

**DIFERENSIASI GELATIN DARI KULIT BABI DAN SAPI
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FOURIER
TRANSFORM INFRA RED (FTIR)* DAN *PRINCIPAL
COMPONENT ANALYSIS (PCA)***

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

**ZURAIDA
NIM. 150704042
Mahasiswa Program Studi Kimia
Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Ar-Raniry**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
2019 M / 1440 H**

Lembar persetujuan

**DIFERENSIASI GELATIN DARI KULIT BABI DAN SAPI DENGAN
MENGUNAKAN METODE FOURIER TRANSFORM INFRERED (FTIR)
DAN PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Mem peroleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Kimia

Oleh

ZURAIDA

NIM. 150704042

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Kimia

Disetujui oleh :

Pembimbing I,



(Khairun Nisah, M.Si)
NIDN. 2016027902

Pembimbing II,



(Febrina Arfi, M.Si)
NIDN. 2021028601

Lembar pengesahan

**DIFERENSIASI GELATIN DARI KULIT BABI DAN SAPI DENGAN
MENGUNAKAN METODE FOURIER TRANSFORM INFRERED (FTIR)
DAN PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA)**

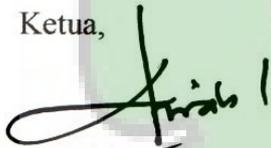
SKRIPSI

**Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus
Serta diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Kimia**

Pada Hari/Tanggal: Rabu, 18 Desember 2019
21 Rabiul Akhir 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



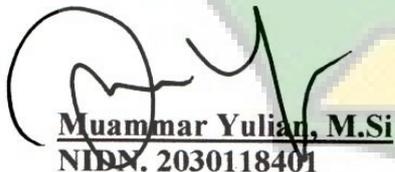
Khairun Nisah, M.Si
NIDN. 2016027902

Sekretaris,



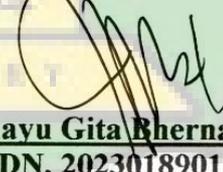
Febrina Arfi, M.Si
NIDN. 2021028601

Penguji I,



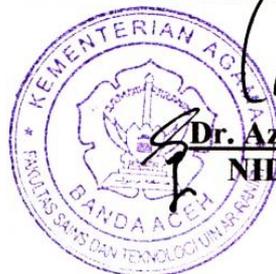
Muammar Yulian, M.Si
NIDN. 2030118401

Penguji II,



Bhayu Gita Bhernama, M.Si
NIDN. 2023018901

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh**



Dr. Azhar Amsal, M. Pd
NIDN. 2001066802

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zuraida
NIM : 150704042
Program Studi : Kimia Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Diferensiasi Gelatin Diferensiasi Gelatin dari Kulit Babi dan Sapi dengan Menggunakan Metode *Fourier Transform Infra Red (FTIR)* dan *Principal Component Analysis (PCA)*

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 18 Desember 2020

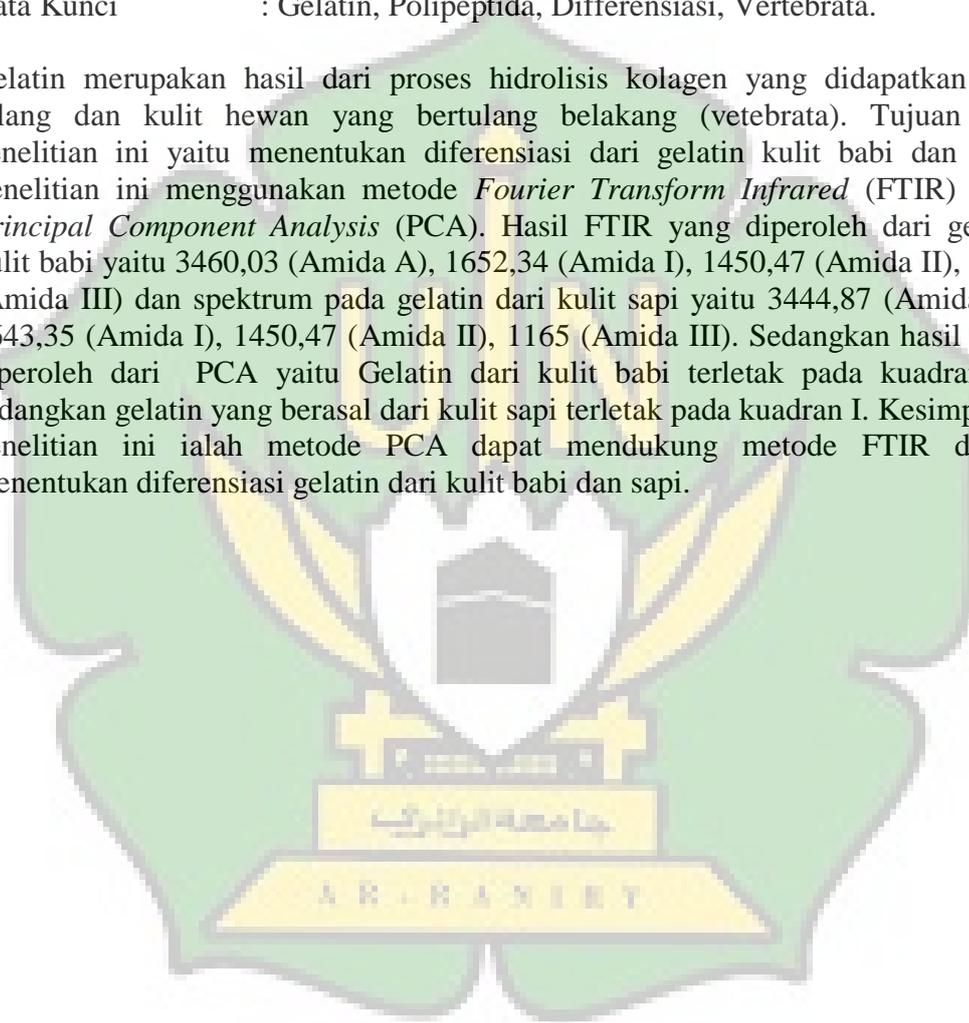
Yang Menyatakan,



ABSTRAK

Nama : Zuraida
NIM : 150704042
Program Studi : Kimia, Fakultas Sains Dan Teknologi
Tanggal Sidang : 18 Desember 2019
Tebal Skripsi : 46 Halaman
Pembimbing I : Khairun Nisah M.Si
Pembimbing II : Febrina Arfi M.Si
Kata Kunci : Gelatin, Polipeptida, Differensiasi, Vertebrata.

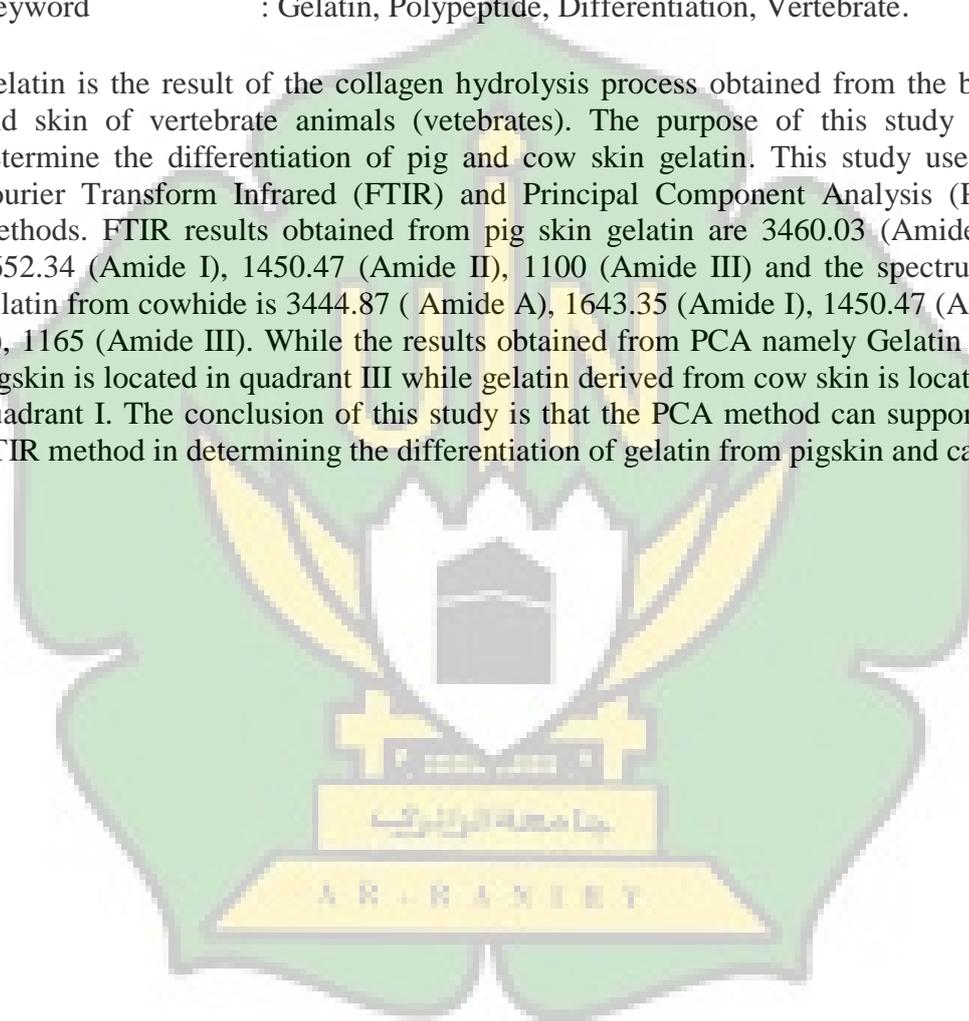
Gelatin merupakan hasil dari proses hidrolisis kolagen yang didapatkan dari tulang dan kulit hewan yang bertulang belakang (vertebrata). Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan diferensiasi dari gelatin kulit babi dan sapi. Penelitian ini menggunakan metode *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan *Principal Component Analysis* (PCA). Hasil FTIR yang diperoleh dari gelatin kulit babi yaitu 3460,03 (Amida A), 1652,34 (Amida I), 1450,47 (Amida II), 1100 (Amida III) dan spektrum pada gelatin dari kulit sapi yaitu 3444,87 (Amida A), 1643,35 (Amida I), 1450,47 (Amida II), 1165 (Amida III). Sedangkan hasil yang diperoleh dari PCA yaitu Gelatin dari kulit babi terletak pada kuadran III sedangkan gelatin yang berasal dari kulit sapi terletak pada kuadran I. Kesimpulan penelitian ini ialah metode PCA dapat mendukung metode FTIR dalam menentukan diferensiasi gelatin dari kulit babi dan sapi.



ABSTRACT

Name : Zuraida
NIM : 150704042
Study Program : Chemistry, Faculty Of Science And Technologi
Session Date : 18 December 2019
Tesis Thickness : 46 Page
Advisor I : Khairun Nisah M.Si
Advisor II : Febrina Arfi M.Si
Keyword : Gelatin, Polypeptide, Differentiation, Vertebrate.

Gelatin is the result of the collagen hydrolysis process obtained from the bones and skin of vertebrate animals (vertebrates). The purpose of this study is to determine the differentiation of pig and cow skin gelatin. This study uses the Fourier Transform Infrared (FTIR) and Principal Component Analysis (PCA) methods. FTIR results obtained from pig skin gelatin are 3460.03 (Amide A), 1652.34 (Amide I), 1450.47 (Amide II), 1100 (Amide III) and the spectrum of gelatin from cowhide is 3444.87 (Amide A), 1643.35 (Amide I), 1450.47 (Amide II), 1165 (Amide III). While the results obtained from PCA namely Gelatin from pigskin is located in quadrant III while gelatin derived from cow skin is located in quadrant I. The conclusion of this study is that the PCA method can support the FTIR method in determining the differentiation of gelatin from pigskin and cattle.



KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan hidayah dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi. Selanjutnya shalawat beriring salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat sekalian yang telah membimbing umat manusia dari zaman jahiliyah ke zaman yang islamiyah yang bisa kita rasakan sampai saat ini.

Dalam kesempatan ini penulis akan mengambil judul skripsi **Diferensiasi Gelatin dari Kulit Babi dan Sapi dengan menggunakan Metode Fourier Transform Infrared (FTIR) Dan Principal Component Analysis (PCA)** yang ditulis untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat sebagai penulisan skripsi untuk menyelesaikan pendidikan pada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Selama menyelesaikan skripsi, penulis banyak mendapatkan pengetahuan dan wawasan baru yang sangat berharga. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih setulus-tulusnya kepada keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis selama ini. Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

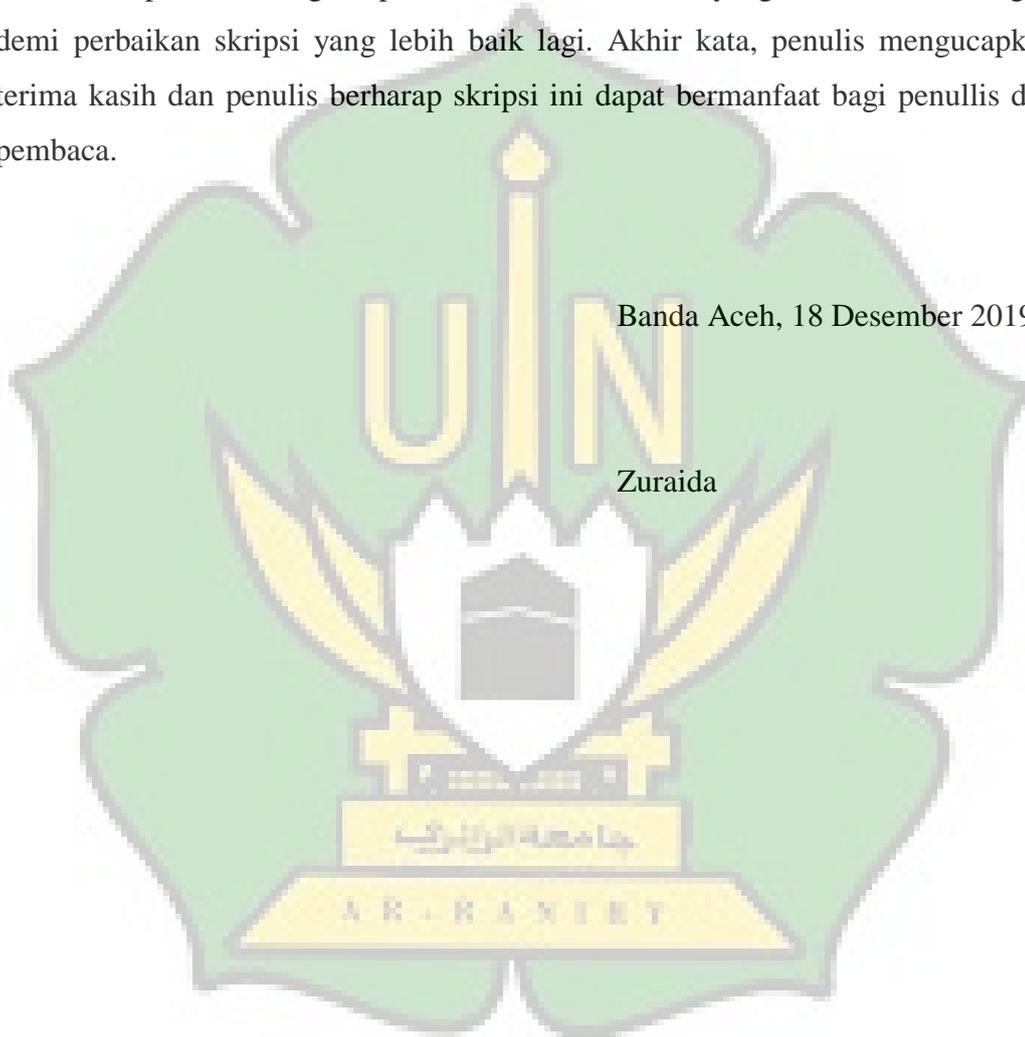
1. Orang tua yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun material sehingga penulis juga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Khairun Nisah, M. Si. Selaku Ketua Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Bapak Muhammad Ridwan Harahap, M. Si. Selaku Sekretaris Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
4. Ibu Khairun Nisah, M. Si. Selaku Pembimbing I di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
5. Ibu Febrina Arfi, M. Si. Selaku Pembimbing II di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

6. Bapak/Ibu dosen di Program Studi kimia, Fakultas Sains dan teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang turut serta membantu dan mendukung penulisan skripsi.
7. Teman dan kerabat seperjuangan angkatan 2015 terima kasih atas dukungan dan motivasinya.

Penulis menyadari akan adanya kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu, penulis mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun demi perbaikan skripsi yang lebih baik lagi. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penullis dan pembaca.

Banda Aceh, 18 Desember 2019

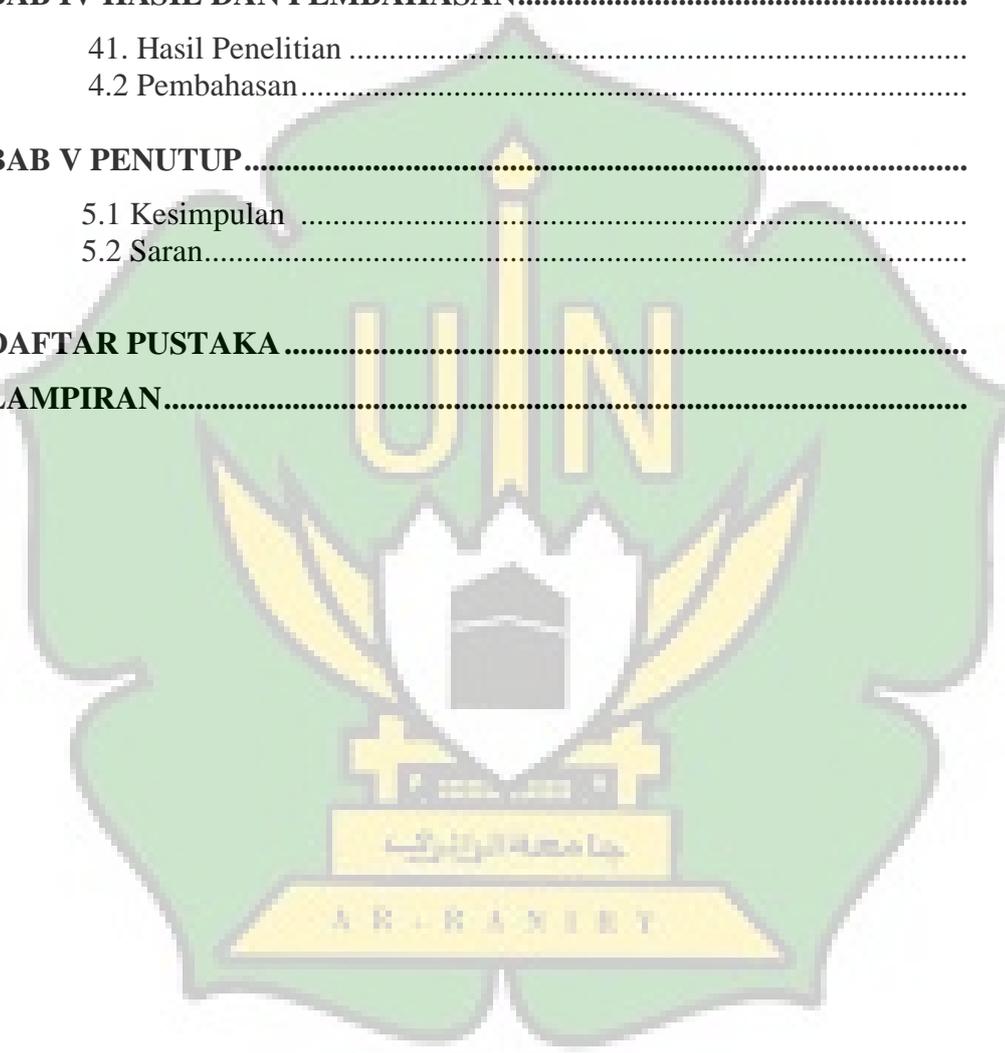
Zuraida



DAFTAR ISI

LEMBARAN PERSETUJUAN	i
LEMBARAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBARANPERNYATAANKEASLIANKARYA ILMIAH/SKRIPSI.	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Maslah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kulit Babi dan Kulit Sapi.....	5
2.2 Protein	6
2.3 Kolagen	6
2.4 Gelatin.....	7
2.4.1 Pengertian Gelatin.....	7
2.4.2 Komposisi Gelatin.....	7
2.4.3 Sifat-sifat Gelatin	9
2.4.4 Kegunaan Gelatin.....	10
2.5 Asam Amino	10
2.6 Spektroskopi Fourier Transform Infrared (FTIR).....	12
2.6.1 Pengertian FTIR	12
2.6.2 Prinsip FTIR.....	13
2.6.3 Keunggulan	14
2.7 Principal Component Analysis (PCA)	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat.....	16
3.2 Pengambilan Sampel.....	16

3.3 Alat dan Bahan.....	16
3.3.1 Alat.....	16
3.3.2 Bahan	16
3.4 Cara Kerja	17
3.4.1 Proses Penyiapan Bahan Baku.....	17
3.4.2 Pembuatan Gelatin Dari Kulit Babi dan Sapi	17
3.4.3 Penentuan Spektrum dengan FTIR	18
3.4.4 Penentuan <i>Score Plot</i> dengan PCA.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Hasil Penelitian	19
4.2 Pembahasan.....	19
BAB V PENUTUP.....	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kulit Babi dan Sapi.....	5
Gambar 2.2 Struktur Molekul Kolagen	6
Gambar 2.3 Bentuk Serbuk Gelatin.....	7
Gambar 2.4 Struktur Gelatin.....	8
Gambar 2.5 Struktur Asam Amino.....	11
Gambar 2.6 Reaksi Asam Amino dalam air.....	11
Gambar 2.7 Skema Alat Instrument FTIR.....	13
Gambar 2.8 Software Minitab 18	15
Gambar 4.1 Reaksi Hidrolisis ikatan Silang Kovalen Tropokolagen.....	21
Gambar 4.2 Transisi Rantai Helix Pada Kolagen	22
Gambar 4.3 Reaksi Pemutusan Ikatan Hidrogen Tropokolagen	22
Gambar 4.4 Puncak spektum FTIR gelatin kulit sapi dan babi	24
Gambar 4.5 Hasil <i>Score Plot</i> Gelatin Dari kulit Babi dan Sapi.....	27



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Asam Amino Gelatin Kulit Babi Dan Sapi	8
Tabel 2.2 Gugus Fungsional FTIR	12
Tabel 4.1 Berat Sampel.....	19
Tabel 4.2 Berat Nilai Rendemen Gelatin Kulit Babi dan Sapi.....	19
Tabel 4.3 Spektra FTIR gelatin kulit babi dan sapi.....	24
Tabel 4.4 Karakteristik serapan FTIR pada rantai peptida.....	24



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Skema kerja.....	33
Lampiran 2	Tabel berat Sampel	35
Lampiran 3	Gambar Kegiatan Penelitian	36
Lampiran 4	Perhitungan	40
Lampiran 5	Spektrum Gelatin Kulit Babi Dan Sapi.....	41
Lampiran 6	<i>Scoreplot</i> gelatin dari kulit babi dan sapi.....	42



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kalangan masyarakat dan perindustrian kebutuhan gelatin semakin bertambah. Menurut Yolanda (2016) dalam pembuatan gelatin, bahan baku yang digunakan dapat didapatkan dari bermacam sumber diantaranya yaitu ikan 1%, tulang sapi 27%, kulit sapi 28%, serta kulit babi 48%. Penggunaan gelatin sangat banyak dipergunakan pada masyarakat luas, maka dari itu pengenalan gelatin untuk masyarakat menjadi sangat penting. Gelatin adalah suatu ikatan polipeptida yang berasal dari kulit maupun tulang hewan vertebrata dengan cara hidrolisis dari persial kolagen. Gelatin biasanya digunakan pada industri farmasi, pangan, dan kosmetik (Zilhadia, 2018). Secara fisik gelatin berbentuk padat, kering, tidak berasa dan transparan (Wulandari, 2006)

Proses pembuatan gelatin dilakukan dengan memanfaatkan kulit sapi dan babi sebagai sumber bahan baku. Di Aceh terdapat banyak sapi, dan bagian yang umumnya terjual dipasaran adalah daging, kulit dan tulang. Sedangkan kulit babi tidak terdapat di pasar Aceh, dikarenakan penduduk sekitaran Aceh dominan beragama Islam yang mengharamkan segala sesuatu yang berbahan baku dari babi, sehingga kulit babi didapatkan merupakan kiriman dari wilayah Medan.

Gelatin yang banyak beredar dipasaran umumnya merupakan gelatin babi dan gelatin sapi. Maka dari itu perlu dilakukan lagi pengujian diferensiasi sumber gelatin. Karena sesuatu yang berasal dari bahan baku yang diharamkan dalam agama Islam maka hukum mengkonsumsinya juga haram. Babi diharamkan dalam agama Islam juga telah dibuktikan secara ilmiah bahwa babi termasuk salah satu

penyebab dari berbagai penyakit dan parasit yang sangat berbahaya. Gelatin hasil kiriman dari luar negeri banyak menggunakan bahan baku dari gelatin babi. Hal tersebut menjadi masalah bagi umat Islam yang merupakan larangan mengkonsumsi sesuatu yang berasal dari yang diharamkan oleh agama. Al-Qur'an merupakan petunjuk bagi umat Islam, Allah telah berfirman tentang hal-hal yang diharamkan untuk dikonsumsi oleh umat Islam pada Surah Al-Baqarah :173 yang artinya sebagai berikut:

“Sesungguhnya Allah hanya mengharamkan bagimu bangkai, darah, daging babi dan binatang yang (ketika disembelih) disebut (nama) selain Allah.” (QS. Al-Baqarah: 173)

Pada ayat tersebut sangat jelas dikatakan bahwa Allah mengharamkan untuk memakan sesuatu yang berasal dari babi. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu usaha untuk meningkatkan produksi gelatin yang berbahan baku halal supaya dapat mengurangi pemakaian gelatin yang berbahan baku dari babi yang merupakan hasil impor dari luar negeri.

Untuk melihat diferensiasi antara gelatin pada kulit babi dan sapi digunakan *Fourier Transform Infra Red*(FTIR). FTIR merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengkarakterisasi sampel yang biasanya digunakan pada bidang kimia anorganik dan organik. Analisa dari FTIR dari gelatin dapat dilihat dari 4 daerah puncak spektrum yaitu Amida A ($3600-2900\text{ cm}^{-1}$), Amida I ($1656-1644\text{ cm}^{-1}$), Amida II ($1560-1335\text{ cm}^{-1}$), dan Amida III ($750-1240\text{ cm}^{-1}$). Dari puncak-puncak spektrum tersebut, *Principal Component Analysis* (PCA) dapat menyederhanakan hasil dari tampilan Spektrum FTIR sehingga menjadi

tampilan *score plot* dalam kuadran yang berbeda-beda antara gelatin dari kulit babi dan sapi untuk memudahkan dalam membedakan kedua jenis gelatin. Penggunaan FTIR sekarang sudah ada yang dilakukan dengan penggabungan metode statistik yaitu yang digunakan untuk menyederhanakan berupa data serapan spektrum hingga menjadi tampilan *score plot* (Putri, 2013).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya (Zilhadia, 2018) yaitu tentang diferensiasi gelatin sapi dan gelatin babi pada gummy vitamin C menggunakan metode kombinasi FTIR dan PCA, dalam penelitian tersebut serapan FTIR yang didapatkan hanya terdapat sedikit perbedaan terhadap puncak spektra yang diperoleh dari sampel. Maka dari itu, penelitian tersebut dikombinasikan dengan metode PCA yang bertujuan untuk memudahkan dalam mengelompokkan antara gelatin babi, sapi, serta gelatin babi dan sapi yang diekstraksi dari gummy vitamin C. Beranjak dari penelitian diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang diferensiasi gelatin dari kulit babi dan sapi dengan menggunakan metode FTIR dan PCA.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana diferensiasi gelatin dari kulit babi dan sapi dengan menggunakan metode FTIR dan PCA ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui diferensiasi gelatin dari kulit babi dan sapi dengan menggunakan metode FTIR dan PCA.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi diferensiasi gelatin dari kulit babi dan sapi yang dilakukan dengan menggunakan FTIR dan PCA.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian ini adalah:

1. Sampel yang digunakan terfokus pada kulit babi dan sapi.
2. Pengujian diferensiasi dengan menggunakan metode FTIR dan PCA.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kulit Babi dan Kulit Sapi

Kulit babi dan sapi memiliki ciri khas yang berbeda. Kulit babi umumnya berwarna putih sedikit kusam serta memiliki 3 titik berdekatan yang menyerupai bentuk segitiga. Kulit babi dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan sepatu, tas, dan gelatin. Kulit sapi mempunyai tekstur yang lembut dan biasanya digunakan sebagai bahan baku masakan seperti kikel, kerupuk kulit, serta dapat juga dimanfaatkan untuk menghasilkan produk seperti dompet, rebana, jaket, sepatu dan gelatin (Kirana, 2017).



a. Kulit babi b. Kulit sapi

Gambar 2.1 Kulit babi dan sapi

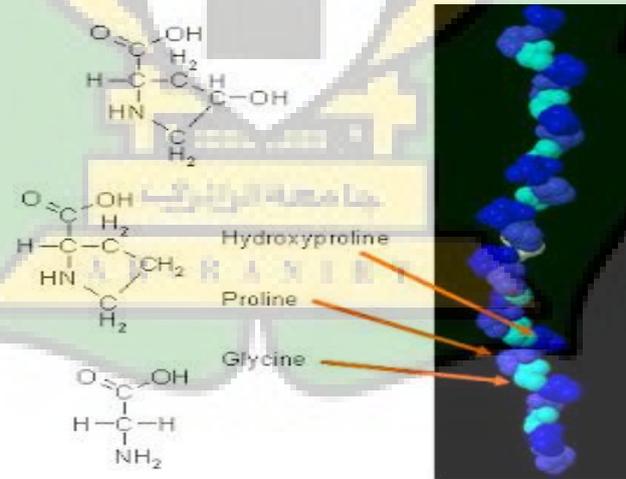
2.2 Protein

Protein yaitu komponen yang paling penting yang terdapat dalam hewan maupun manusia. Pembentukan zat utama dan pertumbuhan tubuh melalui makanan yang dikonsumsi merupakan fungsi dari protein didalam tubuh. Di dalam sel tubuh, protein merupakan molekul organik terbanyak

yang diperoleh. Protein diperoleh melalui makanan yang dikonsumsi yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Protein dibagi menjadi 2 yaitu protein hewani dan protein nabati. Protein yang berasal dari daging, telur dan ikan disebut protein hewani. Sedangkan protein nabati adalah protein yang berasal dari berbagai tumbuhan seperti gandum, beras dan kacang. Pada umumnya protein terdapat fosfor 0-3%, belerang 0-3%, hidrogen 7%, nitrogen 16%, oksigen 23%, dan karbon 50% (Yolanda, 2016).

2.3 Kolagen

Kolagen merupakan komponen protein utama yang banyak dalam tubuh hewan. Lebih dari sepertiga protein dalam tubuh merupakan kolagen yang terdapat dalam seluruh organisme bertulang belakang, karena pada ruas tulang belakang jaringan kulit terdapat kolagen. Di dalam tubuh, kolagen berfungsi sebagai penjaga bentuk dan struktur tubuh. Kolagen memiliki kandungan asam amino glisin yang tinggi (Yolanda, 2016).



Gambar 2.2 Struktur molekul kolagen

2.4 Gelatin

2.4.1 Pengertian Gelatin

Gelatin adalah salah satu senyawa yang memiliki sifat tidak beracun apabila dikonsumsi dengan jumlah yang normal. Tetapi jika digunakan dengan jumlah yang terlalu banyak, maka gelatin bisa menimbulkan penggumpalan serta perubahan protein darah dalam jaringan tubuh. (Anida, 2016).

Gelatin diklasifikasikan sebagai turunan protein, dikarenakan gelatin didapatkan dari kolagen dengan mengontrol hidrolisis parsial dan tidak terdapat di alam. Gelatin tidak dapat diturunkan dari tanduk, kuku, dan bagian non-kolagen lainnya dari binatang vertebrata (Fathiyah, 2015).

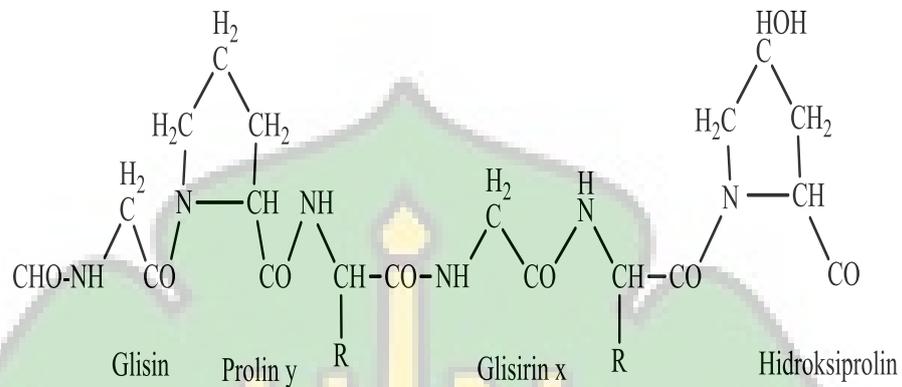


Gambar 2.3 Bentuk Serbuk Gelatin

2.4.2 Komposisi Gelatin

Gelatin sangat banyak mengandung asam amino terutama yaitu glisin (Gly) yang merupakan sepertiga dari total asam amino, kemudian diikuti dengan hidroksipolin (Hyd) dan prolin (Pro). Umumnya

struktur gelatin yaitu: -Ala-Gly-Pro-Arg-Gly-Glu-4Hyd-Gly-Pro-. Kekuatan gel gelatin dapat dipengaruhi dari hidrosipolin, semakin tinggi kandungan asam amino 4-hidrosiprolin maka kekuatan gel gelatin akan lebih baik (Youlanda, 2016).



Gambar 2.4 Struktur Gelatin
(Sumber : Syafiqoh, 2014)

Perbedaan kandungan asam amino gelatin pada kulit babi dan sapi dapat dijelaskan pada Tabel berikut :

Tabel 2.1 komposisi Asam Amino gelatin kulit babi dan sapi

NO	Asam Amino	Kulit Babi	Kulit Sapi
1	Alanin	8,6 - 10,7	9,3 - 11,0
2	Arginin	8,3 - 9,1	8,55 - 8,8
3	Asam aspartete	6,2 - 6,7	6,6 - 6,9
4	Sistine	0,1	Sedikit
5	Asam glutamat	11,3 - 11,7	11,1 - 11,4
6	Glysin	26,4 - 30,5	26,9 - 27,5
7	Histidin	0,9 - 1,0	0,74 - 0,8
8	Hidroksilisin	1,0	0,91 - 1,2
9	Hidroksipolin	13,5	14,0 - 14,5
10	Isoleusin	1,4	1,7 - 1,8

11	Leusin	3,1 – 3,3	3,1 – 3,4
12	Lisin	4,1 – 5,2	4,5 – 4,6
13	Metionin	0,8 – 0,9	0,8 – 0,9
14	Fenilalamin	2,1 – 2,6	2,2 – 2,5
15	Prolin	16,2 – 18,0	14,8 – 16,4
16	Serin	2,9 – 4,1	3,2 – 4,2
17	Treonin	2,2	2,2
18	Tirosin	0,4 – 0,9	0,2 – 1,0
19	Valin	2,5 – 2,8	2,6 – 3,4

Sumber : (Youlanda,2016)

2.4.3 Sifat-Sifat Gelatin

Gelatin berbentuk serbuk kasar berwarna kuning pudar mempunyai rumus molekul $C_{102}H_{151}N_{31}$, tidak memiliki bau dan rasa, bersifat amfoter, dapat larut pada larutan asam dan basa, gliserin, serta air diatas suhu $40^{\circ}C$. Gelatin tidak bisa larut dalam pelarut organik seperti metanol, eter, etanol, aseton dan kloroform. Proses depolimerisasi akan menjadi lebih cepat jika diatas suhu $65^{\circ}C$, Sedangkan dibawah suhu $65^{\circ}C$ maka akan terjadi perlambatan proses depolimerisasi sehingga kekuatan gel dari gelatin akan mengalami penurunan (Puspitaningrum, 2015).

Gelatin dapat didapatkan melalui proses perusakan struktur panas dari kolagen atau sering disebut dengan denaturasi. Sifat khas yang dimiliki gelatin yaitu gelatin mudah berubah dari bentuk koloid menjadi gel, namun jika pada air dingin maka gelatin akan cenderung mengembang. Bidang farmasi sangat menyukai sifat khas dari gelatin

yaitu meleleh dalam mulut, dikarenakan titik leleh yang dimiliki oleh gelatin 27-34°C(Rachmania, 2013).

2.4.4 Kegunaan Gelatin

Gelatin digunakan untuk komponen dalam granulasi, penyalut tablet, enkapsulasi dan cangkang kapsul. Penggunaan gelatin pada berbagai sediaan farmasi diperkirakan sekitar 17% dari konsumsi gelatin di dunia. Pada bidang kosmetik, gelatin digunakan dalam pembuatan krim, lotion, masker wajah dan produk kosmetik lainnya (Fathiyah, 2015).

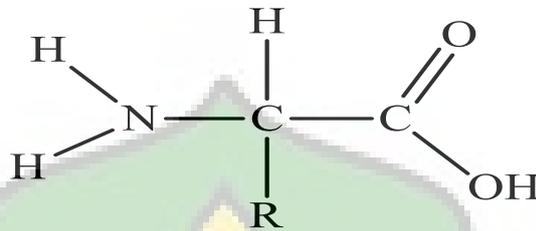
Dalam industri pangan, gelatin biasanya bertindak sebagai pembentuk gel, pembentuk busa, pengental, plasticizer, pengemulsi, untuk memperbaiki tekstur dan sebagai bahan pengikat. Pada proses pembuatan kue, keju, yogurt, es krim, susu, roti, sosis, mentega, permen, marshmallow, coklat dan agar-agar lebih banyak menggunakan gelatin. Gelatin digunakan sebagai bahan pembuat kapsul, tablet dan vitamin enkapsulasi dalam bidang (Sahilah, 2012).

Pada bidang kesehatan, gelatin biasanya digunakan untuk produk yang tidak sulit dicerna, memiliki kalori yang rendah serta tidak banyak mengandung kolesterol (youlanda,2016).

2.5 Asam Amino

Asam amino merupakan komponen utama sebagai penyusun protein untuk metabolisme di dalam tubuh. Asam amino terbagi dua yaitu asam amino esensial dan non esensial. Asam amino esensial adalah asam

amino yang tidak dapat dibuat oleh tubuh tetapi harus diperoleh dari makanan yang bersumber dari protein, sedangkan asam amino non esensial yaitu asam amino yang dapat dibuat oleh tubuh manusia (Maya, 2017).



2.5 Struktur Asam Amino

(Sumber : Chandra, 2015)

Asam amino merupakan asam karboksilat yang memiliki gugus amino. Umumnya asam amino mudah larut dalam air dan susah larut dalam pelarut organik yang bersifat non polar seperti Kloroform dan Aseton. Sifat asam amino ini berbeda dengan asam karboksilat maupun dengan amina. Apabila asam amino lebih cenderung mudah larut dalam air, maka gugus karboksilat akan melepaskan ion H^+ , sedangkan gugus amina akan menerima ion H^+ seperti pada gambar berikut :



Gambar 2.6 Reaksi Asam Amino dalam air

(Sumber : Yolanda, 2016)

2.6 Spektroskopi Fourier Transform Infrared (FTIR)

2.6.1 Pengertian FTIR

Spektroskopi FTIR adalah alat instrumen yang berfungsi untuk mengetahui gugus fungsi dalam suatu sampel. FTIR didasarkan pada vibrasi dalam suatu molekul yang menghasilkan spektrum. Spektrum yang dihasilkan kemudian melewati sinar infra merah pada sampel yang selanjutnya dilanjutkan dengan penentuan fraksi dalam molekul yang menyerap sinar pada tingkatan energi. Kelebihan menggunakan FTIR yaitu bisa diuji sampel dalam bentuk cairan, padatan, serbuk maupun gas (Hayati, 2007).

Kegunaan utama FTIR adalah dalam mengidentifikasi struktur molekul gugus fungsional. Gugus yang jadi pacuan dalam analisis serapan spektrum FTIR penelitian ini yaitu bisa dilihat dari gugus amida A, amida I, amida II dan amida III.

Tabel 2.2 Gugus Fungsional FTIR

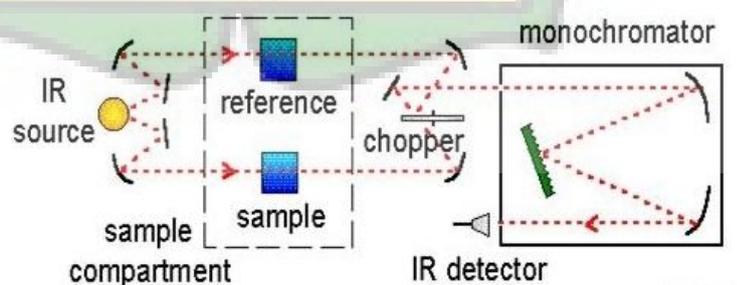
Ikatan	Tipe Senyawa	Daerah Frekuensi (cm-1)	Intensitas
C-H	Alkana	2850-2970	Kuat
		1340-1470	Kuat
C-H	Alkena	3010-3095 675-995	Sedang Kuat
C-H	Alkuna	3300	Kuat
C-H	Cincin Aromatik	3010-3100 690-900	Sedang Kuat
O-H	Fenol, monomer alkohol, alkohol ikatan hidrogen, fenol	3590-3650	Berubah-ubah
		3200-3600	Berubah-ubah, terkadang Melebar
	Monomer asam	3500-3650	Sedang

	karboksilat, ikatan hidrogen asam	2500-2700	Melebar
	Karboksilat		
N-H	Amina, Amida	3300-3500	Sedang
C=C	Alkena	1610-1680	Berubah-ubah
C=C	Cincin Aromatik	1500-1600	Berubah-ubah
	Alkuna	2100-2260	Berubah-ubah
C-N	Amina, Amida	1180-1360	Kuat
	Nitril	2210-2280	Kuat
C-O	Alkohol, Eter, Asam Karboksilat, Ester	1050-1300	Kuat
	Aldehid, Keton, Asam	1690-1760	Kuat
C=O	Karboksilat, Ester		
NO ₂	Senyawa Nitro	1500-1570 1300-1370	Kuat

(Sumber : Khopkar, 2002)

2.6.2 Prinsip Kerja FTIR

Komponen dasar FTIR sama dengan UV-Vis tampak, tetapi sumber, detektor, beserta komponen-komponen optiknya saja yang tidak sama. Sinar pada IR dilewatkan melalui sampel dan larutan pembanding. Untuk menghilangkan sinar yang tidak diinginkan maka sinar dilewatkan melalui monokromator dan selanjutnya dapat difokuskan pada detektor (Khopkar, 2002)



Gambar 2.7 skema alat instrument FTIR

2.6.3 Keunggulan FTIR

Analisa yang dilakukan dengan spektroskopi yaitu hasil analisa yang akan didapatkan lebih cepat dibandingkan dengan cara scanning. Hal ini terjadi karena penggunaan dilakukan pada frekuensi dari sumber cahaya secara simultan. Sampel yang ingin dikarakterisasi bisa dalam bentuk padatan maupun cairan. Sensitivitas FTIR adalah 80-200 kali lebih tinggi dari instrumentasi dispersi standar karena resolusinya lebih tinggi (Razi, 2012).

2.7 Principal Component Analysis (PCA)

PCA merupakan teknik yang digunakan untuk menyederhanakan suatu data dengan cara mentransformasi data secara linier sehingga terbentuk sistem koordinat baru dengan varians maksimum. Penggunaan PCA bertujuan untuk melakukan usaha penyederhanaan dari suatu variabel dengan cara mereduksikan dimensinya. Penyederhanaan variabel tersebut tidak akan terjadi penghilangan informasi penting yang terdapat didalamnya. Kelebihan dari PCA yaitu menghilangkan korelasi tanpa ada pengurangan jumlah variabel asal (Kustian, 2016).

Minitab merupakan suatu perangkat lunak statistik yang mempunyai bermacam kemampuan untuk analisis statistik baik dasar maupun lanjutan. Minitab juga memiliki kemampuan yang mudah digunakan. Dalam penelitian ini program minitab digunakan untuk membantu dalam membedakan antara dua jenis gelatin yaitu gelatin dari kulit babi dan sapi yang dianalisis dengan FTIR yang kemudian dikombinasikan dengan minitab (Hadijah, 2013).

Dalam penelitian ini PCA akan bekerja dengan memasukkan data berupa serapan spektrum dari hasil karakterisasi FTIR yang akan diubah menjadi tampilan dalam bentuk *score plot*. Software yang digunakan untuk analisis dalam PCA ini adalah Minitab 18 yang merupakan suatu aplikasi pengolahan statistik atau kemometrik yang menyediakan bermacam perintah untuk dijalankan.



Gambar 2.8 Software Minitab 18

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat

Pelaksanaan penelitian ini dimulai sejak 05 Mei hingga 25 Agustus 2019, tempat pelaksanaan penelitian adalah di Laboratorium Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan karakteristik FTIR di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala.

3.2 Pengambilan Sampel

Sampel kulit sapi yang digunakan pada percobaan ini diambil dari salah satu pedagang daging yang berlokasi di Desa Lambhuk Banda Aceh. Sedangkan kulit babi didapatkan melalui pengiriman dari Kota Medan.

3.3 Alat Dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kaca arloji, batang pengaduk, spatula, gelas kimia Duran, labu ukur Pirex, gelas ukur Pirex, pipet tetes, erlemeyer Duran, timbangan analitik BEL, *shaker water bath* Olab Teach, kertas pH, *stopwatch*, FTIR Prestige-20, dan PCA minitab 18.

3.3.2 Bahan

Percobaan ini menggunakan bahan-bahan seperti kulit babi, kulit sapi, asam asetat (CH_3COOH) 9%, Aquades (H_2O), larutan Teepol 1% natrium sulfida (Na_2S), asam format (HCOOH) 2% dan kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) 2%.

3.4 Cara Kerja

3.4.1 Proses penyiapan bahan baku

1. Kulit babi dan sapi mentah terlebih dahulu dibersihkan.
2. Kemudian direndam dalam campuran aquades dan larutan teepol 1% dengan perbandingan 3:1 selama 3 jam.
3. selanjutnya, dilakukan pencucian sampel menggunakan air bersih.
4. Daging yang masih ada pada kulit dibuang dan dicuci kembali dengan air bersih.
5. Kemudian direndam dalam campuran aquades, natrium sulfida 3% dan kalsium hidroksida 2% dengan perbandingan 3:1:1
6. Bulu pada kulit dibuang dan dicuci kembali dengan air mengalir hingga bersih lalu dinetralkan dengan aquades dan asam format 2% dengan perbandingan 3:1 hingga pH netral 7 kemudian dipotong-potong kecil.

3.4.2 Pembuatan Gelatin dari Kulit Babi dan Sapi

1. Kulit babi ditimbang 539 gram dan kulit sapi 117 gram diletakkan dalam Beaker glass 1000 mL yang berbeda.
2. Masing-masing erlenmeyer yang berisi sampel direndam dengan CH_3COOH 9 %.
3. Lalu dimasukkan dalam kulkas selama 4x 24 jam.
4. Selanjutnya, pencucian sampel dengan H_2O sehingga pH netral.
5. Setelah pencucian, sampel dimasukkan kembali dalam beaker glass
6. Lalu ditambah dengan aquades hingga terendam dan ditutup dengan alumuniumfoil.

7. Masing-masing erlenmeyer dimasukkan dalam shaker water bath selama 9 jam pada suhu 60-70°C.
8. Pada setiap tahap dilakukan penyaringan 2 kali dan filtrat yang dihasilkan ditampung dalam erlenmeyer lalu didinginkan dalam kulkas.
9. Masing-masing gelatin cair yang dihasilkan dituang ke dalam wadah dan dimasukkan dalam oven selama 24 jam.

3.4.3 Penentuan Spektrum Dengan FTIR

1. Nyalakan spektrofotometer infra red dan biarkan panas selama 15 menit
2. Letakkan sampel pada tempat sampel dan dilakukan pengukuran sampel.
3. Spektrum yang diperoleh kemudian dianalisa sesuai dengan gugus fungsionalnya.

3.4.4 Penentuan Score Plot dengan Program PCA

1. Data serapan spektrum dari pengujian FTIR dimasukkan ke dalam program minitab 18.
2. Data berupa serapan spektrum FTIR akan diubah menjadi tampilan *score plot*.

BAB IV

DATA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil penelitian

Dalam proses pembuatan gelatin dilakukan penimbangan terhadap sampel yaitu kulit babi dan sapi seperti yang terdapat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Berat Sampel

No	Jenis Kulit Gelatin	Berat Sampel (gram)
1	Kulit Babi	539
2	Kulit Sapi	117

Berdasarkan tabel diatas diperoleh berat nilai rendemen gelatin dari kulit babi dan sapi sebagai berikut:

Tabel 4.2 Berat nilai rendemen gelatin kulit babi dan sapi

NO	Jenis Gelatin	Nilai Rendemen (%)
1	Gelatin Kulit Babi	1,90
2	Gelatin Kulit Sapi	8,86

Hasil gelatin yang diperoleh selanjutnya dikarakterisasi dengan menggunakan FTIR dan PCA

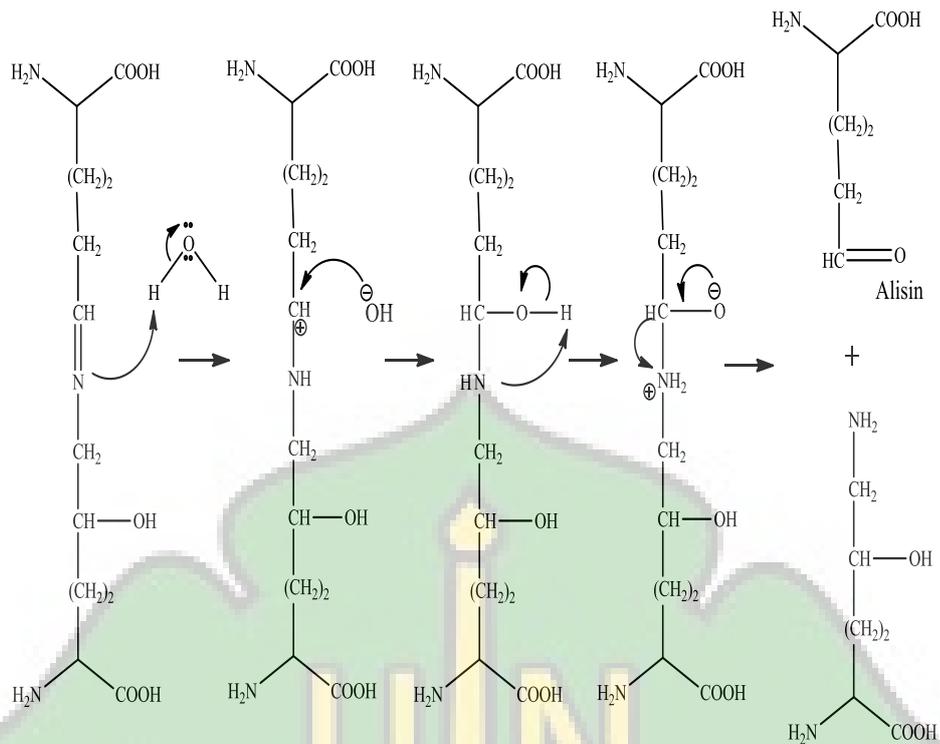
4.2 Pembahasan

Penelitian ini diawali dengan tahap pembersihan menggunakan air mengalir untuk menghilangkan non kolagen dari sampel. Selanjutnya dilakukan tahapan perendaman dengan penambahan H₂O dan larutan teepol 1% yang bertujuan untuk menghilangkan zat pengotor serta lemak yang ada pada sampel. Hal tersebut disebabkan karena larutan teepol memiliki sifat non polar sehingga dapat melarutkan lemak. Perendaman

dengan campuran H_2O , Na_2S 3% dan $Ca(OH)_2$ 2% bertujuan untuk menghilangkan bulu dari kulit. Penghilangan bulu pada kulit disebabkan oleh senyawa keratin yang terdapat pada bulu sampel yang akan diputuskan oleh senyawa sulfida dari jembatan sulfida. Karena sampel bersifat basa pada saat proses pembuangan bulu maka dilakukan penetralan dengan campuran H_2O dan $HCOOH$ (Yolanda, 2016).

Setelah sampel netral, sampel dipotong kecil-kecil supaya dapat memperluas permukaan sehingga asam asetat pada saat proses perendaman asam dapat meresap dan berlangsung dengan sempurna. Tahap selanjutnya yaitu konversi kolagen menjadi gelatin melalui proses perendaman CH_3COOH 9% supaya ion H^+ dari larutan asam akan berinteraksi dengan kolagen. Rantai-rantai tropokolagen akan kehilangan struktur tripel heliksnya, hal ini disebabkan oleh terhidrolisisnya ikatan hidrogen yang terdapat dalam tropokolagen (Yolanda, 2016).

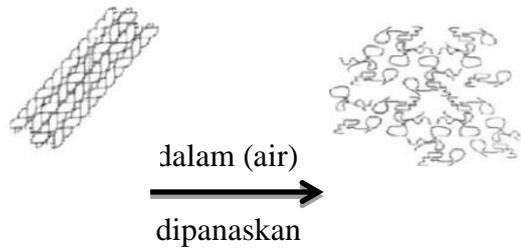
Material seperti lemak yang tidak mengandung kolagen pada sampel dapat dibuang dengan proses perendaman yang akan menyebabkan terjadinya pengembunan. Setelah proses perendaman maka sampel dicuci dengan H_2O yang bertujuan untuk menetralkan kembali sehingga pH 7, hal tersebut dikarekan pada pH 7 maka akan menyebabkan titik isoelektrik komponen dari non kolagen hilang (Anida, 2016).



Gambar 4.1 Reaksi hidrolisis ikatan silang kovalen tropokolagen

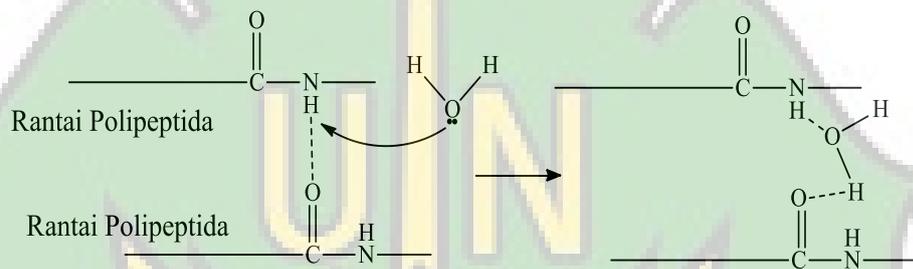
(Sumber: Anida, 2016)

Tahap terakhir yaitu proses pemurnian gelatin yang dilakukan dengan proses pengeringan. Sebelum dilakukan pengeringan maka terlebih dahulu sampel dipanaskan dalam water bath dengan ketentuan suhu 60,65 dan 70°C selama 9 jam, yang berfungsi supaya ikatan hidrogen pecah sehingga serabut triple heliks menjadi lebih panjang dan gelatin yang dihasilkan akan lebih banyak serta akan melanjutkan pemecahan ikatan-ikatan silang sehingga struktur kolagen akan stabil.



Gambar 4.2 Transisi rantai helix pada kolagen

(Sumber : Youlanda, 2016)

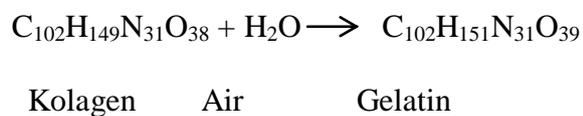


Gambar 4.3 Reaksi pemutusan ikatan hidrogen tropokolagen

(Sumber : Youlanda, 2016)

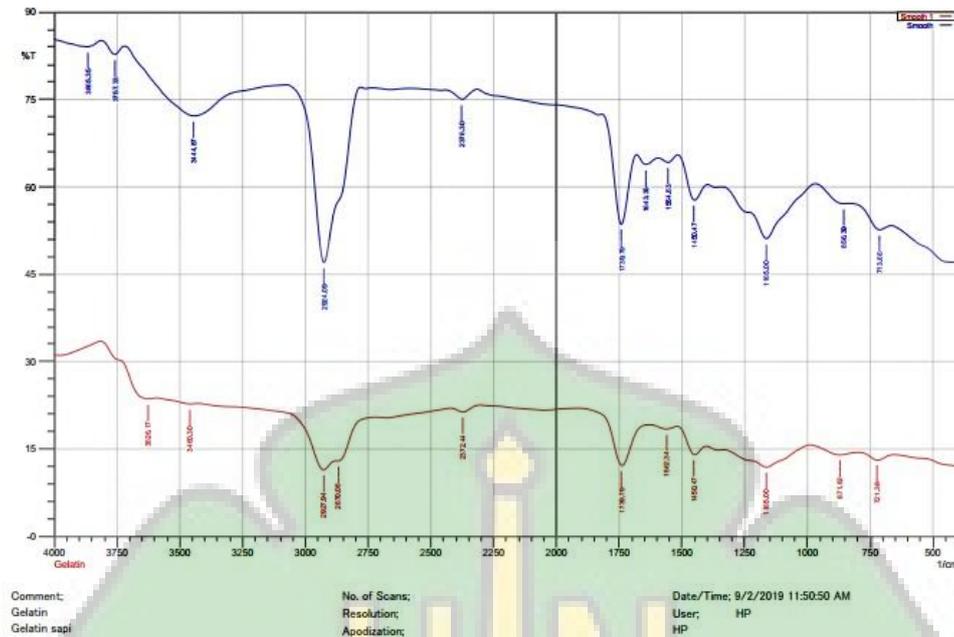
Selanjutnya filtrat dari proses pemanasan ditampung dalam sebuah wadah yang dilapisi dengan aluminium foil kemudian diletakkan dalam oven dengan suhu 70°C hingga terbentuk lembaran gelatin yang kering.

Gelatin dalam bentuk lembaran ditimbang sehingga didapatkan nilai rendemen. Nilai Rendemen adalah suatu berat hasil yang diperoleh dari suatu proses ekstraksi menggunakan sejumlah sampel yang diinginkan.



Nilai rendemen yang diperoleh pada tahapan produksi gelatin merupakan hal yang penting untuk diketahui. Karena nilai rendemen dapat memperkirakan perbandingan hasil yang didapatkan dengan melihat jumlah bahan baku dalam suatu proses serta untuk mengetahui tingkat efisiensi dari suatu proses. Nilai rendemen yang didapatkan dari kulit babi yaitu 1,90% sedangkan pada kulit sapi yaitu 8,86%. Berdasarkan hasil rendemen tersebut maka dapat dibuktikan bahwa gelatin dari kulit sapi lebih tinggi dibandingkan dengan gelatin dari kulit babi. Hal tersebut dikarenakan kandungan asam amino yang terdapat dalam kulit sapi lebih banyak dibandingkan dengan kulit babi, seperti yang terdapat pada tabel 2.1.

Hasil gelatin dari kulit babi dan sapi yang diperoleh selanjutnya diuji dengan menggunakan instrumen FTIR untuk membandingkan spektrum dari kedua jenis gelatin. Gelatin babi dan gelatin sapi mempunyai kemiripan pola absorban. Hasil yang diperoleh berupa puncak spektrum seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.4 Puncak spektum FTIR gelatin kulit sapi dan babi

Berdasarkan gambar 4.4 diperoleh tabel sebagai berikut:

Tabel 4.3 Spektra FTIR gelatin kulit babi dan sapi

No	Jenis Gelatin	Gugus Fungsional FTIR			
		Amida A	Amida I	Amida II	Amida III
1	Gelatin Babi	3460,03	1652,34	1450,47	1100
2	Gelatin Sapi	3444,87	1643,35	1450,47	1165

Analisa menggunakan FTIR dapat dilihat dari 4 daerah spektrum yang dimiliki oleh gelatin dari kulit babi dan sapi yaitu Amida A, Amida I, Amida II dan Amida III. Karakteristik spektra FTIR dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Karakteristik serapan FTIR pada rantai peptida

Rantai Peptida	Bilangan Gelombang	Keterangan
Amida A	3300	NH Stretching
Amida B	3100	NH Stretching
Amida 1	1600-1690	C=O Stetching
Amida 2	1480-1575	CN Stretching, NH

		Bending
Amida 3	1229-1301	CN Stretching, NH Bending
Amida 4	625-767	OCN Bending
Amida 5	640-800	Out-of-plane NH Bending
Amida 6	537-606	Out-of-plane C=O Bending
Amida 7	200	Skeletal torsion

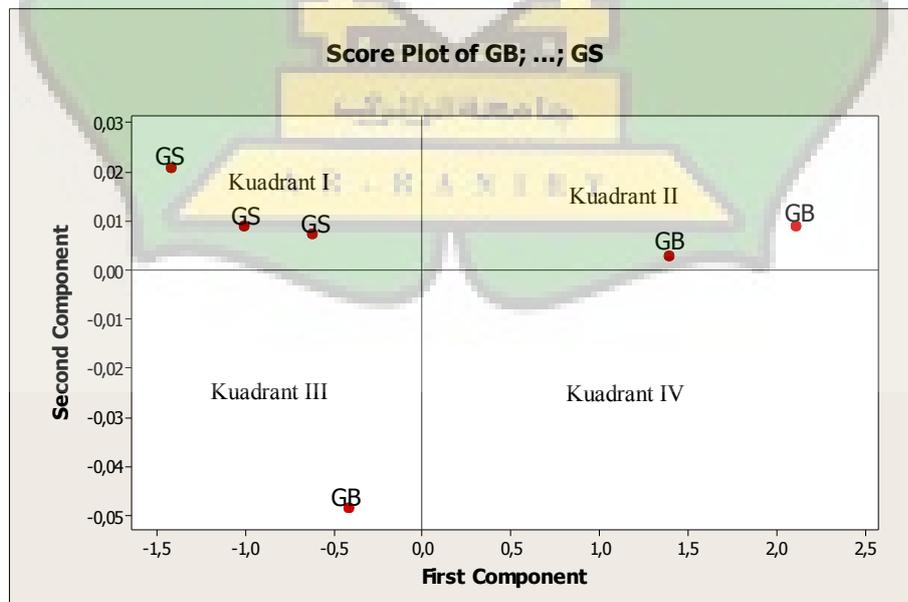
Sumber : Syafiqoh, 2014

Ikatan hidrogen pada gugus Amida ditandai dengan melebarnya daerah puncak 3444 dan 3460 membuktikan bahwa terdapat ikatan N-H *stretching*. Ikatan karbonil C=O ditandai dengan adanya daerah puncak 1643-1652 cm^{-1} dan disebut sebagai daerah puncak Amida I. Daerah puncak Amida II dibuktikan karena terdapat serapan spektrum pada daerah 1450, sedangkan frekuensi pada 1165-1100 cm^{-1} merupakan daerah puncak Amida III, pada daerah ini terdapat kaitan antara turunan fosfat, polisakarida, protein, dan asam lemak dengan vibrasi (zilhadia,2018).

Pada saat sinar infrared pada panjang gelombang tertentu diserap oleh suatu molekul maka akan menyebabkan terjadinya perubahan terhadap vibrasi. Vibrasi dalam suatu molekul dipengaruhi oleh transisi energi yang terjadi di dalam infrared (Inayah, 2018). Selanjutnya dari nilai puncak spektra tersebut dibaca dalam bentuk *score plot* gambar untuk mempermudah dalam membedakan antara gelatin babi dan gelatin sapi. Nilai PCA dapat menunjukkan titik titik dari sampel disamping variabel panjang gelombang FTIR yang menjadi karakteristik sampel tersebut dalam grafik. Oleh karena itu penggunaan metode minitab ini juga dapat mengelompokkan gelatin babi dan gelatin sapi (Putri, 2013).

Walaupun kedua jenis bentuk spektrum gelatin sangat mirip, namun pada analisis yang akan digunakan melalui PCA akan terlihat lebih jelas perbedaan antara keduanya. PCA dapat membedakan gelatin babi dan gelatin sapi berdasarkan intensitas serapan yang dimiliki oleh kedua gelatin pada spektrum FTIR. Program minitab bisa digunakan untuk input variabel untuk data *clustering*. Secara umum PCA juga dapat digunakan sebagai input variabel untuk analisa regresi dan analisa diskriminan.

Keuntungan menggunakan PCA yaitu variabel-variabel baru ini tidak saling berkorelasi sehingga masalah *multicollinearity* dapat dihindari. Program minitab bekerja mengubah dari variasi data menjadi dalam bentuk *score plot*. Pada kurva plot ditandai dengan singkatan GB yang berarti gelatin babi untuk menandakan terdapatnya gelatin babi, GS yang berarti gelatin sapi yang menunjukkan bahwa benar adanya gelatin sapi dalam kurva tersebut(Johnson,1982).



Gambar 4.5 Hasil *score plot* gelatin kulit babi dan Sapi

Hasil *score plot* menunjukkan bahwa gelatin sapi berada pada kuadran I sedangkan pada kuadran II dan III terdapat gelatin dari kulit babi. Titik gelatin yang tersedia sebanyak 8 titik, sedangkan yang muncul pada *score plot* hanya 6 titik. Hal ini dapat terjadi karena adanya kemiripan sifat dari titik yang berbeda. Kurva *score plot* digunakan untuk menaksir struktur data sebagai dasar perbedaan gelatin sapi dan babi. Semakin dekat letak antar sampel pada *score plot*, maka semakin besar pula kemiripannya atau sampel merupakan kelompok yang sama (Fatimah, 2014). Sampel dengan nilai yang hampir sama mempunyai sifat fisika dan kimia yang hampir sama, terdapat daerah serapan yang sama antara gelatin dari kulit babi dan sapi pada gugus amida II, sehingga gelatin dari kulit babi yang berada pada kuadran III cenderung dekat dengan gelatin dari kulit sapi yang berada pada kuadran I.

Dengan demikian PCA telah berhasil mengklasifikasikan gelatin berdasarkan sumbernya. Aturan pada kuadran *score plot* yaitu dengan semakin dekatnya letak titik (plot) dari sampel maka semakin baik hasil yang diperoleh. Pada penelitian ini serapan yang didapat yaitu masing-masing 2 daerah serapan yang menyebabkan dalam *score plot* terdapat dua jenis yaitu gelatin dari kulit babi dan sapi (Zilhada, 2018).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan penelitian dengan menggunakan FTIR untuk membedakan gelatin kulit babi dan kulit sapi sangat mirip. Serapan spektrum gelatin dari kulit babi yaitu 3460,03 (Amida A), 1652,34 (Amida I), 1450,47 (Amida II), 1100 (Amida III). Sedangkan serapan spektrum pada gelatin dari kulit sapi yaitu 3444,87 (Amida A), 1643,35 (Amida I), 1450,47 (Amida II), 1165 (Amida III). Metode FTIR dapat dibantu dengan metode PCA dalam membedakan gelatin dari kulit babi dan kulit sapi. Metode PCA memberikan perbedaan yang cukup signifikan dari gelatin kulit babi dan kulit sapi dimana gelatin dari kulit babi terletak pada kuadran II dan III sedangkan gelatin yang berasal dari kulit sapi terletak pada kuadran I.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan agar dapat dilakukan penelitian perbedaan gelatin babi dan gelatin sapi yang diekstraksi langsung dari cangkang kapsul yang terdapat dikawasan terdekat dengan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah et.al.. 2014. Poultry as an Alternative Source of Gelatin. Malaysia: *Health and The Environment Journal* Vol 5 (1) : 27-49
- Anida. 2016. Pengaruh Variasi Konsentrasi Dan Lama Perendaman Asam Asetat (Ch3cooh) Terhadap Produksi Gelatin Dari Limbah Kulit Kuda (Equus Caballus). UIN Alauddin Makassar.
- Assifa Putri. 2013. Analisis Minyak Babi Pada Krim Pelembab Wajah Yang Mengandung Minyak Zaitun Dengan Menggunakan Spektroskopi Fourier Transform Infra Red (FTIR). UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Dewi Hastuti. 2007. *Pengenalan Dan Proses Pembuatan Gelatin*. UNIPA Press.
- Fathiyah. 2015. Analisis Kandungan Gelatin Babi Dan Gelatin Sapi Pada Cangkang Kapsul Keras Yang Mengandung Vitamin A Menggunakan Real-Time Polymerase Chain Reaction. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Hadijah. 2013. Peramalan Operasional Reservasi Dengan Program Minitab Menggunakan Pendekatan Arima Pt Surindo Andalan. PT Kadir Property. Jakarta
- Hayati, E. K., 2007, Dasar - Dasar Analisis Spektroskopi, Malang: Kantor Jaminan Mutu Universitas Islam Negeri Malang.

Inayah Athi. 2018. Analisis Kemometrik Menggunakan Lda (Linear Discriminant Analysis) Dan Pls (Partial Least Square) Dari Sampel Minyak Babi Dan Minyak Sawit Berbasis Data Ftir. UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang

Jurnal Halal LPPOM MUI No.94 edisi Maret-April Tahun 2012 ISSN 0852- 4947

Khopkar S,M. 2002. Konsep Dasar Kimia Analitik. UI press.

Kirana S. , Miskiyah. 2017. Kajian Potensi Kulit Sapi Kering Sebagai Bahan Dasar Produksi Gelatin Halal. Vol. 41 (3)

Lidansyah Chandra H. 2015. Analisa Profil Protein gelatin Babi dan Gelatin Sapi Cangkang kapsul lunak menggunakan metode SDS-Page (Sodium Dodecyl Sulphate Poly Acrylamide Gel Elektroforesis). UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta

Maya Evi Sari, Mala Nurilmala, dan Asadatun Abdullah. 2017. PROFIL ASAM AMINO DAN SENYAWA BIOAKTIF KUDA LAUT Hippocampus comes. Departemen Teknologi Hasil Perairan, FPIK-IPB. Bogor

Miskah siti. 2010. Pengaruh Konsentrasi CH_3COOH & HCl Sebagai Pelarut Dan Waktu Perendaman Pada Pembuatan Gelatin Berbahan Baku Tulang/Kulit Kaki Ayam. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Puspitaningrum, Yanti.2014.Deteksi DNA Gelatin Sapi dan Gelatin Babi Pada Simulasi Gummy Vitamin C Menggunakan Real-Time Polymerase Chain Reaction untuk Analisis Kehalalan. Fakultas Kedokteran dan Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Rizky Arcintha R. , Fatimah N. , dkk. 2013. Ekstraksi gelatin dari tulang ikan tenggiri melalui proses hidrolisis menggunakan larutan basa. *Jurnal Farmasi*. Vol.10 No.2

Rohmah Abdul. 2015. Analisis Derivat Babi Dalam Produk Makanan Dan Farmasi Dengan Metode Fisika-Kimia Dan Biologimolekuler Untuk Autentikasi Halal. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta

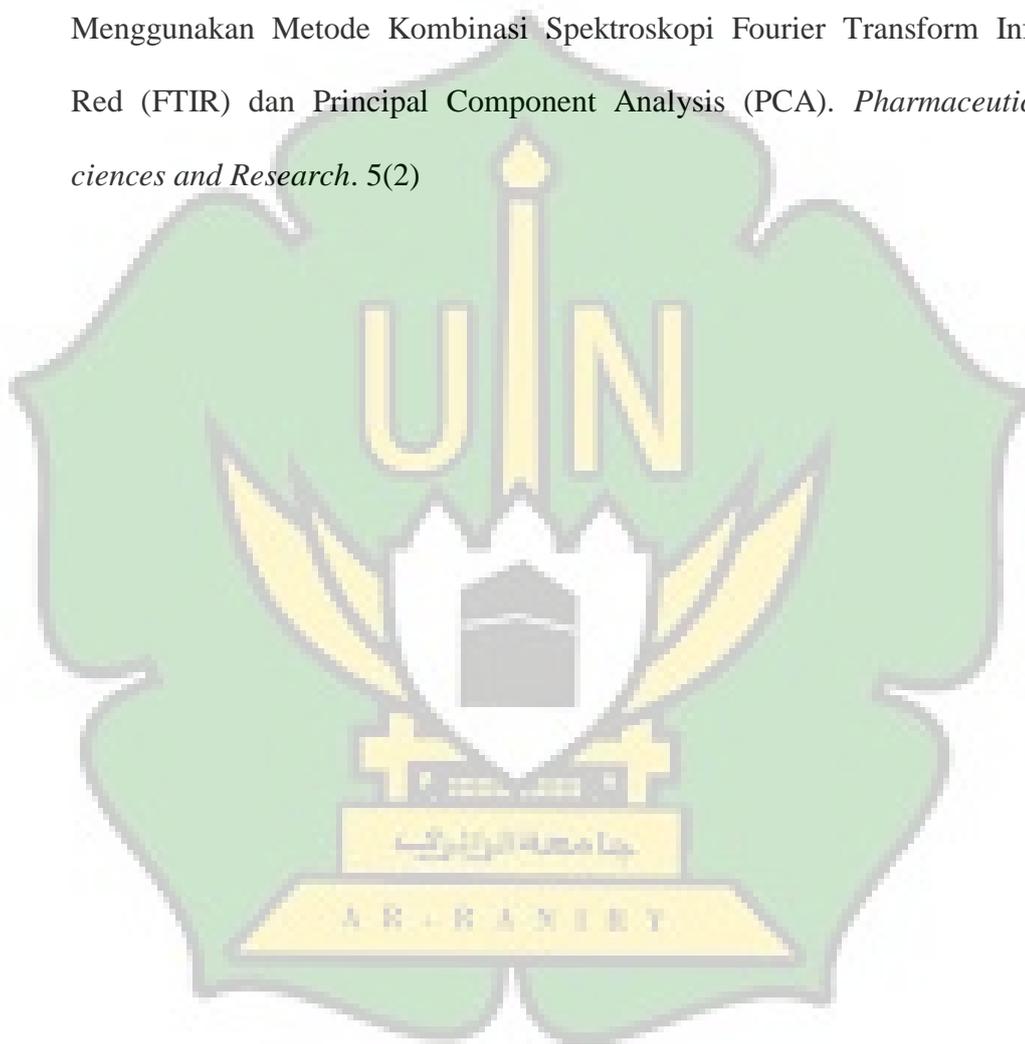
Sahilah, A.M., Mohd, F. L., Norrakiah, A. S., Aminah, A., Wan, A. W. M., Ma'ruf, A. G. dan Mohd, K. A. 2012. Halal Market Surveillance of Soft and Hard Gel Capsules in Pharmaceutical Products using PCR and Southern-Hybridization on the Biochip Analysis. *International Food and Research Journal*, 19(1): 371-375

Syafiqoh, Fathmah. "Analisis Gelatin Sapi dan Gelatin Babi pada Produk Cangkang Kapsul Keras Obat dan Vitamin Menggunakan FTIR dan KCKT". Skripsi. Jakarta: Fak. Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah, 2014.

Wirahadikusumah, M, 1997, Biokimia; Protein, Enzim

Yolanda hana. 2016. Ekstraksi Dan Evaluasi Gelatin Dari Kulit Sapi Yang Telah Mengalami Proses Buang Bulu Menggunakan Hidrolisis Asam. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.

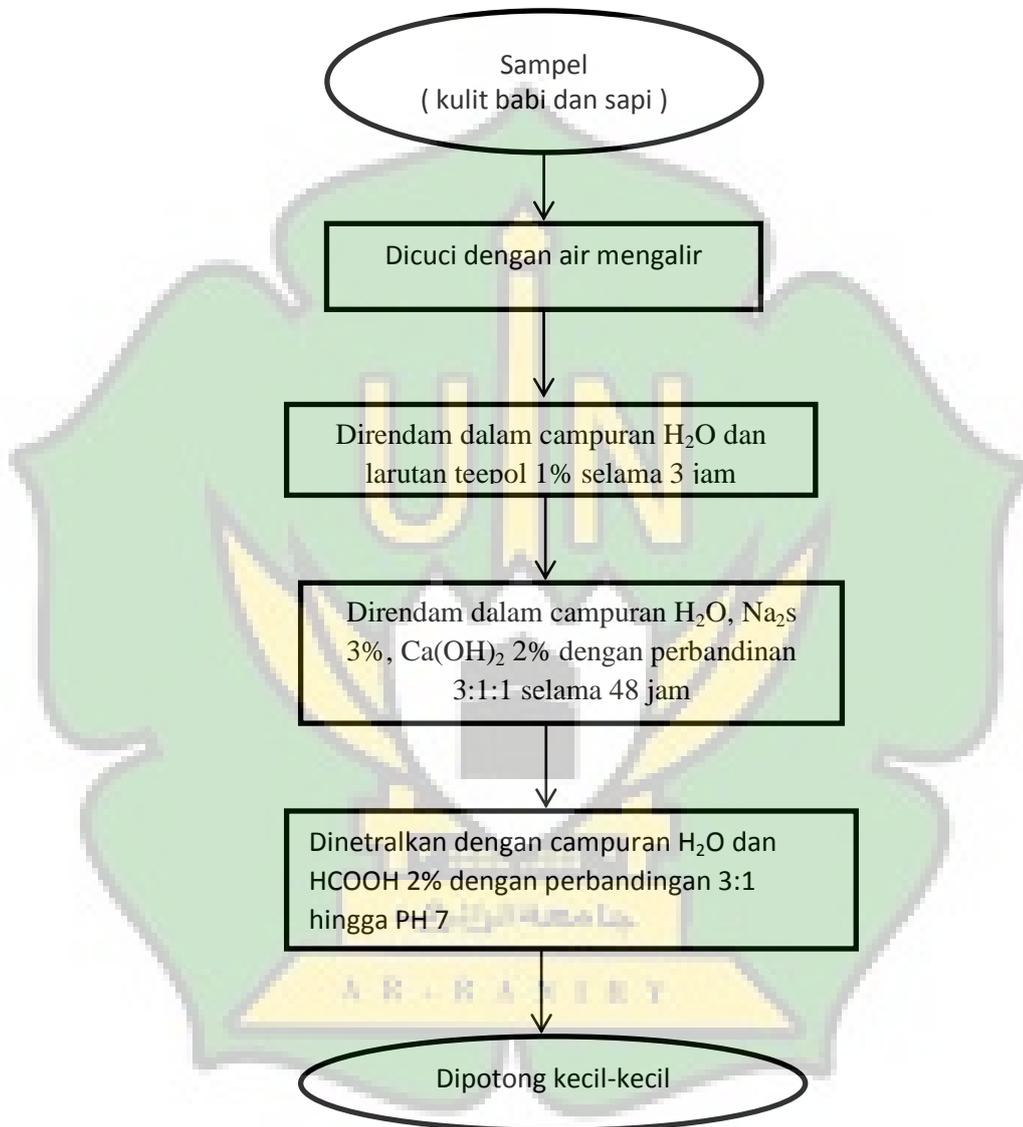
Zilhada. 2018. Diferensiasi Gelatin Sapi Dan Babi Pada Gummy Vitamin C Menggunakan Metode Kombinasi Spektroskopi Fourier Transform Infra Red (FTIR) dan Principal Component Analysis (PCA). *Pharmaceutical sciences and Research*. 5(2)



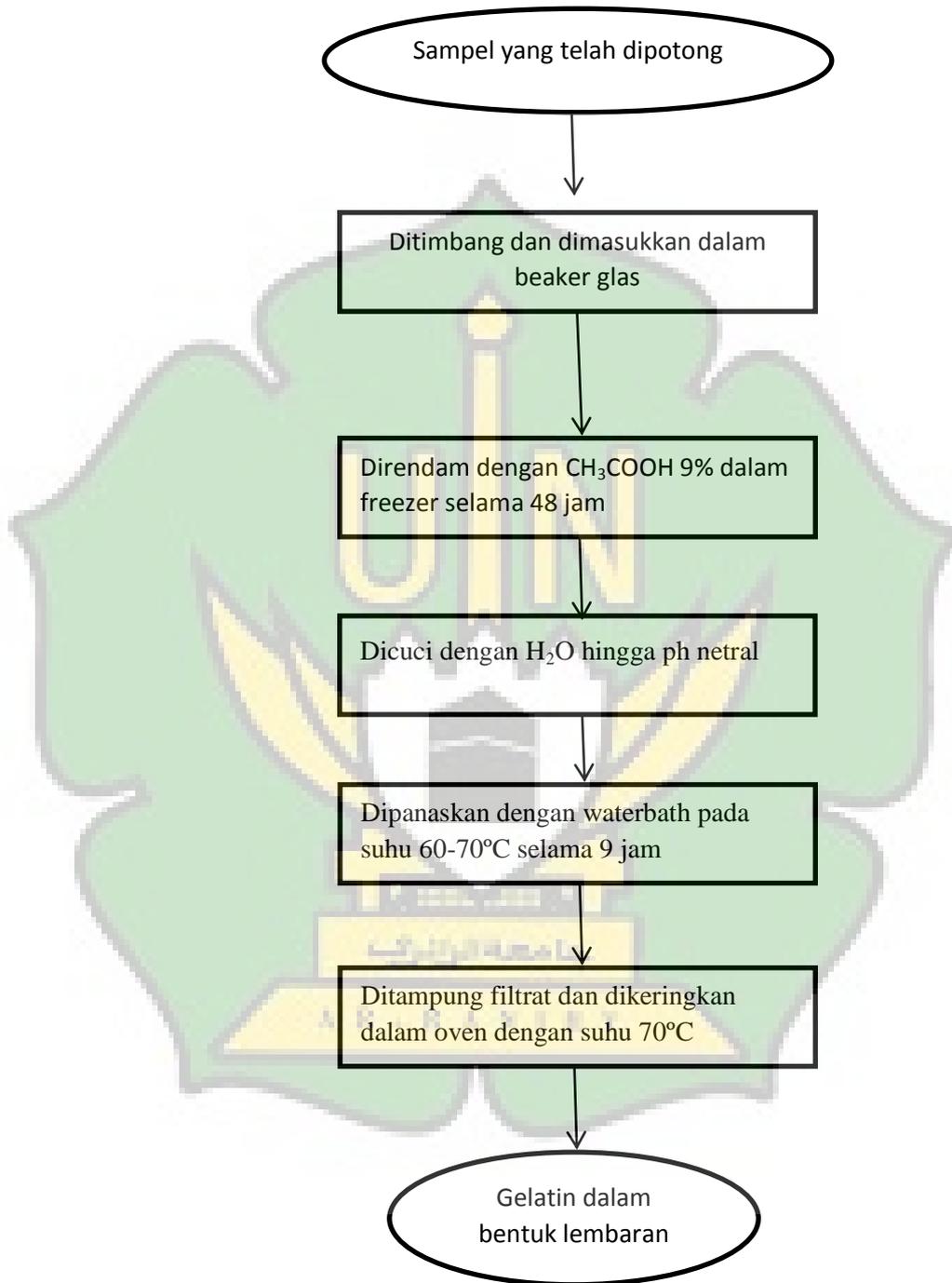
Lampiran

Lampiran 1 Skema Kerja

1.1 Proses penyiapan Bahan Baku



1.2 Proses Produksi Gelatin



Lampiran 2 Tabel Berat Sampel

NO	Jenis Gelatin	Gelatin Basah	Gelatin Kering	Bobot Rendemen
1	Gelatin Babi	539 gram	10,025 gram	1,90 %
2	Gelatin Sapi	117 gram	1,37 gram	8,86 %



Lampiran 3 Gambar Kegiatan Penelitian



Kulit Sapi



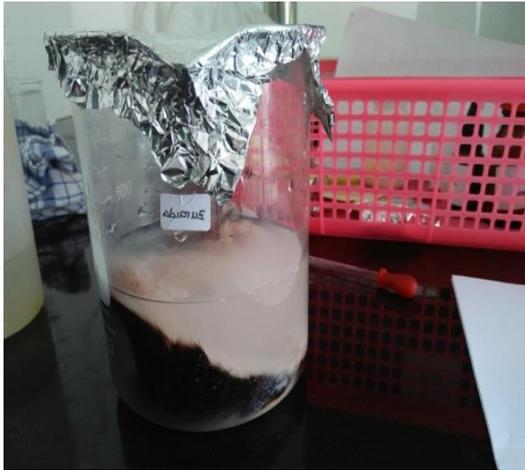
Kulit Babi



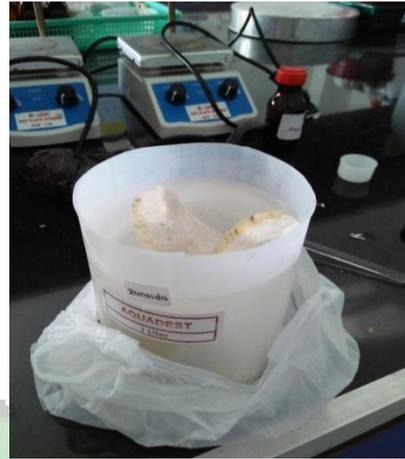
Kulit sapi direndam dengan campuran H_2O dan Teepol 1%



Kulit babi direndam dengan campuran H_2O dan Teepol 1%



Perendaman kulit sapi dengan campuran
 H_2O , Na_2S 3% dan $(Ca(OH)_2)$ 2%



Perendaman kulit babi
dengan campuran H_2O , Na_2S
3%, $Ca(OH)_2$ 2%



Penetralan dengan H_2O dan $HCOOH$ 2%



Penetralan sampai dengan pH 7



Perendaman dengan CH_3COOH 9%
selama 4 hari



Pemanasan dengan waterbath



Pengeringan gelatin dengan oven



Pemisahan gelatin dari wadah



Gelatin kering



Lampiran4 Perhitungan

1. Rendemen gelatin kulit babi

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{bobot gelatin kering (g)}}{\text{bobot basah kulit babi sega}}$$

$$\% \text{Rendemen} = \frac{10.025 \text{ gram}}{539 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen} = 1,90\%$$

2. Rendemen gelatin kulit sapi

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{bobot gelatin kering (g)}}{\text{bobot basah kulit sapi segar (g)}}$$

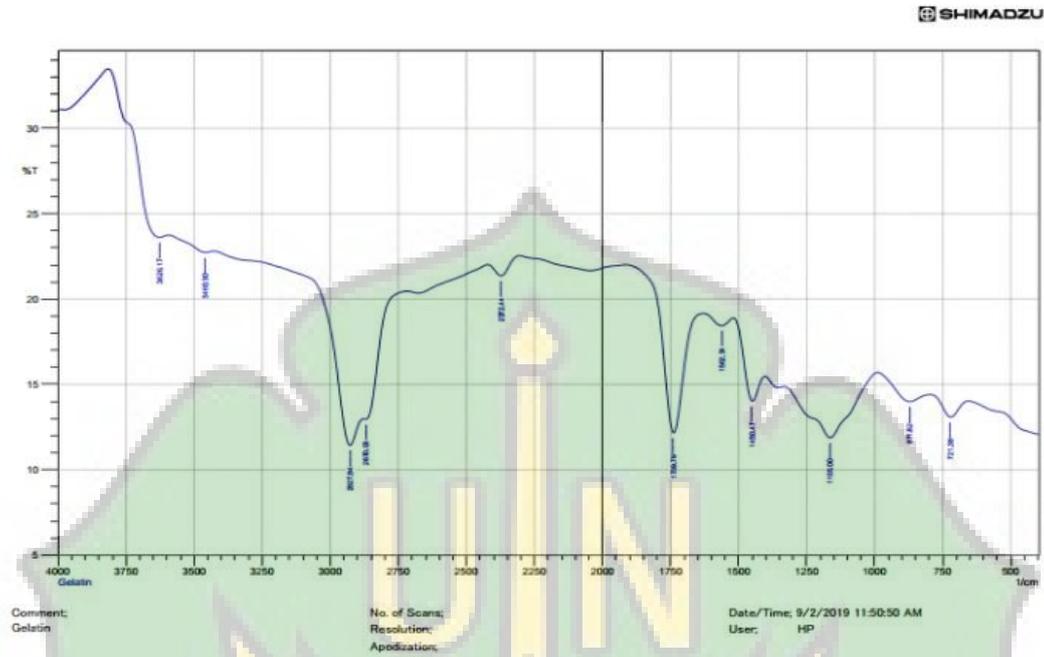
$$\% \text{rendemen} = \frac{10.37 \text{ gram}}{117 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\% \text{rendemen} = 8.86\%$$

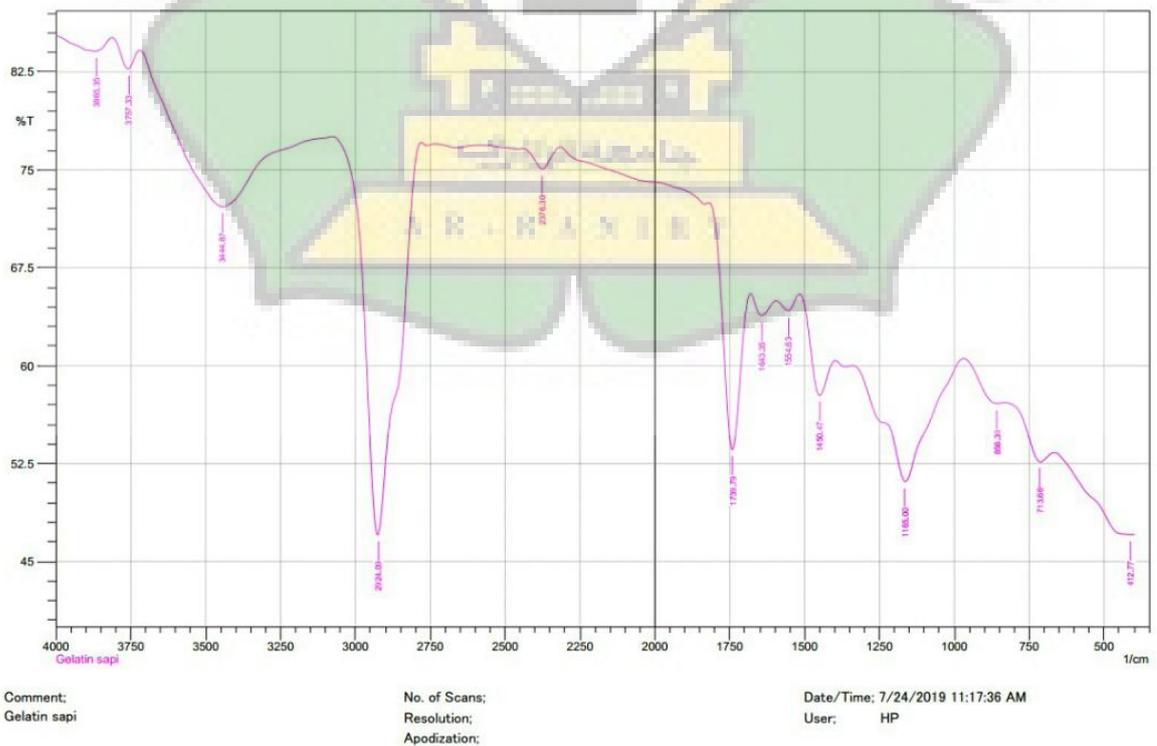


Lampiran 5 Spektrum Gelatin Kulit Babi Dan Sapi

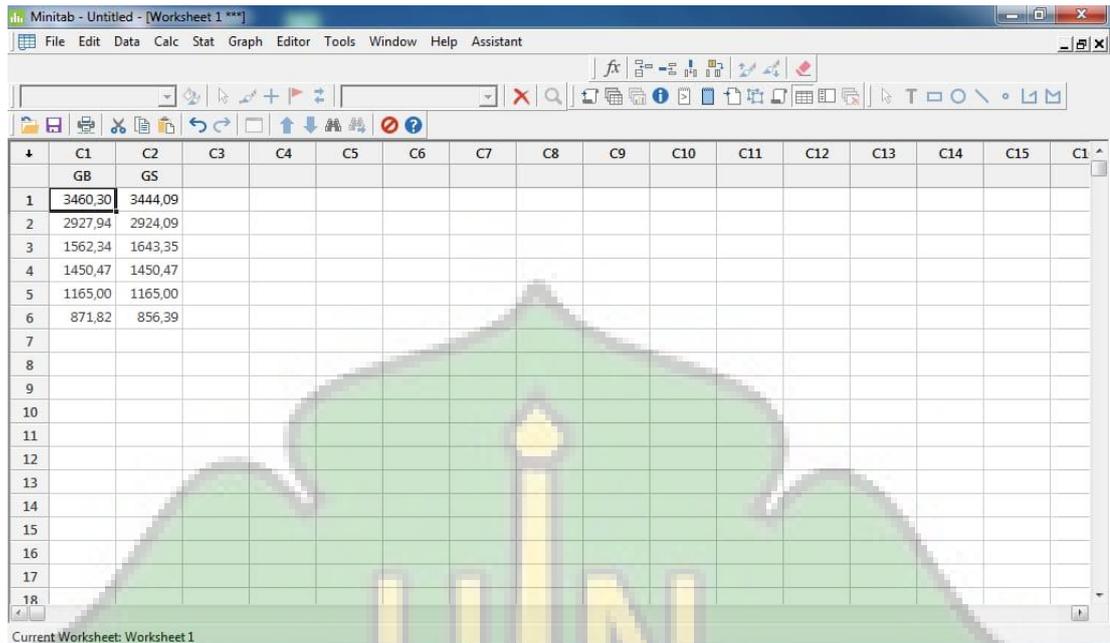
5.1 Spektrum Gelatin kulit babi



5.2 Spektrum FTIR Gelatin Kulit Sapi



Lampiran 6 Score plot gelatin dari kulit babi dan sapi

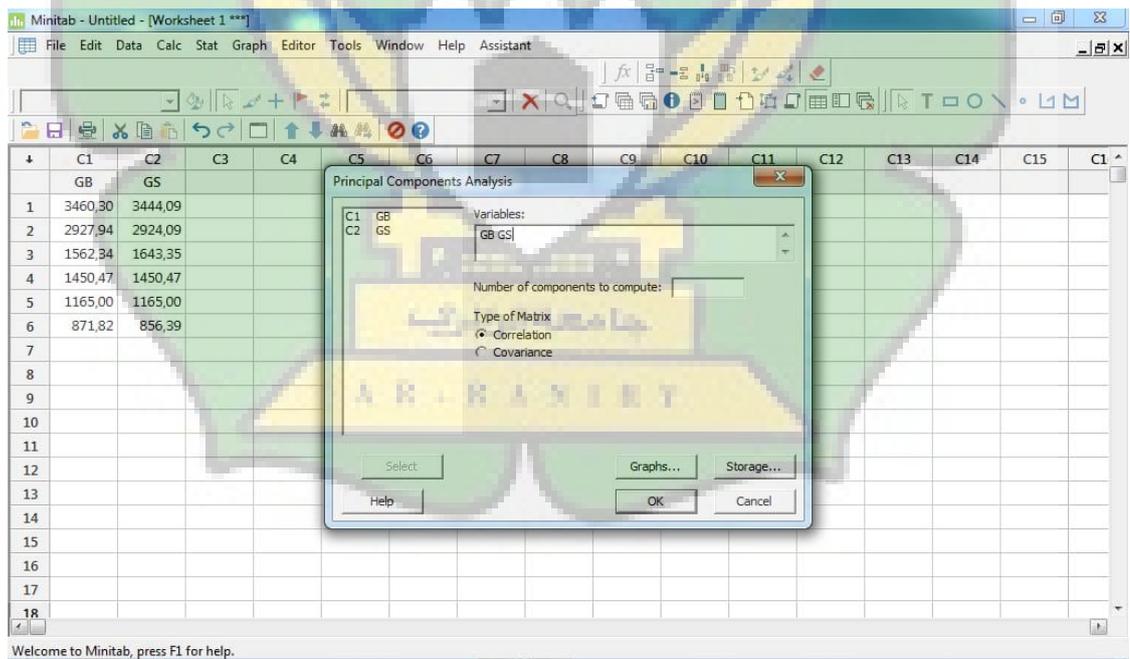


Minitab - Untitled - [Worksheet 1 ***]

File Edit Data Calc Stat Graph Editor Tools Window Help Assistant

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C1
	GB	GS														
1	3460,30	3444,09														
2	2927,94	2924,09														
3	1562,34	1643,35														
4	1450,47	1450,47														
5	1165,00	1165,00														
6	871,82	856,39														

Current Worksheet: Worksheet 1



Minitab - Untitled - [Worksheet 1 ***]

File Edit Data Calc Stat Graph Editor Tools Window Help Assistant

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C1
	GB	GS														
1	3460,30	3444,09														
2	2927,94	2924,09														
3	1562,34	1643,35														
4	1450,47	1450,47														
5	1165,00	1165,00														
6	871,82	856,39														

Principal Components Analysis

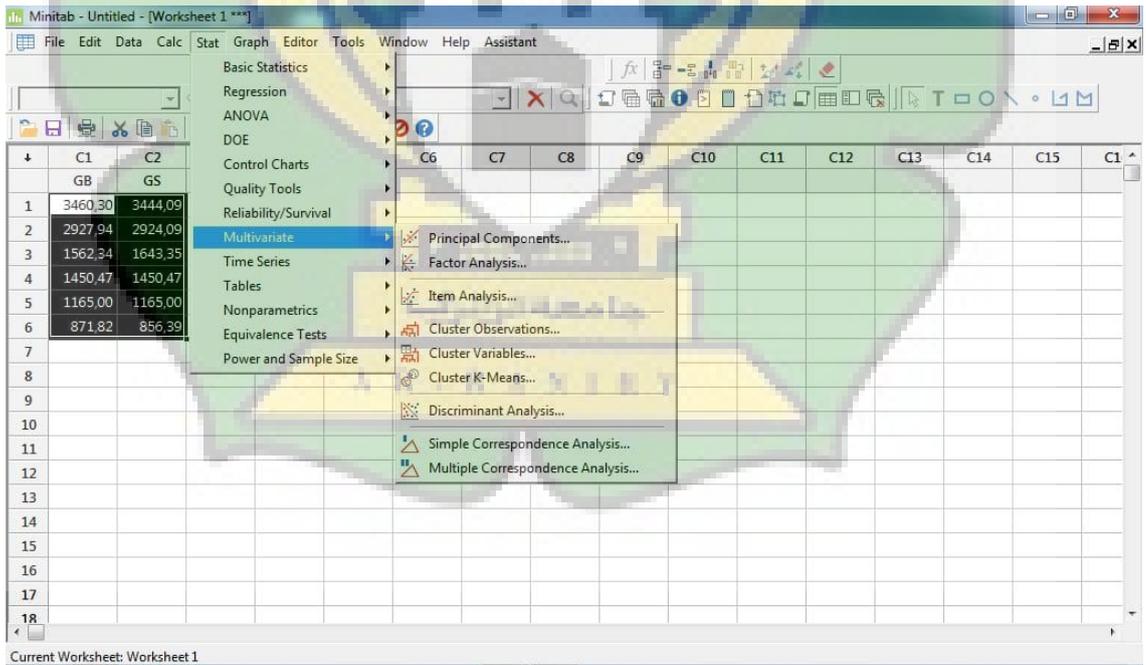
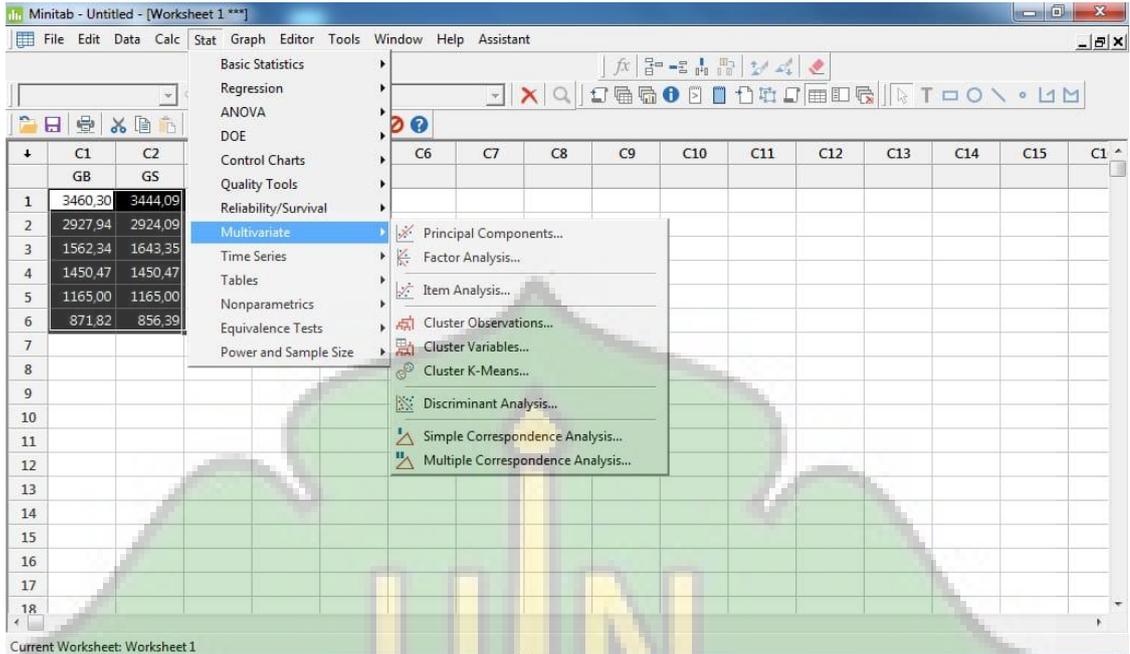
Variables:
C1 GB
C2 GS

Number of components to compute:

Type of Matrix
 Correlation
 Covariance

Select Graphs... Storage...
Help OK Cancel

Welcome to Minitab, press F1 for help.



Minitab - Untitled - [Worksheet 1 ***]

File Edit Data Calc Stat Graph Editor Tools Window Help Assistant

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
	GB	GS														
1	3460,30	3444,09														
2	2927,94	2924,09														
3	1562,34	1643,35														
4	1450,47	1450,47														
5	1165,00	1165,00														
6	871,82	856,39														

Principal Components Analysis

Variables:
GB GS

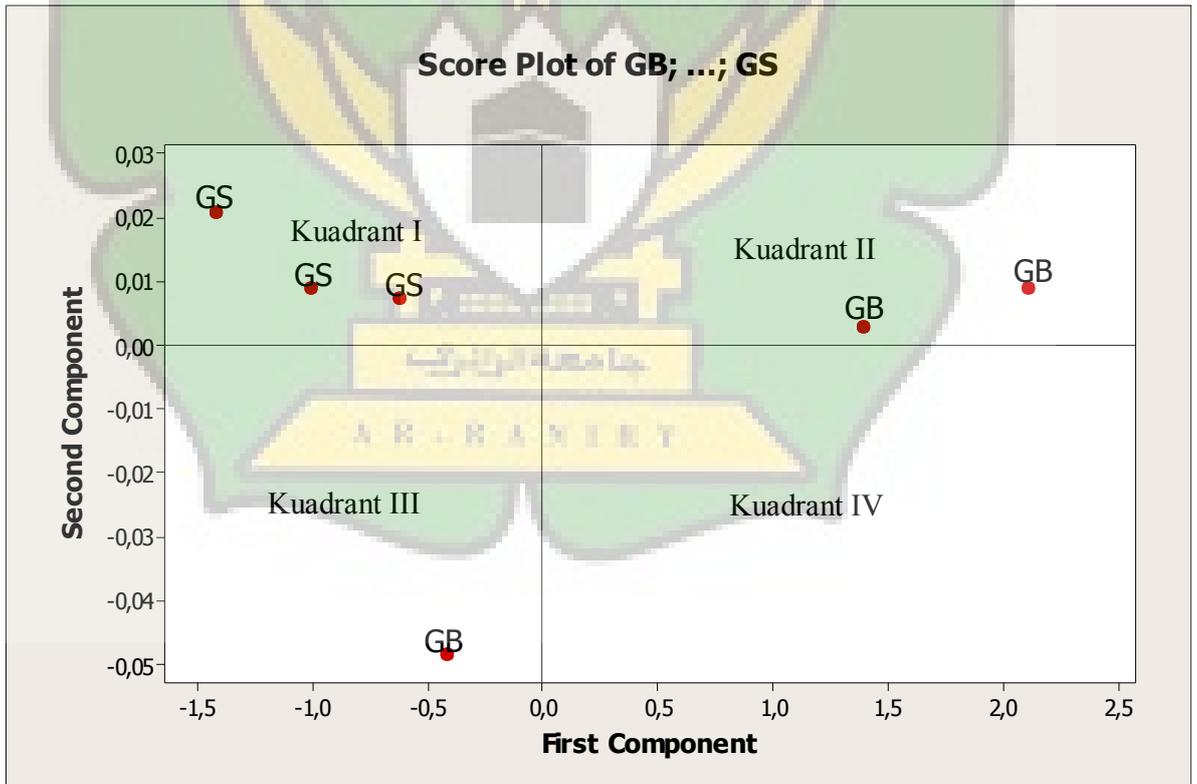
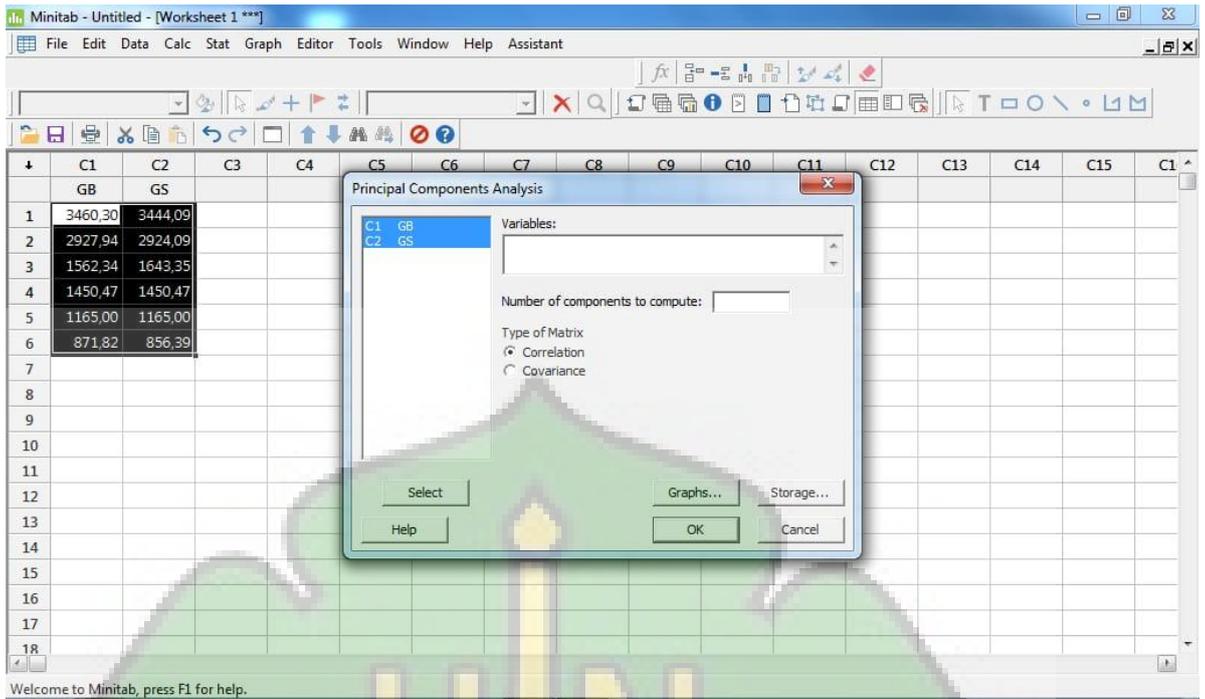
Principal Components Analysis: Graphs

- Scree plot
- Score plot for first 2 components
- Loading plot for first 2 components
- Biplot for first 2 components
- Outlier plot

Help OK Cancel

Select Graphs... Storage...
Help OK Cancel

Welcome to Minitab, press F1 for help.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : Zuraida
2. NIM : 150704042
3. Tempat/ Tanggal Lahir : Desa Mesjid, 1 Juni 1997
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Agama : Islam
6. Kebangsaan : Indonesia
7. Pekerjaan : Pelajar/ Mahasiswa
8. Alamat : Desa Mesjid, Jeurat Manyang Kec. Mutiara Timur
9. No. Telp/ Hp : 082236022436
10. Nama Ayah : Zakaria
11. Nama Ibu : Nurjannah
12. Riwayat Pendidikan
 - a. SD : SD Negeri Jeurat Manyang Lulus Tahun 2009
 - b. SMP : SMP Negeri 1 Mutiara Lulus Tahun 2012
 - c. SMA : SMK Negeri 1 Sigli Lulus Tahun 2015
 - d. PT : UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Banda Aceh, 18 Desember 2019

Zuraida