

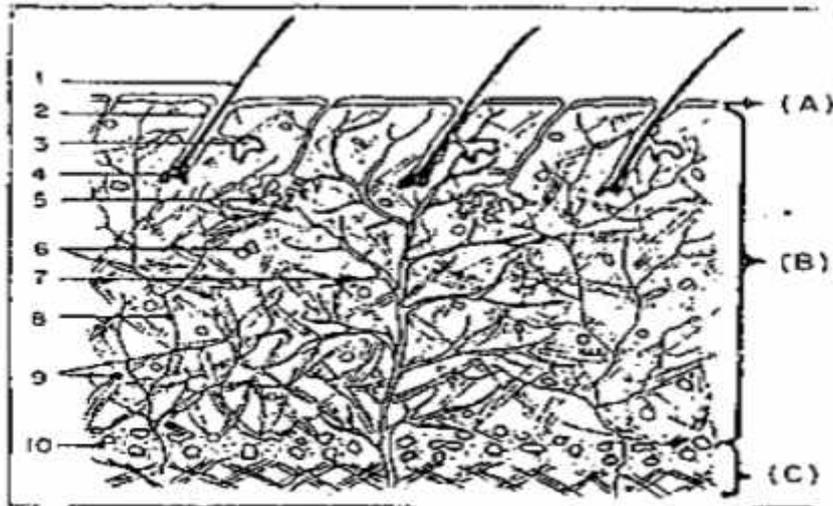
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kulit

Kulit merupakan hasil samping atau sisa pemotongan ternak yang mudah mengalami laju kerusakan. Kulit ternak masih dapat digunakan melalui beberapa pengolahan menjadi produk lain yang bermanfaat, yaitu *nonfood* untuk kulit samak, baik samak tanpa bulu maupun samak kulit berbulu serta untuk makanan, yaitu untuk kerupuk rambak kulit dan gelatin (Amertaningtyas *et al.*, 2008).

Kulit sapi mentah basah adalah kulit yang diperoleh dari hasil pemotongan ternak sapi, dimana kulit tersebut telah dipisahkan dari seluruh bagian dagingnya, baik yang segar maupun yang digarami (BSN, 1992). Menurut Hastutiningrum (2009) kulit hewan terdiri atas protein, yang bila dihidrolisis dapat menghasilkan kolagen yang sangat baik untuk bahan pembuatan gelatin.

Kulitsegarmengandung kadar air sebesar 64%, protein 33%, lemak 2%, mineral 0,5% dan senyawa lain seperti pigmen 0,05%, secara histologi kulit hewan dapat dibagi atas tiga lapis yaitu: (1) lapisan epidermis yang sering disebut lapisan tanduk dan sifatnya sebagai pelindung pada waktu masih hidup, (2) lapisan korium atau cutis, lapisan ini terdiri atas jaringan serat kolagen, (3) lapisan subkutis, pada hewan lapisan ini berfungsi sebagai batas antara tenunan kulit dan tenunan daging, pada lapisan ini banyak terdapat tenunan lemak dan pembuluh darah. (Nurwantoro dan Mulyani, 2003). Histologi kulit hewan dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Histologi kulit hewan (Nurwantoro dan Mulyani, 2003)

Keterangan:

- A. Epidermis
- B. Corium
- C. Hypodermis (subcutis)
 - 1. Rambut
 - 2. Lubangrambut
 - 3. Kelenjarlemak
 - 4. Kantungrambut
 - 5. Kelenjarkeringat
 - 6. Sellemak
 - 7. Pembuluhdarah
 - 8. Syaraf
 - 9. Seratkolagen
 - 10. Tenunanlemak

2.2. Kolagen

Kolagen merupakan protein penting yang menghubungkan sel dengan sel yang lain. Sepertiga dari protein yang terkandung dalam tubuh ternak terdiri dari kolagen. Fungsi dari kolagen pada tubuh berbeda-beda tergantung pada lokasinya. Namun demikian, kolagen sangat diperlukan dalam menjaga kemudaan dan kesehatan (Hartati, 2010). Menurut Santos *et al.*, (2013) pada umumnya, kolagen berasal dari bahan bakutulang dan kulit mamalia seperti sapi dan babi.

Kolagen merupakan komponen struktural utama jaringan ikat putih (*white connective tissue*) yang meliputi 30% total protein pada tubuh (Olsen *et al.*, 2003). Kolagen merupakan protein fibrin (protein berbentuk serabut) yang tersusun atas beberapa asam amino. Pada umumnya glisin menjadi asam amino penyusun kolagen terbanyak (Hwang *et al.*, 2005). Keberadaan kolagen dalam tubuh biasanya menempel pada otot dibawah kulit dan bagian persendian tulang. Sifat kolagen yang mudah merenggang (melunak) apabila kondisi keasaman tinggi atau pH dibawah 4 (Prayitno, 2007).

2.3. Gelatin

Gelatin adalah suatu jenis protein yang diekstraksi dari jaringan kolagen kulit, tulang atau ligamen (jaringan ikat) hewan (Amertaningtyas *dkk.*, 2008). Gelatin merupakan protein berserat yang terdenaturasi berasal dari kolagen oleh hidrolisis parsial termal (Hao *et al.*, 2009). Gelatin yang bersumber dari hewan darat lebih disukai daripada gelatin yang bersumber dari hewan laut karena memiliki kekuatan gel, titik leleh dan viskositas yang unggul (Cho *et al.*, 2005).

Gelatin merupakan salah satu biopolimer yang paling populer. Hal ini karena gelatin tidak berasa/hambur dan tidak berwarna, zat padat berasal dari protein berserat kolagen (Karim, 2009). Gelatin dapat berubah secara *reversible* dari bentuk sol ke gel, mengembang dalam air dingin, dapat membentuk film, mempengaruhi viskositas suatu bahan, dapat melindungi sistem koloid (Wahyuni dan Peranginangin, 2005).

Gelatin menyerap air 5-10 kali beratnya. Gelatin larut dalam air panas dan jika didinginkan akan membentuk gel. Sifat yang dimiliki gelatin

bergantung pada jenis asam amino penyusunnya. Gelatin merupakan polipeptida dengan bobot molekul antara 20,000 g/mol sampai 250,000 g/mol (Suryanidkk., 2009). Standar mutu gelatin meliputi beberapa karakteristik dan syarat, hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1:

Tabel 2.1. Standar mutu gelatin.

Karakteristik	Syarat
Warna	Tidak berwarna
Bau, rasa	Normal (dapat diterima konsumen)
Kadar air	16%
Kadar abu	Maksimum 3,25 %
Logam berat	Maksimum 50 mg/kg
Arsen	Maksimum 2 mg/kg
Tembaga	Maksimum 30 mg/kg
Seng	Maksimum 100 mg/kg

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (1995).

2.4. Sifat Kimia Gelatin

Sifat kimia gelatin tergantung pada beberapa faktor, termasuk metode persiapan (*pretreatment*) dan sifat intrinsik dari kolagen (Badii, 2006). Struktur kimia gelatin adalah (C₁₀₂H₁₅₁N₃₁) di dalamnya adalah asam amino seperti 14% hidrosiprolin, 16% prolin, 26% glycine, kandungannya tergantung dari bahan mentahnya (Ockerman, 2000).

Menurut Schrieber (2007) gelatin mengandung berbagai jenis asam amino, yaitu 9,1% hidrosiprolin, 2,9% asam aspartat, 1,8% treonin, 3,5% serin, 4,8% asam glutamat, 13,2% prolin, 33% glisin, 11,2% alanin, 2,6% valin, 0,36% metionin, 1% isoleusin, 2,7% leusin, 0,26% tirosin, 1,4% fenilalanin, 0,51% hidrosilisin, 3% lisin, 0,4% histidindan 4,9% arginin. Asam amino yang paling banyak dikandung gelatin adalah glisin, sementara asam amino yang paling sedikit adalah tirosin.

2.4.1. Kadar Protein

Peningkatan kadar protein juga berhubungan dengan perubahan jumlah struktur ikatan asam amino yang menyusun protein kolagen. Peningkatan konsentrasi bahan *curing* menyebabkan semakin banyak ikatan asam amino yang terpecah sehingga semakin banyak protein yang larut pada saat proses ekstraksi. Pemanasan selama proses ekstraksi akan semakin memudahkan kolagen mengalami proses pelarutan atau *solubilisasi* (Wang *et al.*, 2008). Kadar protein dipengaruhi oleh proses perendaman dimana reaksi pemutusan ikatan hidrogen dan pembukaan struktur koil kolagen terjadi secara optimal sehingga protein terekstraksi dan terlepas (Astawan dan Tita, 2003)

2.4.2. Kadar Abu

Menurut Sompie dkk (2012) penentuan kadar abu merupakan salah satu cara untuk mengetahui kemurnian suatu bahan. Kadar abu akan dipengaruhi oleh adanya kandungan mineral-mineral awal dalam bahan baku

Abu merupakan hasil pembakaran sempurna dari suatu bahan, sampai semua senyawa organiknya telah berubah gas dan menguap, sedangkan hasil sisanya yang tertinggal adalah oksida mineral atau yang disebut abu (Hanum, 2011). Sudarmadji (1997) menyatakan bahwa abu merupakan residu organik dan hasil pembakaran bahan-bahan organik. Menurut Badan Standardisasi Nasional kadar abu gelatin adalah 3,25 % (BSN, 1995).

2.4.3. Kadar Air

Kadar air dalam bahan pangan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim, mikroba, kimia, serta reaksi-reaksi non enzimatis,

sehingga menimbulkan perubahan pada sifat-sifat organoleptik, penampakan, tekstur, cita rasa dan nilai gizi (Astawan, 2003).

Badan Standadisasi Nasional menetapkan bahwa kadar air gelatin maksimal adalah 16% (BSN, 1995). Soeparno (2005) menyatakan bahwa proses denaturasi menyebabkan terjadinya perubahan molekul dan jumlah air yang terikat menjadi lebih lemah dan menurun.

2.4.4. Kadar Lemak

Penentuan kadar lemak cukup penting karena lemak berpengaruh terhadap perubahan mutu gelatin selama penyimpanan. Kerusakan lemak yang utama diakibatkan oleh proses oksidasi sehingga timbul bau dan rasa tengik yang disebut dengan proses ketengikan. Lemak berhubungan dengan mutu karena kerusakan lemak dapat menurunkan nilai gizi serta menyebabkan penyimpangan rasa dan bau (Winarno, 1997).

Gelatin yang bermutu tinggi diharapkan memiliki kandungan lemak yang rendah bahkan diharapkan tidak mengandung lemak (Haris, 2008). Kadar lemak yang tidak melebihi batas 5% merupakan salah satu persyaratan mutu penting gelatin. Rendahnya kadar lemak ini memungkinkan tepung gelatin dapat disimpan dalam waktu relatif lama tanpa menimbulkan bau dan rasa tengik (de Man, 1997).

Menurut Wang *et al* (2008), pemecahan protein secara parsial terjadi saat terjadinya proses *curing*, yaitu terjadi proses pelarutan molekul protein sehingga kemungkinan molekul lemak yang terikat molekul protein tersebut juga mengalami proses pelarutan dan terbuang saat dilakukan pencucian pasca *curing*. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap kadar lemak gelatin yang dihasilkan.

2.5. Pemanfaatan Gelatin

Menurut Agustin (2013) gelatin dapat dimanfaatkan pada industri farmasi makanan, kosmetik dan biomedis. Pada kosmetik digunakan untuk mengurangi keriput pada wajah atau dapat disuntikkan ke dalam kulit untuk menggantikan jaringan kulit yang telah hilang. Pada biomedis, kolagen digunakan sebagai *sponges* untuk luka bakar, benang bedah, agen hemostatik, penggantian atau substitusi pada pembuluh darah dan katup jantung tiruan. Pada industri farmasi kolagen digunakan sebagai *drug carrier* yaitu, *mini-pellet* dan tablet untuk penghantaran protein, formulasi gel pada kombinasi dengan liposom untuk sistem penghantaran terkontrol, bahan pengontrol untuk penghantaran transdermal, dan nanopartikel untuk penghantaran gen (Lee *et al.*, 2001).

Menurut Miskah dan Hanif (2010) gelatin sangat penting dalam rangka diversifikasi bahan makanan, karena nilai gizinya yang tinggi yaitu terutama mengandung protein khususnya asam amino dan rendah lemak. Sepuluh asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh, gelatin mengandung sembilan asam amino esensial, satu asam amino esensial yang hampir tidak terkandung dalam gelatin yaitu triptofan. Fungsi-fungsi gelatin dalam berbagai contoh jenis produk yang biasa menggunakannya antara lain yaitu (1) Jenis produk pangan secara umum berfungsi sebagai zat pengental, penggumpal, membuat produk menjadi elastis, pengemulsi, penstabil, pembentuk busa, pengikat air, pelapis tipis, pemerkaya gizi, (2) Jenis produk daging olahan: berfungsi untuk meningkatkan daya ikat air, konsistensi dan stabilitas produk sosis, kornet dan ham, (3) Jenis produk susu olahan: berfungsi untuk memperbaiki tekstur, konsistensi dan stabilitas produk dan menghindari sineresis pada yoghurt,

es krim, susu asam dan 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 banyak digunakan sebagai bahan pembantu produksi pada berbagai industri, misalnya digunakan dalam industri makanan, farmasi, dan fotografi. Gelatin yang ada di pasaran umumnya diproduksi dari kulit babi, kulit sapi dan tulang sapi (Zainuddin, 2010).