.
- Asyiraf, N., 2011, Extraction of Collagen From Fish Waste and Determination of Its Physico-chemical Characteristic, Final Project, Degree of Bachelor of Science (Hons.) Food Science and Technology, Faculty of Applied
- Choi JH, BehnamSh, Kim SM. 2013. Physico-biochemical characteristics of scallop mantle collagen soluble in pepsin. Journal Agricultural Science and Technology 15: 293-302.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan. Indonesia, Jakarta.
- Duan R, Zhang JJ, Du XQ, Yao XC, Konno K. 2009. Properties of collagen from skin, scale and bone of carp (*Cyprinus carpio*). Food Chemistry 112:702-706.
- Kottelat, M., A. J. Whitten, S. N. Kartikasari & S. Wiroatmodjo. 1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi. Edisi Dwi Bahasa Inggris Indonesia. Periplus Edition (HK) Ltd. Bekerjasama dengan Kantor Menteri KLH, Jakarta.
- Liu D, Liang L, Regenstein MJ, Zhou P. 2012. Extraction and characterization of pepsin solubilised collagen from fins, scales, skin, bones and swim bladders of bighead carp (*Hypophthalmichthys nobilis*). Food Chemistry 133: 1441-1448.
- Liu D, Zhang X, Li T, Yang H, Zhang H, Regenstein MJ, Zhou P. 2015. Extraction and characterization of acid and pepsin soluble collagen from the scales, skin, and swim bladders of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). Food Bioscience 9: 68-74.
- Muyonga JR, Coleb CGB, Duodu KG. 2004a. Characterisation of acid soluble collagen from skins of young and adult Nile perch (*Lates niloticus*). Food Chemistry 85:81- 89.
- Potaros T, Raksakulthai N, Runglerdkreangkrai J, Worawattanamateekul W. 2009. Characteristics of collagen from Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) skin isolated by two different methods. Natural Science

43(3):584-593.

Standar Nasional Indonesia 2014.  
Kolagen Kasar dari Sisik Ikan  
Syarat Mutu dan Pengolahan.  
SNI 807:2014.

Trewavas, F. 1982. Tilapias: Taxonomi  
and Speciation . In R. S. V.  
Dullin and R. H. Low Mc.  
Connell ( Eds ). The Biology and  
Culture of Tilapias . ICLARM  
Converence, Mamalia.

Whitford, D., 2005, Proteins Structure  
and Function, Wiley, West  
Sussex, 108-109.

Yan M, Li B, Zhao X, RenG, Zhuang Y,  
Hou H, Zhang X, Chen L, Fan  
Y. 2008.Characterization of acid  
soluble collagen from the skin of  
walleye  
Pollock(*Theragrachalcogramma*)  
.Food Chemistry, 107:1581-  
1586.Zhang Y, Liu WT, Li GY,  
Shi B, Miao YQ, Wu XH. 2007.  
Isolation