

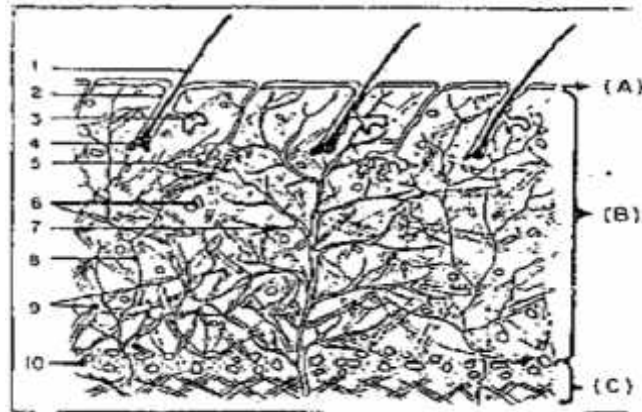
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.I Kulit Sapi

Kulit adalah hasil samping dari pemotongan ternak, merupakan lapisan terluar dari tubuh hewan, diperoleh setelah hewan tersebut mati dan dikuliti. Kulit dari ternak besar dan kecil baik sapi, kerbau dan domba serta kambing memiliki struktur jaringan yang kuat dan berisi, sehingga dalam penggunaannya dapat dipakai untuk keperluan pangan dan non pangan (Sudarminto, 2000).

Sutejo (2000) menyatakan bahwa kandungan gizi antar kulit dengan daging bisadikatakan relatif sama. Menurut Purnomo (1985) secara histologis kulit hewan dibagi menjadi tiga lapisan, yaitu lapisan epidermis, dermis (*corium*) dan subkutis. Lapisan epidermis juga disebut lapisan tanduk yang berfungsi sebagai pelindung tubuh hewan dari pengaruh luar, lapisan ini merupakan bagian yang paling tipis yang tidak mengandung kolagen.

Menurut Judoamidjojo (1974) lapisan dermis (*corium*) adalah bagian pokok tenunan kulit yang diperlukan dalam pembuatan gelatin, karena lapisan ini sebagian besar ($\pm 80\%$) terdiri dari jaringan serat kolagen yang dibangun oleh tenunan pengikat. Lapisan subkutis disebut juga lapisan hipodermis merupakan lapisan paling bawah yang terdiri dari tenunan pengikat yang longgar, pada lapisan ini banyak terdapat daging, pembuluh darah, tenunan syaraf dan tenunan lemak, lapisan subkutis berfungsi sebagai pembatas antara bagian kulit dan bagian daging (Purnomo, 1985). Histologi kulit terdapat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Histologi Kulit (Nurwantoro dan Mulyani, 2003).

Keterangan:

- A. EPIDERMIS
- B. CORIUM
- C. HYPODERMIS (subcutis)
 - 1. Rambut
 - 2. Lubang rambut
 - 3. Kelenjar lemak
 - 4. Kantung rambut
 - 5. kelenjar keringat
 - 6. Sel lemak
 - 7. Pembuluh darah
 - 8. Syaraf
 - 9. Serat kolagen
 - 10. Tenunan lemak

2.2 Kolagen

Menurut Brown *et al.* (1997) kolagen merupakan kelompok protein struktural yang bersumber dari matriks ekstraseluler. Fibril kolagen merupakan struktur protein yang penting dalam kulit, tulang, dinding jaringan darah serta organ-organ bagian dalam. Sesuai dengan strukturalnya, secara komersial kolagen banyak dimanfaatkan dalam dunia kedokteran, pangan dan industri perkulitan.

Babian dan Bowes (1977) menyatakan bahwa kolagen berwarna putih, berupa serat yang tidak bercabang, dikelilingi oleh matriks mukopolisakarida dan protein lainnya. Menurut Harrington dan Von Hippel (1961)

serat kolagen akan mengembang dengan baik tetapi tidak larut bila direndam larutan alkali atau larutan garam netral dan nonelektrolit. Selanjutnya, Swatland (1984) menyatakan bahwa kandungan kolagen dalam kulit hewan dipengaruhi oleh umur, semakin bertambah umur hewan maka protein kolagennya semakin bertambah dan selaput kolagennya semakin kuat.

Tabel 2.1. Penyebaran kolagen

Jenis jaringan	Kolagen %
Kulit	89
Tulang	24
Tendon	85
Otot	2
Usus besar	18
Lambung	23
Ginjal	5
Hati	2

Sumber : Ward dan Courts (1977)

2.3 Gelatin

Menurut Suryaniet *al.* (2009) gelatin berasal dari bahasa latin (*gelatus*) yang berarti pembekuan dan gelatin ini merupakan protein yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen dari kulit, jaringan ikat dan tulang hewan. Apriyantono (2003) menyatakan bahwa gelatin merupakan produk yang diperoleh dari hasil hidrolisis kolagen (protein utama kulit ternak) sedangkan kolagen diperoleh dari ekstraksi kulit ternak segar. de Man (1997) gelatin didefinisikan sebagai produk yang diperoleh dari jaringan kolagen hewan yang dapat didispersi dalam air dan menunjukkan perubahan sol-gel *reversible* seiring dengan perubahan suhu.

Menurut Munda (2012) gelatin adalah protein yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen dari kulit, jaringan ikat dan tulang hewan. Ayudiartiet *al.* (2007) menyatakan bahwa gelatin diperoleh dari kulit dan tulang dengan proses asam atau basa yang kemudian didenaturasi menggunakan panas dengan pelarut

air. Gelatin adalah hasil hidrolisis protein kolagen yang diekstraksi dalam air panas yang dikombinasikan dengan perlakuan asam atau basa (*Gelatin Manufacture Institute of America Members* (GMIA), 2012).

Menurut Utama (1997) Gelatin terbagi menjadi dua tipe berdasarkan perbedaan proses pengolahannya, yaitu tipe A dan tipe B. Dalam pembuatan gelatin tipe A bahan baku diberi perlakuan perendaman dalam larutan asam sehingga proses ini dikenal dengan sebutan proses asam, sedangkan dalam pembuatan gelatin tipe B perlakuan yang diaplikasikan adalah perlakuan basa proses ini disebut proses kali. Kurniadi (2009) menyatakan proses asam lebih efektif dan efisien dalam produksi gelatin di industri dibandingkan metode basa yang menghasilkan gelatin tipe B. Kualitas gelatin tipe A lebih tinggi dibandingkan gelatin tipe B, sehingga mayoritas permintaan gelatin di dunia adalah gelatin tipe A. Menurut Ismeri dkk (2009) bahwa secara ekonomis, proses asam lebih disukai dibandingkan dengan proses basa. Hal ini karena perendaman yang dilakukan dalam proses asam relatif lebih singkat yaitu 2-24 jam dibanding dengan proses basa sekitar 3 minggu. Setelah mengalami perendaman bahan dinetralkan untuk kemudian diekstraksi dan dipekatkan.

Menurut Hariyanto dkk, (2008) produksi gelatin di dunia terbesar berasal dari bahan baku kulit babi yakni 44,5% (136.000 ton), kedua dari kulit sapi 27,6% (84.000 ton) dan sisanya berasal dari produksi bahan baku gelatin lainnya 1,3% (4.000 ton). Penggunaan bahan baku dari kulit babi tentu merupakan masalah bagi masyarakat di Indonesia yang mayoritas beragama Islam. Para peneliti maupun USDA ternyata masih meragukan adanya kemungkinan gelatin impor yang beredar telah terkontaminasi kuman *Bovine*

spongiform encephalopathy (BSE) atau yang lazim dikenal sebagai sapi gila (mad cow) maupun penyakit mulut dan kuku (PMK). (Grobben dkk., 2004).

Gelatin merupakan salah satu jenis protein yang diperoleh dari kolagen alami yang terdapat dalam kulit dan tulang (Yi *et al.*, 2006). Gelatin banyak digunakan untuk berbagai keperluan industri, baik industri pangan maupun non-pangan karena memiliki sifat yang khas, yaitu dapat berubah secara *reversible* dari bentuk sol ke gel, mengembang dalam air dingin, dapat membentuk film, mempengaruhi viskositas suatu bahan, dan dapat melindungi sistem koloid.

Gelatin juga mempunyai daya pembentukan gel yang cukup tinggi dan bersifat *heat reversible* artinya gel yang sudah terbentuk akan dapat larut kembali pada pemanasan. Sifat secara umum dan kandungan unsur-unsur mineral tertentu dalam gelatin dapat digunakan untuk menilai mutu gelatin dan standar mutu gelatin menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 06-3735-1995 dan *British Standar* dan Gelatin Manufacturer Association of Asia Pacific (GMAP) dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Standar Mutu Gelatin

Karakteristik	SNI (1995)	<i>British Standard</i>	GMAP (2004)	
		(757:1975) (Tipe B)	Tipe A	Tipe B
Warna	Tidak berwarna	Kuning pucat	-	
Kadar abu (%)	Maksimum 3,25	-	0,3 - 2,0	0,5 - 2,0
Kadar air	Maksimum 16	-	-	
Logam berat (mg/kg)	Maksimum 50	-	-	
Arsen (mg/kg)	Maksimum 2	-	-	
Tembaga (mg/kg)	Maksimum 30	-	-	
Seng (mg/kg)	Maksimum 100	-	-	
Sulfat (mg/kg)	Maksimum 1000	-	-	
Viskositas (cP)	-	1,5 - 7,0	1,5 - 7,5	2,0 - 7,5
Kekuatan gel(bloom)	-	50 - 300	50 - 300	50 - 300
pH	-	5	3,8 - 5,5	5,0 - 7,5
Titik Isoelektrik	-	1 - 5	7,0 - 9,0	4,7 - 6,0
(s/cm)	-	-	-	

Sumber: SNI (1995)

Menurut Schrieber dan Gareis (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% histidin, dan 4,9% arginin. Asam amino yang paling banyak dikandung gelatin adalah glisin, sementara asam amino yang paling sedikit adalah tirosin.

Gelatin mempunyai sifat yaitu dapat berubah secara *reversible* dari bentuk sol ke gel, mengembang dalam air dingin, dapat membentuk film, mempengaruhi viskositas suatu bahan dan dapat melindungi sistem koloid. Keadaan ini membedakan gel hidrokoloid lain seperti pektin yang bentuk gelnya *irreversible* (Jhons, 1977).

2.4 Sifat Fisik Gelatin

Menurut Gomes-Guillen *et al.* (2009) sifat fisik dan kimia gelatin sangat dipengaruhi oleh bahan baku, metode pembuatan, karakteristik kolagen dan proses perlakuan. Salah satu sifat fisik yang penting pada gelatin adalah kekuatan untuk membentuk gel yang disebut sebagai kekuatan gel. Pembentukan gel merupakan hasil pembentukan ikatan hidrogen antar molekul gelatin sehingga dihasilkan gel 10 semi padat yang terikat dalam komponen air. Kekuatan gel dipengaruhi oleh pH, adanya komponen elektrolit dan non elektrolit serta bahan tambahan lainnya. Pengaruh asam, alkali, panas dan enzim proteolitik sebagai zat penghidrolisis akan merusak struktur gelatin sehingga gel tidak terbentuk (Santoso, 2001).

2.4.1 Kekuatan Gel (Nilai Bloom)

Kekuatan gel adalah salah satu parameter dari tekstur suatu bahan dan merupakan gaya untuk menghasilkan deformasi tertentu (de Man, 1989). Untuk keperluan industri, kekuatan gel menjadi pertimbangan dalam menentukan kelayakan penggunaan gelatin. Suhu terkontrol yang optimal untuk ekstraksi 55-90°C (Poppe, 1992). Kekuatan gel berhubungan dengan kemampuan mengubah cairan menjadi padatan atau mengubah bentuk sol menjadigel yang bersifat *reversibel*. Ciri khasgelatin yaitu kemampuannya untuk membentuk gel (Glicksman, 1969).

2.4.2 Rendemen

Rendemen gelatin merupakan jumlah gelatin kering (*dry gelatin*) yang dihasilkan dari sejumlah bahan baku kulit dalam keadaan bersih melalui proses ekstraksi (Giménez *dkk.*, 2005). Kurnianingsih (2004) menyatakanrendemen merupakan indikator untukmengetahui efektif tidaknya metode yang diterapkan pada suatu penelitian, khususnya tentang optimalitasnya dalam menghasilkan suatu produk. Miwada dan Simpen (2008) menyatakan semakin tinggi nilai rendemen berarti perlakuan yang diterapkan pada penelitian tersebut semakin efektif.

Menurut Aryanti (1998) rendemen dihitung berdasarkan persentase berat gelatin yang dihasilkan dari berat awal bahan baku yang digunakan. Semakin tinggi nilai rendemen suatu perlakuan maka semakin tinggi pula tingkat efektivitas perlakuan tersebut. Dengan meningkatnya lama perendaman maka akan semakin banyak ikatan kolagen tripel heliks yang diputus menjadi ikatan tunggal, sehingga lebih banyak ikatan kolagen yang terkoverensi menjadi gelatin.

2.4.3 Nilai pH

Nilai pH merupakan parameter yang sangat penting dalam memproduksi gelatin terutama yang diperuntukkan bagi industri kesehatan, farmasi, dan pangan. Berdasarkan standar mutu SNI (1995) gelatin diharapkan memiliki nilai pH 3,8-5,5. Nilai pH gelatin ini sangat dipengaruhi oleh jenis larutan perendam yang digunakan untuk mengekstrak gelatin tersebut (Astawan dan Aviana, 2002). Menurut Tourtellotte (1980) nilai pH gelatin tipe A (perendaman asam) berkisar antara 3,8-5,5.

2.4.4 Viskositas

Viskositas adalah daya aliran molekul dalam suatu larutan baik dalam air, cairan organik sederhana dan suspensi serta emulsi encer (deMan, 1989). Viskositas gelatin sebagai larutan merupakan salah satu sifat yang penting juga. Viskositas dipengaruhi oleh interaksi hidrodinamik antar molekul gelatin, suhu, pH dan konsentrasi. Sifat fisikal lainnya adalah titik pembentukan gel, kekeruhan, warna, kapasitas emulsi, dan stabilitas emulsi (Glicksman, 1969).

2.5 Pemanfaatan Gelatin

Menurut Apriyantono (2003) pemanfaatan gelatin sangat luas seperti sebagai bahan kosmetik dan produk farmasi serta bahan baku makanan (es krim, permen karet, pengental, dan mayonaisse), bahan film, material medis dan bahan baku kultur jasad renik. (*Gelatin Manufacture Europe*, 2006) menyatakan bahwa produk yang menggunakan gelatin adalah karamel, selai, permen, yoghurt, susu olahan, sosis, *hard capsule*, *soft capsule*, pelapis vitamin, tablet, korek api, fotografi, pelapis kertas, pelapis kayu interior dan masih banyak yang lainnya.

Menurut Hermanianto (2004) gelatin pada industri non pangan dapat digunakan sebagai bahan pembuat kapsul, pengikat tablet dan mikro enkapsulasi dalam bidang farmasi, dalam industri fotografi digunakan sebagai pengikat bahan peka cahaya dan pada industri kosmetik digunakan untuk menstabilkan emulsi pada produk-produk shampo, penyegar, lotion, sabun, lipstik, cat kuku, busa cukur, krim pelindung sinar matahari. Ismeriet *al.*(2009) menyatakan gelatin pada industri fotografi digunakan sebagai pengikat bahan peka cahaya dan dalam industri kertas digunakan sebagai *sizing paper*.

Gelatin dapat dimanfaatkan dalam berbagai produk pangan maupun nonpangan. Industri pangan yang membutuhkan gelatin adalah industri permen, jelly, es krim, roti, saus, produk daging dan produk olahan susu. Sedangkan dalam industri non pangan, gelatin digunakan dalam industri farmasi yaitu sebagai bahan baku kapsul atau pembungkus tablet obat, industri kosmetik yaitu lipstik, shampo, krim pelindung kulit dari sinar matahari dan lotion, industri fotografi yaitu sebagai pengikat bahan peka cahaya, pembawa dan pelapis zat warna film, serta bahan industri lainnya seperti industri pembuatan lem, pelapis kertas, cat, bahan percetakan dan lain-lain (Poppe, 1992).

Secara umum fungsi gelatin untuk produk pangan adalah sebagai zat pengental, penggumpal, pengemulsi, penstabil, pembentuk busa, menghindari sineresis, pengikat air, memperbaiki konsistensi, pelapis tipis, pemer kaya gizi, pengawet (Wiratmaja, 2006)