

TESIS

**POTENSI GELATIN KULIT AYAM RAS PEDAGING (*Broiler*)
SEBAGAI BAHAN OBAT TERAPI LUKA SAYAT PADA
HEWAN MODEL MENCIT (*Mus musculus*)**

POTENTIAL OF BROILER SKIN GELATIN AS A MEDICINAL
INGREDIENT FOR WOUND THERAPY IN ANIMAL MODELS
OF MICE (*Mus musculus*)

**TRISUSANTI
I012221012**



**ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS

POTENSI GELATIN KULIT AYAM RAS PEDAGING (*Broiler*) SEBAGAI BAHAN OBAT TERAPI LUKA SAYAT PADA HEWAN MODEL MENCIT (*Mus musculus*)

Disusun dan diajukan oleh

TRISUSANTI
I012221012



ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024

TESIS

**POTENSI GELATIN KULIT AYAM RAS PEDAGING (*Broiler*)
SEBAGAI BAHAN OBAT TERAPI LUKA SAYAT PADA
HEWAN MODEL MENCIT (*Mus musculus*)**

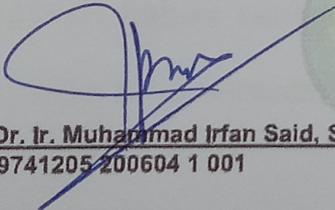
Disusun dan diajukan oleh

TRISUSANTI
NIM. 1012221012

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam
rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu dan
Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 01 Juli 2024

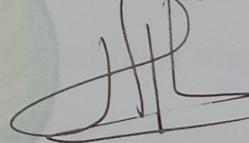
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Muhammad Irfan Said, S.Pt, M.P, IPM, ASEAN Eng
NIP. 19741205 200604 1 001

Pembimbing Anggota



Prof. Dr. drh. Ratmawati Malaka, M.Sc
NIP. 19640712 198911 2 002

Ketua Program Studi
Ilmu dan Teknologi Peternakan



Prof. Dr. Ir. Ambo Aka, M.Sc., IPU
NIP. 19641231 198903 1 026

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin



Dr. Syahar Baba, S.Pt., M.Si
NIP. 19731217 200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Trisusanti
Nomor Induk Mahasiswa : I012221012
Program studi : Ilmu dan Teknologi Peternakan
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**POTENSI GELATIN KULIT AYAM RAS PEDAGING (*Broiler*)
SEBAGAI BAHAN OBAT TERAPI LUKA SAYAT PADA
HEWAN MODEL MENCIT (*Mus musculus*)**

Adalah karya tulisan ini saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 05 Juli 2024

Menyatakan



TRISUSANTI

ABSTRAK

TRISUSANTI. I012221012. Potensi Gelatin Kulit Ayam Ras Pedaging (*Broiler*) sebagai Bahan Obat Terapi Luka Sayat pada Hewan Model Mencit (*Mus musculus*). Dibimbing oleh: **Muhammad Irfan Said** dan **Ratmawati Malaka**.

Gelatin merupakan senyawa turunan protein yang diperoleh dengan cara mengekstrak kolagen hewan. Gelatin dapat diekstrak dari kulit ayam broiler dan digunakan sebagai obat terapi luka. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan pengaruh penggunaan gelatin kulit ayam terhadap proses penyembuhan luka sayat pada hewan model mencit. Formulasi salep gelatin dari kulit ayam 25% dihomogenkan dengan bahan tambahan salep seperti pengawet 0,2%, pengemulsi 3,7% dan pelembab 71%. Pengujian kualitas fisik daya sebar dan daya lekat salep gelatin kulit ayam menggunakan uji T Test. Pengujian kemampuan pengobatan luka sayat menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan yaitu P1 = pemberian NaCl (kontrol negatif), P2 = pemberian salep gelatin kulit ayam broiler dan P3 = pemberian salep Komersial (kontrol positif) masing-masing diulang 5 kali. Hasil pengujian daya sebar dan daya lekat salep gelatin kulit ayam menunjukkan hasil yang berbeda dengan salep komersial. Salep gelatin kulit ayam yang dihasilkan merupakan salep dengan tekstur semisolid berupa semistiff (viskositas tinggi). Hasil pengujian pengobatan luka sayat dengan tiga pengobatan berbeda memperoleh hasil yang sangat berbeda nyata ($P < 0,01$) terhadap gambaran tingkat penyembuhan luka, persentase penyembuhan luka dan pengamatan histopatologi. Dari hasil penelitian yang dilakukan gelatin dari kulit ayam broiler efektif dijadikan obat terapi luka dan proses penyembuhan luka sayat pada mencit terbaik pada pengobatan menggunakan salep gelatin kulit ayam.

Kata kunci: Gelatin, Kolagen, Kulit ayam, Obat terapi luka.

ABSTRACT

TRISUSANTI. I012221012. Potential of Broiler Skin Gelatin as a Medicinal Ingredient for Wound Therapy in Animal Models of Mice (*Mus Musculus*). Supervised by: **Muhammad Irfan Said** and **Ratmawati Malaka**.

Gelatin is a protein derivative compound obtained by extracting animal collagen. Gelatin can be extracted from broiler chicken skin and used as a wound therapy drug. This study aims to explain the effect of using chicken skin gelatin on the healing process of cut wounds in mouse models. The 25% gelatin ointment formulation from chicken skin is homogenized with additional ointment ingredients such as 0.2% preservative, 3.7% emulsifier, and 71% moisturizer. Testing the physical quality of spreadability and stickiness of chicken skin gelatin ointment using the T Test. Testing the ability to treat cut wounds used a Completely Randomized Design with 3 treatments, namely P1 = giving NaCl (negative control), P2 = giving broiler chicken skin gelatin ointment, and P3 = giving Commercial ointment (positive control) each repeated 5 times. The results of testing the spreadability and stickiness of chicken skin gelatin ointment showed different results from commercial ointments. The chicken skin gelatin ointment produced is an ointment with a semisolid texture in the form of semistiff (high viscosity). The results of testing the treatment of cut wounds with three different treatments obtained very significantly different results ($P < 0.01$) regarding the description of the level of wound healing, percentage of wound healing, and histopathological observations. From the results of research conducted, gelatin from broiler chicken skin is effective as a wound therapy medicine and the healing process for cuts in mice is best when treated using chicken skin gelatin ointment.

Keywords: Chicken skin, Collagen, Gelatin, Wound therapy medication.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah tesis yang berjudul "**Potensi Gelatin Kulit Ayam Ras Pedaging (*Broiler*) sebagai Bahan Obat Terapi Luka Sayat pada Hewan Model Mencit (*Mus musculus*)**". Penulis dengan rendah hati mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan makalah tesis ini utamanya kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Muhammad Irfan Said, S. Pt., MP., IPM, ASEAN Eng.** selaku komisi pembimbing utama dan ibu **Prof. Dr. drh. Ratmawati Malaka M. Sc** selaku komisi pembimbing kedua yang telah senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam makalah tesis ini.
2. Bapak **Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S. Pt., M, SI., IPU, ASEAN Eng.**, ibu **Dr. drh. Muflihana, M. Si**, bapak **Dr. med. Vet. drh. Abdul Rahman** selaku dosen pembahas dan bapak **Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M. Sc.** selaku ketua program studi S2 Peternakan yang bersedia meluangkan waktu dan memberikan sara-saran untuk perbaikan tesis ke depannya.
3. Kedua orang tua ayahanda **Muh. Arifin** dan ibunda **Nakrah** yang telah mendidik dan mengiringi setiap langkah penulis dengan doa restu dan kasih sayang yang tulus.
4. Saudara-saudara kakanda dan adinda atas bantuan dan supportnya.

5. Kepada keluarga besar ITP Angkatan 2022-1 atas segala bantuan, pengertian dan kekeluargaan selama ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu, terima kasih telah membantu dan banyak menjadi inspirasi bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa penyusunan makalah tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan khususnya di bidang peternakan. Semoga makalah tesis ini bermanfaat bagi kita semua.

Makassar, 05 Juli 2024



Trisusanti

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Kegunaan Penelitian	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Gambaran Umum Kulit Ayam	4
B. Gambaran Umum Gelatin	6
C. Gambaran Umum Luka	9
D. Gambaran Umum Hewan Uji.....	11
E. Histologi Jaringan Kulit	13
F. Gambaran Tingkat Penyembuhan Luka	15
G. Kerangka Pikir	17
BAB III	20
MATERI DAN METODE	20
A. Waktu dan Tempat Penelitian	20
B. Materi Penelitian	20
C. Metode Penelitian	21
Penelitian Tahap I	21
Pembuatan Gelatin Kulit Ayam	21
Pembuatan Sediaan/Salep Gelatin	21
Penelitian Tahap II	22
Persiapan Hewan Uji	22
Pemeriksaan Komisi Etik Penelitian	22
Pemberian Luka dan Pengobatan Luka	23
Pembuatan Preparat Histopatologi Kulit Mencit	24
D. Parameter Penelitian	24
Daya Sebar	24
Daya Lekat	24
Gambaran Tingkat Penyembuhan Luka	25
Pengamatan Preparat Histopatologi	26

E. Analisis Data	27
BAB IV	28
HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Daya Sebar	29
B. Daya Lekat	31
C. Gambaran Tingkat Penyembuhan Luka	32
D. Histopatologi	37
BAB V	42
KESIMPULAN DAN SARAN	42
A. Kesimpulan	42
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	50
RIWAYAT HIDUP	66

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Faktor yang Mempengaruhi Penyembuhan Luka	10
Tabel 2. Data Biologi Mencit	12
Tabel 3. Penilaian Histopatologi Secara Mikroskopis	25
Tabel 4. Nilai Uji Fisik Salep dari Berbagai Bahan Aktif	28
Tabel 5. Persentase Tingkat Penyembuhan Luka Mencit yang Diberi Perlakuan Pengobatan Berbeda	31
Tabel 6. Gambaran Perubahan Luka Mencit yang Diberi Perlakuan Pengobatan Berbeda	34
Tabel 7. Gambaran Hasil Pengamatan Preparat Histopatologi Kulit Mencit	37
Tabel 8. Hasil Skoring Parameter pada Preparat Kulit Mencit	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Kimia Gelatin	8
Gambar 2. Mencit (<i>Mus Muculus</i>)	13
Gambar 3. Lapisan – lapisan dan Apendiks Kulit	15
Gambar 4. Penyembuhan Luka pada Kulit	16
Gambar 5. Kerangka Pikir.....	19
Gambar 6. Perubahan Luka yang Diberi Perlakuan Pengobatan Berbeda	33
Gambar 7. Hasil Pengamatan Preparat Histopatologi Kulit Mencit	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Ragam Daya Sebar dan Daya Lekat Salep Gelatin Kulit Ayam	50
Lampiran 2. Analisis Ragam Persentase Tingkat Penyembuhan Luka Mencit dengan Tiga Jenis Pengobatan	51
Lampiran 3. Gambaran Tingkat Penyembuhan Luka Mencit Tiga Jenis Pengobatan Berbeda dari Hari ke 0 - 14	58
Lampiran 4. Surat Rekomendasi Persetujuan Etik	61
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian	62

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Luka merupakan cedera yang disebabkan oleh hancurnya ikatan antar sel dan bisa mengakibatkan kerusakan sel. Kondisi luka pada kulit dapat menghambat atau menghentikan fungsi jaringan yang terdampak. Luka yang dialami setiap makhluk hidup sangat berdampak bagi aktivitas individu dan dapat mengakibatkan tubuh lemas serta tubuh menjadi kram sendi akibat efek dari luka yang dialami tersebut baik itu luka gores, luka infeksi, luka bakar dan lain sebagainya.

Luka terjadi akibat adanya gangguan selular, anatomi dan fungsional yang berkesinambungan pada jaringan hidup, gangguan tersebut dapat berasal dari pengaruh fisik, kimia, panas, atau mikroba. Ketika kulit robek, terpotong, atau tertusuk disebut sebagai luka terbuka dan ketika memar terkena benda tumpul disebut sebagai luka tertutup, sedangkan luka bakar disebabkan oleh api, panas, radiasi, kimia, listrik, atau panas matahari (Thakur *et al.*, 2011). Penyembuhan luka merupakan reaksi dan interaksi kompleks antara sel dan mediator. Penyembuhan luka terjadi dalam 3 fase yaitu fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase maturasi. Terdapat 3 syarat penyembuhan luka yang terjadi secara normal yaitu semua jaringan di area luka dan sekitarnya harus vital, tidak terdapat benda asing, dan tidak disertai infeksi (Prasetyono, 2009).

Proses penyembuhan luka salah satunya dipengaruhi oleh terapi obat. Terapi yang dapat dilakukan diantaranya adalah pemberian obat

oles topikal. Gelatin merupakan suatu protein yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen. Kolagen merupakan salah satu protein yang menyusun tubuh manusia. Kolagen memiliki fungsi memberi kekuatan dan elastisitas kulit dan membantu penggantian sel mati serta mempercepat penyembuhan terhadap sel rusak. Kulit ayam mengandung kolagen yang cukup tinggi, Kolagen merupakan protein fibrin yang berperan dalam mempertahankan bentuk dan memberikan fleksibilitas pada jaringan serta sebagai komponen organik pembangun tulang, gigi, sendi, otot, dan kulit.

Kulit ayam merupakan bagian yang dapat melindungi tubuh ayam dari berbagai tekanan fisik. Selain mudah dijangkau kulit ayam juga menjadi bagian yang banyak disukai karena rasanya yang gurih dan lezat. Namun kulit ayam mengandung lemak tinggi serta sebagian besar lemak dalam kulit ayam merupakan lemak jenuh yang dapat memicu peningkatan kadar kolestrol jahat dalam darah dan dianggap bisa memicu obesitas dan berbagai penyakit kronis. Itu sebabnya banyak yang menyarankan untuk membuang bagian kulit sebelum mengolah ayam untuk dijadikan santapan. Maka dari itu pengolahan atau pemanfaatan kulit ayam perlu dikembangkan dalam bentuk produk yang nilai fungsinya dapat dirasakan bagi seluruh kalangan tanpa memberikan efek negatifnya. Seperti halnya pengolahan gelatin kemudian gelatin dikembangkan kembali menjadi salah satu obat oles pada berbagai jenis luka.

Gelatin adalah senyawa turunan protein yang diperoleh dengan cara mengekstrak kolagen hewan. Gelatin dikembangkan menjadi obat

oles pada luka dikarenakan gelatin dari kulit ayam yang mengandung kolagen tinggi serta dalam proses gelatin terjadi pemisahan antara lemak jenuh dengan kolagen sehingga dalam proses pembuatan obat oles gelatin yang digunakan murni mengandung kolagen kulit ayam yang dapat memaksimalkan proses pengobatan luka pada kulit makhluk hidup. Hal inilah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian mengenai Potensi Gelatin Kulit Ayam Ras Pedaging (*Broiler*) sebagai Bahan Obat Terapi Luka pada Hewan Model Mencit (*Mus Musculus*).

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian untuk mengetahui bagaimana pengaruh gelatin kulit ayam terhadap proses pemulihan luka, pemanfaatan hasil ikutan ternak yaitu kulit ayam sehingga memiliki nilai fungsi bagi masyarakat, mengembangkan pemanfaatan kolagen yang ada dalam kulit ayam, dan melihat perbandingan proses pengobatan menggunakan gelatin kulit ayam dengan pengobatan komersial.

C. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan wawasan akan teknologi pengolahan limbah peternakan dengan mengolah hasil ikutan ternak yaitu kulit ternak menjadi gelatin dan memanfaatkan kandungannya yaitu kolagen sebagai obat terapi luka. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi sumber informasi ilmiah bagi mahasiswa, dosen, dan masyarakat tentang efektifitas gelatin kulit ayam sebagai bahan utama dalam proses penyembuhan luka.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Gambaran Umum Kulit Ayam

Kulit ayam merupakan produk sampingan utama dari industri perunggasan. Kulit ayam mengandung sekitar 45% lemak dan sekitar 9% protein yang membuatnya menjadi bahan baku potensial untuk pemulihan lemak dan protein (atau turunannya). Lemak kulit ayam terdiri dari sekitar 30% asam lemak jenuh, 50% asam lemak tak jenuh tunggal, dan sekitar 20% asam lemak tak jenuh ganda (Fallah-Delavar & Farmani, 2018). Protein kulit ayam meliputi 29% kolagen, 10% protein larut garam, 12% protein larut air, dan 49% protein lainnya. Protein kulit ayam telah ditemukan dalam berbagai bentuk, termasuk kolagen, agar-agar, protein hidrolisat dan peptida bioaktif di mana salah satu olahan kulit ayam paling populer di industri makanan adalah gelatin (Mohammadnezhad dan Farmani, 2022).

Kandungan kolagen yang tinggi pada kulit ayam 38,9% sangat potensial untuk dikembangkan menjadi bahan baku alternatif gelatin. Namun disisi lain, kandungan lemak kulit ayam yang cukup tinggi sehingga memerlukan metode yang tepat untuk mengubahnya menjadi gelatin dengan kualitas yang bagus dan bebas lemak perlu terus dikembangkan (Puspawati *et al.*, 2014). Untuk mendapatkan kolagen pada kulit ayam diperlukan pengolahan yang tepat karena dalam kulit ayam broiler mengandung hampir 50% lemak yang harus dipisahkan secara efisien sebelum ekstraksi kolagen. Namun, perlakuan panas yang

diperlukan untuk melelehkan lemak seharusnya tidak mengubah integritas struktural kolagen. Suhu denaturasi kolagen kulit ayam dalam larutan adalah 41° C. Namun, dalam bentuk jaringan, denaturasi suhu mencapai 64° C, memungkinkan lemak lebih efisien dalam pemisahan melalui perlakuan panas tanpa mempengaruhi integritas struktural kolagen (Cliche *et al.*, 2003).

Ekstraksi pada suhu 40° C menghasilkan gelatin dengan rendemen 18,97%, kadar protein 73,44%, pH 3,29, dan kekuatan gel 118,84 g bloom, pada suhu 45° C perolehan gelatin sebesar 19,54% dengan kadar protein 75,49%, pH 3,29, dan kekuatan gel 118,84 g bloom, sedangkan ekstraksi pada 50° C memberikan rendemen 22,41%, kadar protein 79,15%, pH 4,20, dan kekuatan gel 58,20 g bloom (Puspawati *et al.*, 2014).

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. Secara alamiah sedikitnya 1% kolagen dalam tubuh manusia hilang setiap tahun sehingga pada usia 30 tahun manusia kehilangan kolagen sekitar 15-20% dan pada usia 40 tahun manusia tidak memproduksi kolagen lagi sehingga kolagen yang hilang mencapai 35-45%. Penurunan jumlah kolagen juga berkaitan dengan hormone estrogen yang berperang mengubah fibroblas menjadi kolagen (Alhana *et al.*, 2015).

Bahan mentah seperti kulit ayam yang berbasis protein molekul kolagen, dimana masing-masing molekul kolagen mengandung ikatan polipeptida yang disebut ikatan alfa dimana left-handed dalam bentuk helix, kolagen mengikat triple-helix ini mungkin terjadi, karena masing-masing ikatan berisi perbedaan sequence dari asam amino triple yang diulang-ulang yakni (Glycine-X-Y) dimana X dan Y masing-masing adalah prolin dan hidroxyprolin. Struktur kimia gelatin adalah (C₁₀₂H₁₅₁N₃₁), didalamnya adalah asam amino seperti 14% Hidroksi Prolin, 16% Prolin, 26% Glisin, kandungannya tergantung dari bahan mentahnya (Ockerman dan Hansen, 2000).

B. Gambaran Umum Gelatin

Gelatin merupakan biodegradabel, edibel, dan biokompatibel polipeptida yang dihasilkan dari proses denaturasi kolagen yang terdapat terutama kulit, tulang, cartilage, dan jaringan ikat hewan. Pemanfaatan gelatin sangat luas, baik dalam industri pangan maupun non-pangan antara lain sebagai bahan baku makanan (susu dan produknya, es krim, permen karet, pengental, dan mayonnaise), sebagai bahan kosmetik dan produk farmasi, sebagai bahan pembuat film, material medis (hard capsule), bahan baku kultur jaringan, sebagai pelapis kertas, tinta, inkjet, korek api, gabus, pelapis kayu untuk interior, karet plastik, dan lain-lain, karena sifatnya yang mampu sebagai pembentuk biodegradabel gel, emulsifier, adhesive, stabilizer, dan foaming agent (Puapawati *et al.*, 2017).

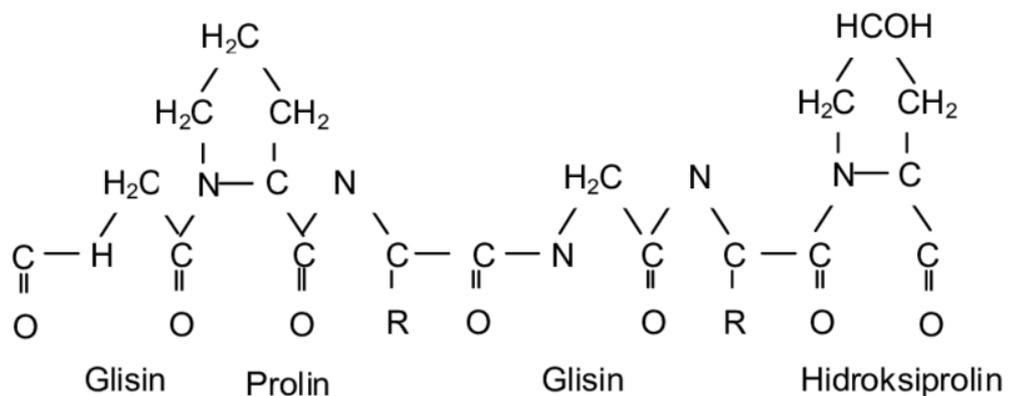
Gelatin merupakan derivat dari protein, khususnya kolagen yang tersusun atas rangkaian beberapa asam amino. Karakteristik khas yang dimiliki oleh protein kolagen diantaranya mengandung asam amino glisin yang sedikitnya terdiri atas 1/3 bagian dari total asam amino gelatin dari beberapa sumber bahan baku. Sifat-sifat gelatin bergantung pada sumber bahan baku yang digunakan maupun perlakuan pendahuluan (pretreatment) sebelum proses produksi. Sifat-sifat fisik gelatin dipengaruhi oleh nilai konsentrasi, pH, interaksi antar komponen bahan, suhu, dan waktu pengeraman (Said, 2014).

Gelatin merupakan salah satu jenis protein konversi yang dihasilkan melalui proses hidrolisis kolagen yang pada dasarnya memiliki kadar protein yang tinggi dan termasuk protein sederhana dalam kelompok skleroprotein. Hasil uji kadar protein untuk gelatin kulit ayam yang diperoleh adalah 91,82%. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui kadar protein pada gelatin kulit ayam cukup tinggi dan tidak jauh berbedanya dari gelatin komersial dimana kandungan protein gelatin komersial 92,46% (Simpson *et al.*, 2016). Gelatin Kulit ayam mengandung glisin sebesar 33,70% dan prolin sebesar 13,42% (Puspawati *et al.*, 2017).

Komposisi asam amino mempengaruhi sifat mekanik dari produk gelatin. Bila kandungan asam aminonya (prolin dan hidroksi prolin) rendah maka kekuatan gel dan titik lelehnya akan rendah sehingga sifat mekaniknya pun kurang bagus. Penurunan komposisi asam amino tergantung pada metode pembuatannya. Pembuatan dengan proses alkali

umumnya lebih banyak mengandung hidroksiprolin dan lebih sedikit tirosin dibandingkan dengan proses asam (Agustin, 2013).

Didalam gelatin terdapat asam amino glisin, hidrorksiprolin, dan prolin yang dapat mempengaruhi terbentuknya gel. Glisin mengandung 26%, hidroksiprolin 14%, dan prolin mengandung 16% (Febriana, *et al.*, 2021). Glisin ialah asam amino yang paling sederhana dengan rantai samping atom H yang terikat pada atom C yang tidak simetris (Sudjana, 2002). Hidroksiprolin merupakan asam amino hasil modifikasi asam amino prolin yang dikatalisis oleh enzim prolin 4-hidroksilase pada proses post translasi protein (Gorres dan Raines, 2010). Asam amino prolin dan hidroksiprolin berperan dalam stabilitas struktur molekul kolagen triple helix melalui ikatan hidrogen antara molekul air bebas dan grup hidroksil dari prolin dan hidroksiprolin (Suryanti, *et al.*, 2018).



Gambar 1. Struktur Kimia Gelatin (Tazwir *et al.*, 2007).

Gelatin yang mengandung kolagen memiliki komponen matriks ekstraseluler yang paling melimpah yaitu protein penentu yang menentukan fisiologis kulit, dengan mempertahankan struktur kulit dan memungkinkan berbagai fungsi kulit berlangsung normal. Matriks

ekstraseluler menahan air dan memperbaiki kulit menjadi halus, kencang, dan kuat. Struktur kolagen menyerupai tali, tiga rantai melilit satu sama lain membentuk heliks kolagen rangkap tiga. Blok bangunan ini bergabung untuk membentuk fibril kolagen dengan kakuatan dan gaya tarik yang sangat besar (Bolke, *et al.*, 2019).

Salah satu kekurangan gelatin yang berasal dari non mamalia adalah sifat mekaniknya yang kurang bagus (kekuatan gel, titik leleh) sehingga pemanfaatannya di bidang kedokteran menjadi terbatas. Perbedaan komposisi asam amino pada gelatin sapi dan babi berpengaruh terhadap berat molekul dan kekuatan gelnya (Hafidz, *et al.*, 2011). (Hardikawati, *et al.*,) 2016 melaporkan bahwa perbedaan konsentrasi asam sitrat yang digunakan pada proses perendaman berpengaruh nyata terhadap pola pita protein (berat molekul) dan kekuatan gelnya.

C. Gambaran Umum Luka

Luka adalah suatu gangguan dari kondisi normal pada kulit. Luka adalah kerusakan kontinuitas kulit, mukosa membran dan tulang atau organ tubuh lain. Ketika luka timbul, beberapa efek akan muncul: a. Hilangnya seluruh atau sebagian fungsi organ, b. Respon stres simpatis, c. Perdarahan dan pembekuan darah, d. Kontaminasi bakteri, dan e. Kematian sel (Lean, 2011).

Luka merupakan suatu bentuk kerusakan jaringan pada kulit yang disebabkan kontak dengan sumber panas (seperti bahan kimia, air panas, api, radiasi, dan listrik), hasil tindakan medis, maupun perubahan kondisi

fisiologis. Luka menyebabkan gangguan pada fungsi dan struktur anatomi tubuh. Berdasarkan waktu dan proses penyembuhannya, luka dapat diklasifikasikan menjadi luka akut dan kronik. Luka akut merupakan cedera jaringan yang dapat pulih kembali seperti keadaan normal dengan bekas luka yang minimal dalam rentang waktu 8-12 minggu (Purnama *et al.*, 2017).

Penyembuhan luka yang normal merupakan suatu proses yang kompleks dan dinamis, tetapi mempunyai suatu pola yang dapat diprediksi. Proses penyembuhan luka adalah proses patofisiologis yang rumit. Meskipun luka mukosa menunjukkan penyembuhan dipercepat dibandingkan dengan luka kulit (Chen, 2010). Berdasarkan waktu dan proses penyembuhannya Luka akut, merupakan cedera jaringan yang penyembuhannya kembali seperti keadaan normal dengan bekas luka yang minimal terjadi dalam waktu 2-3 minggu. Sedangkan Luka kronis, merupakan segala jenis luka dengan proses pemulihan yang lambat, dengan waktu penyembuhan lebih dari 4-6 minggu dan terkadang dapat menyebabkan kecacatan (Ronald, 2015).

Tabel 1. Faktor yang mempengaruhi penyembuhan luka

Faktor local	Faktor sistemik
Oksigenasi	Umur dan jenis kelamin
Infeksi	Hormon seks
Benda asing	Stress
Kecukupan aliran darah	Iskemi
Vena	Penyakit : diabetes. Keloid, fibrosis, gangguan penyembuhan luka hereditier, Obesitas
	Pengobatan : glukokortikoid, NSAID, kemotrapi alkoholisme dan merokok
	Kondisi immunodefisiensi : kanker, terapi radiasi, AIDS
	Nutrisi

Sumber : Guo dan DiPietro, 2010.

Penyembuhan luka di dukung dengan proses pengobatan, salah satu jenis pengobatan yang biasa di gunakan adalah sediaan topikal dengan rute topikal dimana sediaan tersebut digunakan di area permukaan kulit. Salep adalah formulasi semi padat yang mudah diaplikasikan sehingga dapat digunakan menjadi obat luar (Andrie dan Taurina, 2017). Komponen utama dalam proses pembuatan salep adalah bahan aktif, bahan tambahan dan basis salep.

Bahan aktif salep merupakan bahan yang akan menunjang kemanjuran salep dalam proses pengobatannya. Kemudian bahan tambahan merupakan bahan yang menunjang kualitas fisik, kimia dan biologis salep seperti pengawet, emolient dan pelarut. Sedangkan basis salep merupakan pelembap yang harus mampu melepaskan zat aktif untuk mendapatkan aktivitas terapi yang diharapkan, basis salep yang digunakan dalam bidang farmasi yaitu vaselin album (Goodman dan Gilman, 2012).

D. Gambaran Umum Hewan Uji

Hewan laboratorium atau hewan percobaan adalah hewan yang sengaja dipelihara dan ditenakkan untuk dipakai sebagai hewan model guna mempelajari dan mengembangkan berbagai macam bidang ilmu dalam skala penelitian atau pengamatan laboratorium. Tikus termasuk hewan mamalia, oleh sebab itu dampaknya terhadap suatu perlakuan mungkin tidak jauh berbeda dibanding dengan mamalia lainnya. Selain itu, penggunaan tikus sebagai hewan percobaan juga didasarkan atas pertimbangan ekonomis dan kemampuan hidup tikus hanya 2-3 tahun

dengan lama reproduksi 1 tahun. Syarat mencit dapat digunakan sebagai hewan percobaan adalah usia 8-10 minggu. (Fitriani, 2016).

Mencit termasuk dalam genus *Mus*, sub famili murinae, famili muridae, order rodentia. Mencit yang sudah dipelihara di laboratorium sebenarnya masih satu famili dengan mencit liar. Sedangkan mencit yang paling sering dipakai untuk penelitian biomedis adalah *Mus musculus*. Berbeda dengan hewan-hewan lainnya, mencit tidak memiliki kelenjar keringat. Pada umur empat minggu berat badannya mencapai 18-20 g. Jantung terdiri dari empat ruang dengan dinding atrium yang tipis dan dinding ventrikel yang lebih tebal. Hewan ini memiliki karakter lebih aktif pada malam hari daripada siang hari, di antara spesies-spesies hewan lainnya (Kusumawati, 2004).

Tabel 2. Data Biologi Mencit

Kriteria	Jumlah
Berat badan (Jantan)	20-40 g
Lama hidup	1-3 tahun
Temperatur tubuh	36,5°C
Kebutuhan air	Ad libitum
Kebutuhan makan	4-5 g/hari
Pubertas	28-49 hari
Glukosa	62,8-176 mg/dL
Kolesterol	26,0-82,4 mg/dL
SGOT	23,2-48,4 IU/l
SGPT	2,10-23,8 IU/l

Sumber : Kusumawati, 2004

Mencit dipilih menjadi subyek eksperimental sebagai bentuk relevansinya pada manusia. Walaupun mencit mempunyai struktur fisik dan anatomi yang jelas berbeda dengan manusia, tetapi mencit adalah hewan mamalia yang mempunyai beberapa ciri fisiologi dan biokimia yang hampir menyerupai manusia terutama dalam aspek metabolisme glukosa

melalui perantaraan hormon insulin. Disamping itu, mempunyai jarak gestasi yang pendek untuk berkembang biak (Syahrin, 2006).

Menggunakan hewan coba harus memperhatikan kesejahteraan hewan tersebut sesuai dengan prinsip lima kebebasan yaitu bebas dari rasa lapar dan haus, bebas dari rasa tidak nyaman, bebas dari rasa nyeri, trauma dan penyakit dan bebas mengekspresikan tingkah laku alami. Penggunaan hewan coba juga harus menerapkan prinsip replacement, reduction, dan refinement (3R). Seluruh perlakuan peneliti pada hewan, mulai dari awal hewan diterima sampai penelitian berakhir, sangat memengaruhi kesejahteraan hewan yang berdampak pada validitas penelitian yang dilakukan, oleh karena itu penting untuk peneliti menerapkan kaidah lima kebebasan dan prinsip 3R (Mutiarahmi *et al.*, 2021).



Gambar 2 : Mencit (*Mus musculus*)
Sumber. Dokumentasi Pribadi

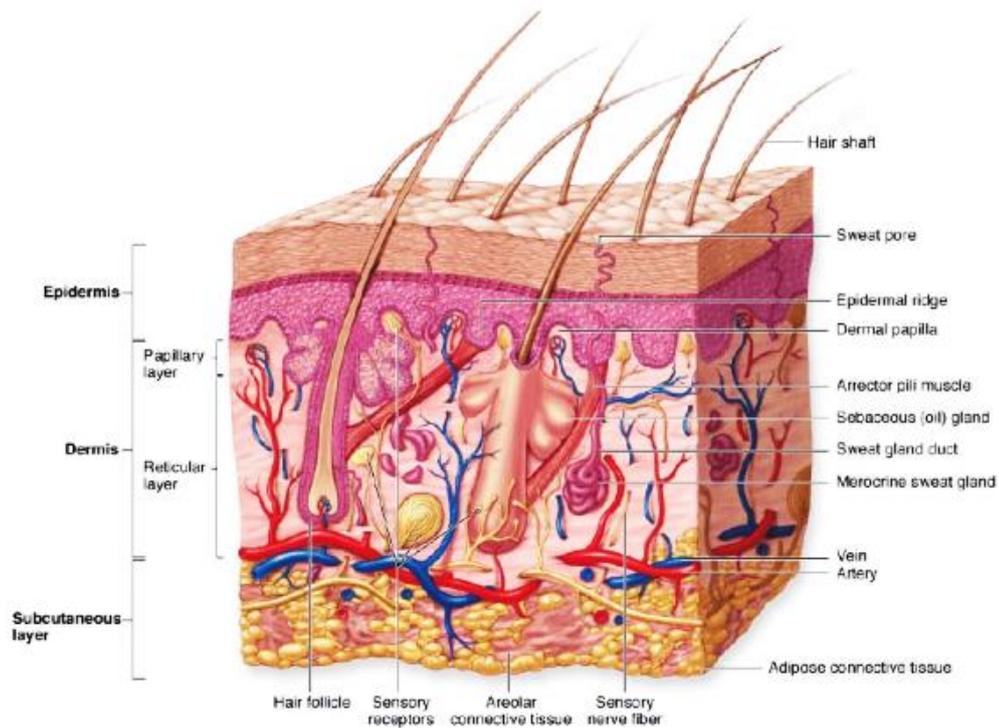
E. Histologi Jaringan Kulit

Histologi merupakan cabang ilmu biologi anatomi yang didalamnya mempelajari susunan struktur sel yang memiliki fungsi fisiologis sama

tersusun dalam suatu jaringan kompleks. Jaringan pada umumnya tersusun atas tiga komponen yaitu sel, substansi intraseluler dan cairan. Substansi intraseluler merupakan hasil produksi sel, cairan merupakan komponen yang menonjol karena 65-70% susunan kimia jaringan tubuh tersusun atas air (Mescher, 2016).

Kulit terdiri atas 2 lapisan utama yaitu epidermis dan dermis. Epidermis merupakan jaringan epitel yang berasal dari ektoderm, sedangkan dermis berupa jaringan ikat agak padat yang berasal dari mesoderm. Di bawah dermis terdapat selapis jaringan ikat longgar yaitu hipodermis, yang pada beberapa tempat terutama terdiri dari jaringan lemak. Epidermis merupakan lapisan paling luar kulit dan terdiri atas epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk. Epidermis hanya terdiri dari jaringan epitel, tidak mempunyai pembuluh darah maupun limfa oleh karena itu semua nutrisi dan oksigen diperoleh dari kapiler pada lapisan dermis. Dermis terdiri atas stratum papilaris dan stratum retikularis, batas antara kedua lapisan tidak tegas, serat antaranya saling menjalin (Kalangi, 2013).

Histoteknik merupakan metode atau cara untuk membuat sediaan histologi dari spesimen tertentu melalui rangkaian proses, hingga menjadi preparat yang siap diamati oleh dokter PA. Spesimen dapat berupa jaringan hewan atau manusia. Analisa histologi berperan sebagai baku emas dalam penegakkan diagnosis yang berbasis perubahan morfologi sel dan jaringan tubuh (Khristian dan Inderiati, 2017).

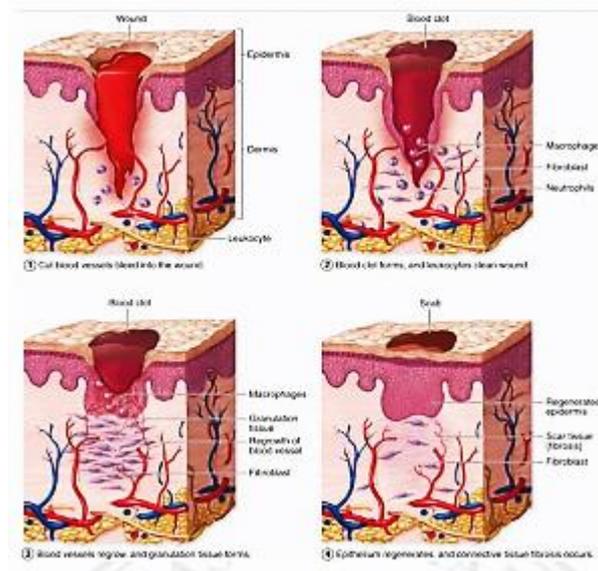


Gambar 3. Lapisan-lapisan dan apendiks kulit. Diagonal lapisan kulit memperlihatkan saling hubung dan lokasi apendiks dermal (folikel rambut, kelenjar keringat, dan kelenjar sebacea). (Sumber: Mescher AL, 2010).

F. Gambaran Tingkat Penyembuhan Luka

Penyembuhan luka adalah suatu proses dinamik kompleks yang menghasilkan pemulihan terhadap kontinuitas anatomik dan fungsi jaringan setelah terjadi perlukaan. Penyembuhan luka dibagi dalam tiga tahap yang saling berhubungan dan tumpang tindih dalam waktu terjadinya, yaitu: 1) peradangan; 2) pembentukan jaringan (proliferasi); dan 3) remodeling jaringan. Salah satu tujuan utama tubuh pada proses perbaikan luka kulit ialah mengembalikan fungsi kulit sebagai sawar fungsional. Reepitelisasi luka kulit dimulai 24 jam setelah luka melalui pergerakan sel-sel epitel dari tepi bebas jaringan melintasi defek dan dari

struktur folikel rambut yang masih tersisa pada dasar luka partial thickness (Kalangi, 2013).



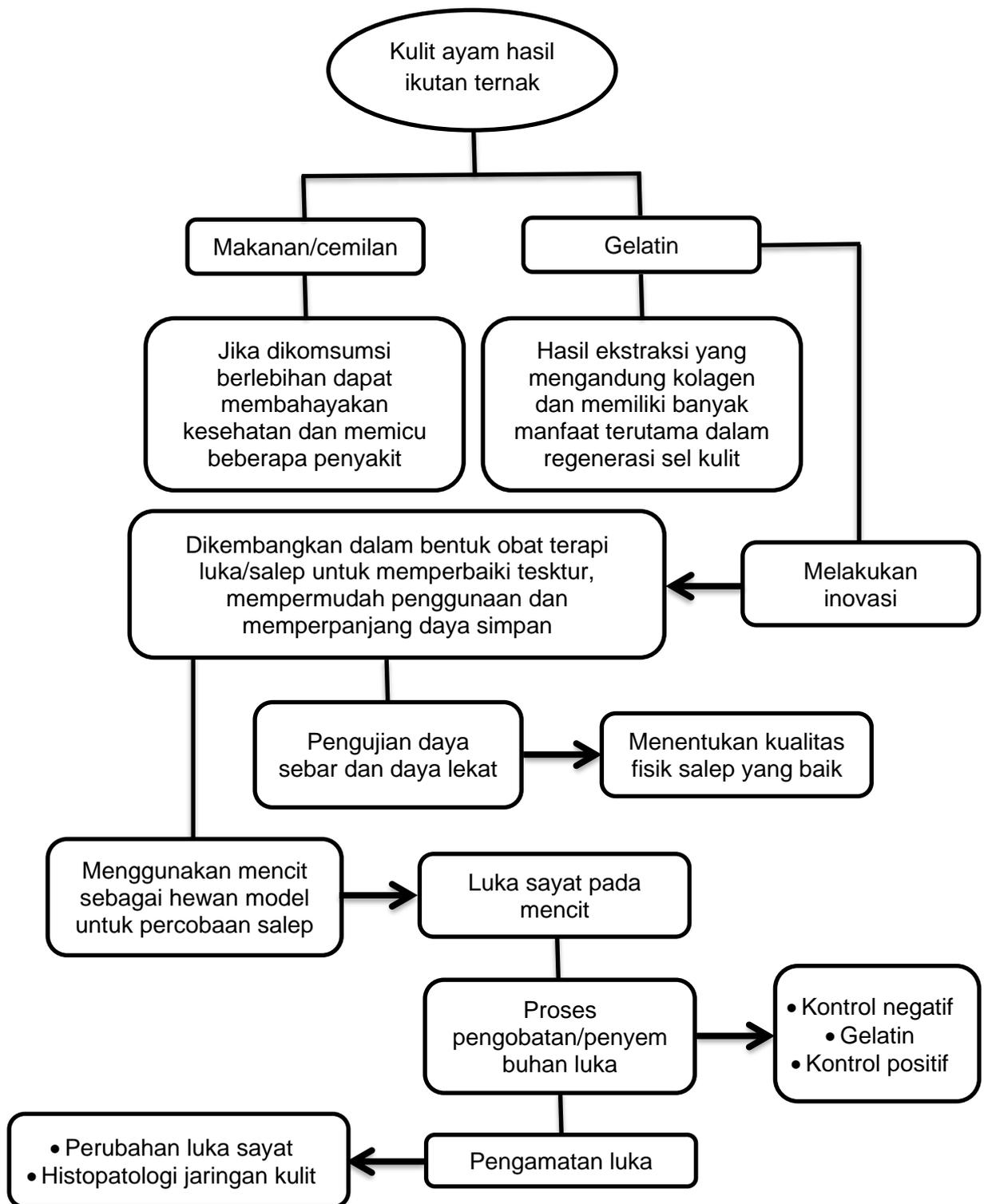
Gambar 4. Penyembuhan Luka pada kulit. Proses utama penyembuhan luka pada kulit. Proses dimulai dengan darah yang mulai membeku di lokasi luka, mengeluarkan sitokin dan substansi lain (1). Neutrofil dan makrofag memasuki lokasi luka saat fase inflamasi dimulai, dan sel-sel epitel dari stratum basalis kulit yang terluka mulai migrasi melalui bekuan darah (2). Fibroblas berproliferasi dan menghasilkan kolagen untuk membentuk jaringan granulasi yang termasuk didalamnya pertumbuhan pembuluh darah baru (3). Epidermis mulai kembali bertahap di lokasi luka, akan tetapi kolagen yang berlebihan terkadang menetap di dermis sebagai jaringan parut (4). (Sumber: Mescher, 2013).

F. Kerangka Pikir

Kulit ayam merupakan produk sampingan utama dari industri perunggasan. Kulit ayam mengandung sekitar 45% lemak dan sekitar 9% protein yang membuatnya menjadi bahan baku potensial untuk pemulihan lemak dan protein (atau turunannya). Protein kulit ayam meliputi 29% kolagen, 10% protein larut garam, 12% protein larut air, dan 49% protein lainnya. Disamping kandungan protein kulit ayam yang baik kulit ayam juga memiliki kelemahan yaitu mengandung lemak tinggi serta sebagian besar lemak dalam kulit ayam merupakan lemak jenuh yang dapat memicu peningkatan kadar kolestrol jahat dalam darah dan dianggap bisa memicu obesitas dan berbagai penyakit kronis. Itu sebabnya banyak yang menyarankan untuk membuang bagian kulit sebelum mengolah ayam untuk dijadikan santapan. Maka dari itu pengolahan atau pemanfaatan kulit ayam perlu dikembangkan dalam bentuk produk yang nilai fungsinya dapat diterima bagi seluruh kalangan tanpa memberikan efek negatifnya. Maka dari itu protein yang terkandung dalam kulit ayam sebaiknya diolah menjadi produk termasuk kolagen, agar-agar, protein hidrolisat dan peptida bioaktif di mana salah satu olahan kulit ayam paling populer di industry makanan adalah gelatin. Kandungan kolagen yang tinggi pada kulit ayam 38,9% sangat potensial untuk dikembangkan menjadi bahan baku alternatif gelatin. Gelatin merupakan produk yang diperoleh dari hasil hidrolisis kolagen protein utama dari tulang, tendon, kulit dan organ dengan kandungan sekitar 30% atau lebih dari protein total. Kolagen diperoleh dari proses ekstraksi kulit, dan tulang hewan

segar. Sifat-sifat gelatin dipengaruhi oleh sifat-sifat kolagen. Karakteristik gelatin dan kandungan asam amino kolagen dapat dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan dalam pembentukan gelatin. Sekitar 50 hingga 1000 rantai asam amino yang dibentuk dari rantai polipeptida kolagen. Rantai asam amino didominasi oleh asam amino glisin, prolin dan hidroksiprolin. Dari banyaknya sumber kolagen yang dapat diperoleh dari hewan ternak pembentukan gelatin, gelatin banyak dimanfaatkan dibidang pangan kemudian kolagen yang ada didalam gelatin banyak dimanfaatkan dibidang farmasi dan kesehatan seperti bahan cangkang kapsul dan ingredient minuman yang mengandung kolagen yang bersifat antioksidan.

Kolagen mempunyai peran penting bagi tubuh yaitu sebagai pembangun tulang, gigi, sendi, otot dan kulit sehingga kolagen sangat diperlukan oleh tubuh. Tujuan dilakukannya penelitian untuk mengetahui bagaimana pengaruh gelatin kulit ayam terhadap proses pemulihan luka, pemanfaatan hasil ikutan ternak yaitu kulit ayam sehingga memiliki nilai fungsi secara sehat bagi masyarakat, mengembangkan pemanfaatan kolagen yang ada dalam kulit ayam, dan melihat perbandingan proses pengobatan menggunakan gelatin kulit ayam dengan pengobatan komersial. Gelatin dikembangkan menjadi obat terapi pada luka dikarenakan gelatin dari kulit ayam yang mengandung kolagen tinggi serta dalam proses gelatin terjadi pemisahan antara lemak jenuh dengan kolagen sehingga dalam proses pembuatan obat, gelatin yang digunakan murni mengandung kolagen kulit ayam yang dapat memaksimalkan proses pengobatan luka pada lapisan yang terdapat dalam jaringan kulit.



Gambar 5. Kerangka Pikir Penelitian