

## 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kolagen merupakan protein utama penyusun struktur jaringan ikat golongan vertebrata dengan proporsi sekitar 30% dari total protein tubuh. Kolagen juga ditemukan dalam jaringan interstisial hampir semua organ parenkim dengan fungsi sebagai penstabil dan mempertahankan bentuk organ tersebut (Chai *et al.* 2010). Sebanyak 27 tipe kolagen telah ditemukan dan dikenal dengan nama kolagen tipe I-XXVII. Tipe kolagen dibedakan berdasarkan kompleksitas dan keragaman strukturnya (Gelse *et al.* 2003). Kolagen tipe I merupakan jenis kolagen yang banyak terdapat pada jaringan kulit, tendon, tulang, kornea, dentin, brokartilago, usus, uterus, dan dermis (Friess 1998). Kolagen jenis ini memiliki fungsi mekanik untuk menjaga stabilitas, kekuatan, dan ketangguhan dari jaringan tersebut (Fratzl 2008).

Kolagen memegang peranan cukup penting dalam industri makanan, kosmetik, biomedis, dan farmasi (Chai *et al.* 2010). Keistimewaan penggunaan kolagen berkaitan dengan karakteristik fisikokimia dari kolagen diantaranya mudah diserap dalam tubuh, sifat antigenitas rendah, afinitas dengan air tinggi, tidak beracun, *biocompatible* dan *biodegradable*, relatif stabil, dapat disiapkan dalam berbagai bentuk sesuai kebutuhan, dan mudah dilarutkan dalam air maupun asam (Lee *et al.* 2001).

Kolagen digunakan dalam bidang kosmetik sebagai bahan aktif pada produk perawatan kulit dengan fungsi untuk meningkatkan kelembaban kulit, mencegah keriput, menjaga kulit dari pengaruh buruk radiasi, dan menjaga elastisitas. Penambahan kolagen dalam formulasi kosmetik ditujukan untuk menggantikan kolagen yang rusak akibat pengaruh lingkungan maupun faktor usia. Kolagen pada kulit dapat mengalami kerusakan akibat terpapar sinar radiasi UVB dan UVA dari sinar matahari dan kandungan kolagen dalam tubuh manusia berkurang seiring dengan bertambahnya usia (Draelos dan Thaman 2006). Li *et al.* (2005) menyatakan bahwa kolagen merupakan bahan baku kosmetik yang efektif karena memiliki kemampuan adhesi sel dan proliferasi sel keratinosit yang tinggi.



Efektivitas penetrasi bahan-bahan aktif dalam kosmetik dipengaruhi oleh karakteristik fisik dan kimia dari bahan aktif tersebut, misalnya ukuran dan bentuk molekul, daya larut, dan kestabilan (Achyar 1986). Hal ini berkaitan dengan adanya lapisan pelindung bagian luar kulit, yaitu *stratum korneum* (SC) yang membatasi masuknya bahan ke dalam kulit. Hoet *et al.* (2004) mengungkapkan bahwa material berukuran nano lebih mudah memasuki bagian dalam kulit dibandingkan dengan material berukuran lebih besar. Mu dan Sprando (2010) menyatakan bahwa partikel berukuran nano memiliki luas area yang lebih besar sehingga dapat meningkatkan kemampuan untuk melintasi hambatan biologis dan meningkatkan kelarutan bahan aktif. Chai *et al.* (2010) menyatakan bahwa berat molekul juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penetrasi kolagen ke dalam kulit.

Sumber bahan baku produksi kolagen yang banyak beredar di pasaran adalah kulit dan tulang babi maupun sapi. Merebaknya isu penyakit sapi gila atau lebih dikenal dengan istilah *bovine spongiform encephalopathy* (BSE) mengakibatkan kekhawatiran pengguna kolagen dari sapi. Larangan penggunaan semua jenis bahan yang berasal dari babi bagi umat islam juga mengakibatkan terbatasnya penggunaan kolagen dari babi.

Kulit dan tulang ikan maupun unggas merupakan salah satu sumber alternatif bahan baku kolagen yang mulai mendapatkan perhatian untuk dikembangkan. Penggunaan kulit maupun tulang unggas sebagai bahan baku kolagen memiliki beberapa kelemahan, yaitu produksi unggas yang rendah dan pemanfaatan kulit unggas sebagai bahan baku industri makanan (Schrieber dan Gareis 2007). Merebaknya isu penyakit unggas yang dikenal dengan istilah flu burung (*Avian Influenza*) juga dapat menjadi kendala dalam pemanfaatan kolagen yang berbahan baku unggas. Limbah ikan baik berupa kulit maupun tulang bisa menjadi alternatif yang potensial untuk menggantikan bahan baku kolagen dari mamalia.

Pemanfaatan kulit ikan sebagai sumber kolagen tidak hanya dapat mengurangi jumlah limbah industri pengolahan tetapi sekaligus juga meningkatkan nilai tambah limbah tersebut. Limbah yang dihasilkan pada saat pengolahan ikan dapat berupa jeroan, kepala, ekor, kulit, tulang, dan darah dengan

jumlah berkisar 20-60% dari bahan baku (Ferraro *et al.* 2010). Limbah berupa kulit dan tulang ikan mencapai 30% dari limbah tersebut dengan kandungan kolagen yang tinggi (Gomez-Guillen *et al.* 2002). Menurut Friess (1998), lebih dari 50% protein ekstraseluler pada kulit merupakan kolagen. Goddard dan Gruber (1999) mengatakan bahwa 70% kolagen pada kulit terletak pada bagian lapisan dermis.

Salah satu bahan kulit ikan yang berpotensi digunakan sebagai sumber kolagen adalah kulit ikan pari. Volume produksi ikan pari selama kurun waktu tahun 2005–2009 mengalami peningkatan sebesar 8,69% yaitu dari 56.731 ton pada tahun 2005 menjadi 61.663 ton pada tahun 2009 (KKP 2011). Daging ikan pari digunakan sebagai bahan baku berbagai produk, misalnya ikan asin, ikan asap, baso, abon, dendeng, sosis, sashimi, dan tepung ikan. Limbah kulit ikan terutama bagian yang mengandung sisik mutiara memiliki nilai jual tinggi dengan cara memanfaatkan bagian kulit tersebut menjadi barang-barang kerajinan, misalnya tas, dompet, sabuk, buku notes dan agenda, serta dompet HP; sedangkan bagian kulit yang lunak dan lentur pemanfaatannya terbatas pada pengolahan menjadi kerupuk kulit ikan (rambak).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian mengenai optimasi ekstraksi kolagen dan optimasi pembuatan nanopartikel kolagen dari kulit ikan pari perlu dilakukan serta karakteristik kolagen maupun nanopartikel kolagen yang dihasilkan perlu dipelajari kemungkinannya untuk digunakan sebagai bahan baku kosmetik.

## 1.2 Perumusan Masalah

Kolagen banyak diaplikasikan sebagai bahan aktif pada produk perawatan kulit dengan fungsi untuk meningkatkan kelembaban kulit, mencegah keriput, menjaga kulit dari pengaruh buruk radiasi, dan menjaga elastisitas. Kolagen yang beredar di pasaran kebanyakan bersumber dari kulit maupun tulang sapi dan babi. Kekhawatiran pengguna kolagen meningkat seiring merebaknya isu penyakit sapi gila yang bisa membahayakan kesehatan. Kehalalan dari produk kosmetik berbahan baku kolagen dari babi juga dipermasalahkan oleh konsumen beragama Islam. Berdasarkan hal tersebut, sumber alternatif bahan baku kolagen yang aman dan dapat diterima oleh semua kalangan perlu dikembangkan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPI.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPI.

© Hak cipta dilindungi undang-undang  
Bogor Agricultural University

Kulit ikan pari berpotensi sebagai sumber alternatif bahan baku kolagen karena bahan baku cukup melimpah dan relatif aman dari penyakit. Produksi ikan pari senantiasa mengalami peningkatan namun pemanfaatan limbah yang dihasilkan berupa kulit ikan masih belum optimal.

Kolagen merupakan protein pembentuk jaringan yang dapat dipisahkan dari kulit ikan dengan proses ekstraksi menggunakan asam asetat. Optimalisasi ekstraksi dapat dilakukan dengan mempertimbangkan konsentrasi asam asetat yang digunakan dan lama perendaman sehingga diperoleh rendemen yang tinggi dan karakteristik kolagen yang sesuai.

Efektivitas kolagen sebagai bahan aktif pada kosmetik terutama produk perawatan kulit dipengaruhi oleh ukuran partikel kolagen mengingat terdapatnya lapisan pelindung bagian luar kulit yaitu *stratum korneum* (SC) yang membatasi masuknya bahan ke dalam kulit. Penggunaan partikel berukuran nano telah banyak dikembangkan dalam bidang medis maupun kosmetik untuk meningkatkan efek bahan aktif obat. Partikel berukuran nano memiliki luas area yang lebih besar sehingga dapat meningkatkan kemampuan untuk melintasi hambatan biologis dan meningkatkan kelarutan bahan aktif. Faktor lain yang juga harus dipertimbangkan adalah karakteristik kimia dari nanopartikel, yaitu pH, titik isoelektik, dan titik denaturasi. Berbagai metode pembuatan partikel berukuran nano telah dikembangkan, namun keberhasilan proses akan tergantung dari bahan baku dan bahan-bahan lain yang digunakan.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian optimasi ekstraksi kolagen dari kulit ikan pari dan optimasi pembuatan nanopartikel kolagen serta mempelajari karakteristik kolagen dan nanopartikel kolagen yang dihasilkan dan kemungkinannya untuk digunakan sebagai bahan baku kosmetik.

### 1.3 Tujuan

Tujuan umum penelitian ini adalah memperoleh teknik isolasi kolagen dan pembuatan nanopartikel kolagen dari kulit ikan pari. Tujuan khususnya meliputi:

- 1) menentukan konsentrasi dan lama waktu perendaman kulit dalam larutan NaOH yang optimal terhadap pengeluaran protein non kolagen pada kulit;



- 2) menentukan konsentrasi asam asetat dan lama waktu perendaman kulit dalam larutan asam asetat yang optimal terhadap derajat pengembangan (DP) kulit dan tingkat kelarutan kolagen;
- 3) menentukan rasio larutan kolagen terhadap etanol yang optimal terhadap ukuran nanopartikel kolagen;
- 4) mendapatkan karakteristik fisik dan kimia kolagen dan nanopartikel kolagen dari kulit ikan pari sebagai bahan baku kosmetik.

#### 2.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini diantaranya:

- memberikan solusi bagi permasalahan limbah industri pengolahan;
- memberikan nilai tambah limbah industri pengolahan terutama untuk jenis ikan pari;
- menciptakan teknologi pembuatan nanopartikel kolagen dari kulit ikan sebagai sumber bahan baku kosmetik yang aman dan halal.

Hak Cipta Diliindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.