MASALIQ
Jurnal Pendidikan dan Sains

e-ISSN: 2808-8115
p-ISSN: 2809-1051

Terindeks: Sinta 5, Copernicus, Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/masaliq.v6i4.10701

EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI GELATIN DARI KULIT AYAM DENGAN PRAPERLAKUAN ASAM SITRAT

Extraction and Characterization of Gelatin from Chicken Skin with Citric Acid Pretreatment

Armayanti Akhiriyah Parinduri & Miftahul Khair
Universitas Negeri Padang
armayanti98@gmail.com; miftah@fmipa.unp.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
May 4, 2026	Jun 1, 2026	Jun 13, 2026	Jun 18, 2026

Abstract

Although many studies have been conducted on gelatin from poultry waste, research that specifically discusses the characterization of chicken skin gelatin extracted using citric acid pretreatment and water bath heating remains limited. This study aims to evaluate the physicochemical characteristics and molecular structure of broiler chicken skin gelatin extracted with 1.3% citric acid pretreatment. This study used a laboratory experimental approach. Data were collected through tests of yield, moisture content, ash content, pH, viscosity, and Fourier Transform Infrared (FTIR) analysis, and were then analyzed descriptively and compared with gelatin quality standards. The results show that chicken skin gelatin had a yield of 11.73%, moisture content of 9.21%, ash content of 2.84%, pH of 7.35, and viscosity of 3.23 cP. All of these parameters met the gelatin quality standards based on SNI, while the viscosity and pH values remained within the GMIA standard range. FTIR analysis showed the presence of Amide A at 3280 cm^{-1}, Amide I at 1631 cm^{-1}, Amide II at 1533 cm^{-1}, and Amide III at 1239 cm^{-1}, indicating the transformation of collagen into gelatin. The conclusion of this study affirms that extraction using 1.3% citric acid pretreatment and the water bath method can produce chicken skin gelatin with good

Masaliq Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

physicochemical characteristics. The implications of this study indicate the potential of broiler chicken skin as an alternative halal gelatin source that can be developed to support the value-added utilization of poultry waste.

Keywords: Citric Acid; Extraction; Chicken Skin Gelatin; Physicochemical Properties; Water Bath

Abstrak: Meskipun penelitian mengenai gelatin dari limbah unggas telah banyak dilakukan, kajian yang secara khusus membahas karakterisasi gelatin kulit ayam hasil ekstraksi menggunakan praperlakuan asam sitrat dan pemanasan *water bath* masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik fisikokimia dan struktur molekuler gelatin kulit ayam broiler hasil ekstraksi dengan praperlakuan asam sitrat 1,3%. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental laboratorium. Data dikumpulkan melalui pengujian rendemen, kadar air, kadar abu, pH, viskositas, dan analisis *Fourier Transform Infrared* (FTIR), kemudian dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan standar mutu gelatin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gelatin kulit ayam memiliki rendemen sebesar 11,73%, kadar air 9,21%, kadar abu 2,84%, pH 7,35, dan viskositas 3,23 cP. Seluruh parameter tersebut memenuhi standar mutu gelatin berdasarkan SNI, sedangkan nilai viskositas dan pH masih berada dalam rentang standar GMIA. Analisis FTIR menunjukkan keberadaan Amida A pada 3280 cm^{-1}, Amida I pada 1631 cm^{-1}, Amida II pada 1533 cm^{-1}, dan Amida III pada 1239 cm^{-1}, yang mengindikasikan transformasi kolagen menjadi gelatin. Simpulan penelitian ini menegaskan bahwa ekstraksi menggunakan praperlakuan asam sitrat 1,3% dan metode *water bath* mampu menghasilkan gelatin kulit ayam dengan karakteristik fisikokimia yang baik. Implikasi penelitian ini menunjukkan potensi kulit ayam broiler sebagai sumber gelatin halal alternatif yang dapat dikembangkan untuk mendukung pemanfaatan limbah unggas secara bernilai tambah.

Kata Kunci: Asam Sitrat; Ekstraksi; Gelatin Kulit Ayam; Sifat Fisikokimia; *Water Bath*

PENDAHULUAN

Permintaan global terhadap kolagen dan gelatin terus meningkat seiring berkembangnya industri pangan, farmasi, kosmetik, dan biomaterial. Gelatin merupakan produk hasil hidrolisis parsial kolagen yang banyak dimanfaatkan karena memiliki kandungan protein tinggi serta sifat fungsional yang beragam, seperti kemampuan membentuk gel, menstabilkan emulsi, dan memperbaiki tekstur produk pangan (Aidat et al., 2023; Mrázek et al., 2019). Selain berperan sebagai bahan tambahan pangan, gelatin juga mulai banyak dikembangkan sebagai biopolimer fungsional dalam aplikasi biomaterial dan sistem penghantaran obat (Ata et al., 2025; Yang et al., 2024). Sumber utama gelatin komersial berasal dari kulit dan tulang babi maupun sapi. Penggunaan kedua sumber tersebut masih menghadapi berbagai kendala, terutama terkait aspek kehalalan bagi konsumen Muslim, serta isu keamanan pangan seperti *Bovine Spongiform Encephalopathy* (BSE) (Abedinia et al., 2020). Kondisi tersebut menyebabkan meningkatnya kebutuhan terhadap sumber gelatin alternatif

yang tidak hanya aman dan halal, tetapi juga memiliki karakteristik fisikokimia yang mampu bersaing dengan gelatin komersial.

Salah satu sumber alternatif potensial adalah kulit ayam. Kulit ayam merupakan limbah hasil samping industri pengolahan unggas yang mengandung protein kasar berkisar antara 8-12%, dengan komponen utama berupa kolagen (Xu et al., 2024). Kolagen pada kulit ayam didominasi oleh kolagen tipe I dan tipe III yang berperan dalam pembentukan serat kolagen dengan kekuatan mekanik yang baik (Oechsle et al., 2016). Selain itu, struktur jaringan kulit ayam yang relatif lebih lunak dibandingkan jaringan keras seperti tulang memungkinkan proses denaturasi dan hidrolisis berlangsung lebih mudah dan efisien. Mhd Sarbon et al., (2013), melaporkan bahwa gelatin yang dihasilkan dari kulit ayam memiliki karakteristik yang kompetitif, terutama pada parameter viskositas dan kekuatan gel yang relatif lebih tinggi dibandingkan beberapa gelatin mamalia. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa kulit ayam memiliki prospek yang baik sebagai baku gelatin halal dengan kualitas fungsional yang memadai.

Keberhasilan proses ekstraksi gelatin sangat dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan pada tahap *pretreatment* dan hidrolisis kolagen. Penggunaan asam kuat seperti asam klorida (HCl) berpotensi menyebabkan degradasi protein secara berlebihan yang dapat menurunkan kualitas fungsional gelatin, serta korosif (Sántiz-Gómez et al., 2019). Oleh karena itu, penggunaan asam organik lemah mulai dikembangkan sebagai alternatif pelarut yang lebih aman. Asam sitrat merupakan salah satu asam organik yang bersifat *food grade*, dan relatif tidak toksik sehingga lebih sesuai untuk aplikasi pangan dan farmasi. Hardikawati et al. (2016), menjelaskan bahwa asam sitrat mampu memicu proses pembengkakan (*swelling*) pada jaringan kolagen secara lebih terkendali sehingga mempermudah pemutusan ikatan silang intermolekul tanpa merusak rantai utama polipeptida. Selain jenis pelarut, metode pemanasan juga memegang peranan penting dalam proses transformasi kolagen menjadi gelatin. Proses ekstraksi menggunakan *water bath* dilakukan untuk menjaga kestabilan suhu selama proses pemanasan berlangsung. Pemanasan menggunakan *water bath* memungkinkan distribusi panas merata sehingga mencegah terjadinya *thermal shock* yang dapat merusak struktur protein secara berlebihan (Noor et al., 2021).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengkarakterisasi sifat fisikokimia dan struktur molekuler gelatin kulit ayam hasil ekstraksi menggunakan *pretreatment* asam sitrat dengan metode pemanasan *water bath*. Analisis rendemen, kadar air, kadar abu,

pH, dan viskositas dilakukan untuk menilai mutu gelatin yang dihasilkan terhadap standar SNI. Selain itu, analisis spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR) digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsi khas gelatin yang dihasilkan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai potensi kulit ayam sebagai sumber gelatin halal yang dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan pangan, farmasi ataupun biomaterial.

METODE

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, neraca analitik, gelas kimia, labu ukur, corong, pH meter, pipet tetes, batang pengaduk, spatula, kertas saring, cawan porselen, Viskometer Ostwald, *water bath*, *dehydrator*, oven, *furnace,* dan Spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR).

Bahan yang digunakan merupakan kulit ayam broiler yang diperoleh dari rumah potong ayam. Bahan kimia yang digunakan adalah NaOH dan asam sitrat *food grade.*

Prosedur Penelitian

1. Preparasi Kulit Ayam

Kulit ayam yang telah dibersihkan dari lemak dan pengotor lainnya, kemudian dipotong-potong dan dikeringkan. Pengeringan kulit ayam dilakukan menggunakan *dehydrator* pada suhu 40°C selama 30 menit.

2. Ekstraksi Gelatin

Sebanyak 15 gram kulit ayam kering direndam dalam 200 mL larutan NaOH 0,15% selama 2 jam. Kulit ayam tersebut kemudian dibilas dengan *aquadest* hingga pH 7. Kulit ayam yang telah netral tersebut direndam kembali dalam 200 mL larutan asam sitrat 1,3% selama 2 jam dengan mengganti larutan asam dengan yang baru setiap 40 menit. Selanjutnya, kulit ayam dibilas kembali dengan *aquadest* hingga pH netral. Setelah perendaman, kulit ayam diekstraksi dengan menggunakan *water bath* pada suhu 70°C selama 20 menit. Perbandingan *aquadest* dan kulit ayam adalah 1:10 (b/v). Dilakukan penyaringan dengan menggunakan kertas saring, kemudian filtrat dikeringkan menggunakan *dehydrator* pada suhu 55°C selama 24 jam. Gelatin yang telah kering diuji kadar air, kadar abu, pH, dan viskositasnya, serta dilakukan karakterisasi dengan FTIR.

3. Karakterisasi Gelatin

Penentuan Rendemen. Rendemen gelatin dihitung berdasarkan perbandingan antara berat gelatin kering yang dihasilkan dengan berat bahan baku kulit ayam kering menggunakan persamaan:

$$Rendemen\ (\%) = \frac{berat\ gelatin\ kering\ (gram)}{berat\ bahan\ baku\ kering} \times 100$$

Penentuan Kadar air. Sebanyak 1 gram gelatin dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 6 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang (Pertiwi et al., 2018). Kadar air dihitung berdasarkan selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan menggunakan persamaan:

$$Kadar\ air\ (\%) = \frac{B - C}{B - A} \times 100$$

Keterangan: A = berat cawan kosong, B = berat cawan + sampel, C = berat cawan + sampel setelah dioven.

Penentuan Kadar abu. Sebanyak 1 gram gelatin diabukan di dalam *furnace* pada suhu 400°C selama 1 jam dan dilanjutkan pada 550°C selama 5 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang (Pertiwi et al., 2018). Kadar abu dihitung menggunakan persamaan:

$$Kadar\ abu\ (\%) = \frac{C - A}{B - A} \times 100$$

Keterangan: A = berat cawan kosong, B = berat cawan + sampel, C = berat cawan + sampel setelah di *furnace*.

Penentuan pH. Nilai pH diukur berdasarkan metode. Larutan gelatin 1% dibuat dengan *aquadest* dan dipanaskan pada suhu 55°C lalu didinginkan hingga suhu ruang, pH larutan gelatin diukur menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan buffer standar 4,0 dan 6,8 (Hue et al., 2017).

Penentuan Viskositas. Viskositas dihitung mengikuti metode GMIA (2019). Larutan 6,67% (b/v) gelatin dibuat dan dipanaskan hingga suhu 60°C. Laju alir larutan diukur menggunakan viskometer Ostwald dan hasilnya dinyatakan dalam centipoise (cp).

Analisis FTIR. Struktur molekul gelatin dianalisis menggunakan spektroskopi FTIR pada rentang bilangan gelombang 4000_400 cm^{-1}.

HASIL

1. Sifat Fisikokimia Gelatin Kulit Ayam

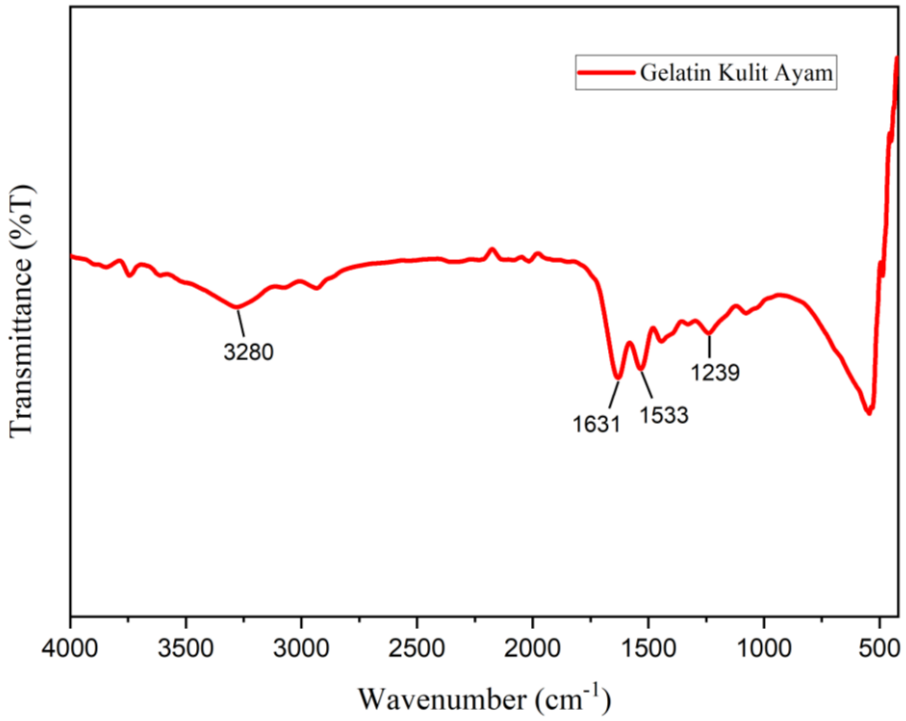
Data hasil analisis fisikokimia gelatin dari kulit ayam yang meliputi rendemen, kadar air, kadar abu, pH, dan viskositas serta perbandingannya dengan standar mutu SNI 06-3735-1995 dan *Gelatin Manufacturers Institute of America* (GMIA) ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, gelatin kulit ayam yang dihasilkan memiliki rendemen sebesar 11,73%, kadar air 9,21%, kadar abu 2,84%, pH 7,35 dan viskositas sebesar 3,23 cP. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar air, pH, dan viskositas memenuhi standar mutu gelatin, sedangkan kadar abu masih relatif tinggi dibandingkan batas maksimum yang ditetapkan GMIA.

Tabel 1. Sifat Fisikokimia Gelatin Kulit Ayam

Parameter	Gelatin Kulit Ayam	SNI, 1995	GMIA, 2019
Rendemen (%)	11,73	-	-
Kadar air (%)	9,21	≤16%	-
Kadar abu (%)	2,84	≤3,25%	≤2
pH	7,35	-	3,8-7,5
Viskositas (cP)	3,23	-	1,5-7,5

1. Spektrum FTIR Gelatin Kulit Ayam

Spektroskopi Inframerah digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsi yang terdapat dalam struktur gelatin. Gambar 1. menunjukkan spektrum FTIR gelatin kulit ayam pada rentang bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1}. Berdasarkan Gambar 1. spektrum gelatin kulit ayam memperlihatkan empat pita serapan utama yang berada pada daerah Amida A (3280 cm^{-1}), Amida I (1631 cm^{-1}), Amida II (1533 cm^{-1}), dan Amida III (1239 cm^{-1}). Pita serapan yang muncul pada daerah Amida mengindikasikan keberadaan gugus fungsi utama penyusun gelatin, seperti gugus hidiroksil (OH), amina (NH), karbonil (C=O), dan ikatan peptida (CN). Keberadaan pita-pita serapan tersebut sesuai dengan karakteristik molekuler gelatin dan mengindikasikan bahwa struktur kolagen telah berhasil terdenaturasi menjadi gelatin tanpa kehilangan gugus fungsi utama penyusunnya.



Gambar 1. Spektrum FTIR Gelatin Kulit Ayam

PEMBAHASAN

Proses ekstraksi gelatin dari kulit ayam dilakukan melalui metode hidrolisis menggunakan larutan asam sitrat 1,3% sebagai tahap *pretreatment* untuk membantu konversi kolagen menjadi gelatin yang larut dalam air. Perlakuan asam berfungsi membuka struktur jaringan ikat dengan cara melemahkan ikatan silang intermolekul pada serat kolagen sehingga penetrasi air ke dalam matriks protein menjadi lebih optimal. Selain itu, asam sitrat juga membantu melarutkan protein non kolagen dan sisa lemak yang masih terdapat pada kulit ayam. Penggunaan asam organik lemah seperti asam sitrat dinilai lebih aman dibandingkan asam kuat karena memiliki sifat tidak terlalu korosif namun tetap efektif dalam proses *swelling* kolagen (Hardikawati et al., 2016).

Tahap ekstraksi dilakukan menggunakan pemanasan *water bath* yang memberikan distribusi suhu lebih stabil selama proses ekstraksi berlangsung. Proses pemanasan menyebabkan denaturasi struktur *triple helix* kolagen yang terurai menjadi rantai α tunggal maupun fragmen protein yang bersifat larut (Ahmad et al., 2017; Wahyuningtyas et al., 2019). Hal ini menunjukkan terjadinya perubahan struktur kolagen menjadi gelatin akibat kombinasi perlakuan asam dan energi termal yang diberikan selama ekstraksi. Proses pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air dalam gel gelatin sehingga diperoleh lapisan gelatin

kering. Gelatin yang diperoleh dikarakterisasi sifat fisikokimia dan strukturnya menggunakan FTIR.

Rendemen

Rendemen merupakan parameter yang digunakan untuk menunjukkan efisiensi konversi kolagen menjadi gelatin selama proses ekstraksi berlangsung. Nilai rendemen dihitung berdasarkan perbandingan antara berat gelatin yang diperoleh terhadap berat bahan baku awal yang digunakan. Semakin tinggi rendemen, maka semakin besar jumlah kolagen yang berhasil dikonversi menjadi gelatin larut (Ulag, 2025). Pada penelitian ini rendemen gelatin kulit ayam yang diperoleh sebesar 11,73%. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan rendemen gelatin dari bagian tubuh ayam lainnya, seperti kepala ayam yang hanya berkisar 2,2-3,01% (Syafitri et al., 2024), serta tulang ayam sebesar 7,89-10,21% (Fasya et al., 2018). Perbedaan rendemen dipengaruhi oleh jenis bahan baku, metode *pretreatment*, suhu, dan waktu ekstraksi (Aykın-Dinçer et al., 2017).

Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan untuk menentukan jumlah kandungan air yang masih tersisa dalam produk gelatin setelah proses pengeringan. Gelatin merupakan bahan hidrokoloid yang mudah menyerap kelembapan dari lingkungan. Kandungan air yang tinggi dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme, menurunkan stabilitas tekstur, serta mempercepat kerusakan produk selama penyimpanan (Mada et al., 2021). Hasil analisis kadar air menunjukkan bahwa gelatin kulit ayam memiliki kadar air sebesar 9,21% yang masih berada di bawah batas maksimum SNI yaitu 16%. Gelatin dengan kadar air rendah umumnya memiliki umur simpan yang lebih panjang. Nilai ini lebih rendah dibandingkan kadar air gelatin tulang ayam broiler sebesar 11,78% (Fasya et al., 2018) dan gelatin kulit ayam kampung 10,29% (Harini et al., 2023). Penelitian lain pada gelatin campuran kulit, kepala, dan kaki ayam juga melaporkan kadar air berkisar antara 9,29-11,02% (Bhargavi et al., 2025). Perbedaan nilai kadar air umumnya dipengaruhi oleh metode, suhu dan durasi pengeringan yang digunakan di tahap pasca-ekstraksi (Ulfa & Khair, 2025).

Kadar Abu

Pengujian kadar abu dilakukan untuk menentukan jumlah residu organik atau mineral yang masih tersisa dalam gelatin setelah proses pembakaran suhu tinggi. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kemurnian gelatin serta efektivitas proses pencucian dan demineralisasi selama ekstraksi. Semakin rendah kadar abu, maka semakin sedikit

kandungan mineral residu yang tertinggal dalam produk gelatin (Mada et al., 2021). Hasil menunjukkan bahwa kadar abu gelatin kulit ayam sebesar 2,84%. Meskipun telah memenuhi standar SNI, kadar abu yang diperoleh masih berasa di atas batas maksimum GMIA yang menetapkan kadar abu maksimal 2%. Proses perendaman dengan asam sitrat mampu melarutkan sebagian mineral yang terikat pada jaringan kulit ayam sehingga kandungan residu anorganik dalam gelatin dapat berkurang. Nilai kadar abu yang diperoleh pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian oleh Jafandeva & Khair (2025) yang melaporkan kadar abu gelatin kulit ayam sebesar 3,26%. Tingginya kadar abu dapat disebabkan oleh proses pencucian yang kurang optimal, perbedaan jenis dan konsentrasi pelarut, sehingga pelepasan mineral dari jaringan kolagen tidak berlangsung secara maksimal (Saputra & Afifah, 2024; Venerandra et al., 2024).

pH

Nilai pH gelatin sangat dipengaruhi oleh jenis dan kekuatan bahan kimia yang digunakan selama proses ekstraksi. Proses pencucian juga memegang peranan penting dalam menentukan pH akhir gelatin karena pencucian yang tidak optimal dapat menyebabkan residu asam atau basa masih tertinggal sehingga memengaruhi nilai pH (Rather et al., 2025). Hasil penelitian menunjukkan bahwa gelatin kulit ayam memiliki nilai pH sebesar 7,35. Nilai tersebut masih berada dalam rentang standar mutu GMIA dan menunjukkan bahwa proses pencucian setelah perendaman asam sitrat berlangsung cukup efektif sehingga residu asam yang tertinggal dalam gelatin relatif sedikit. Nilai pH yang berada pada rentang netral dapat diaplikasikan lebih luas baik di bidang pangan maupun non pangan (Mada et al., 2021). Pada penelitian ini, nilai pH yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan penelitian oleh Simpen et al., (2016) yang melaporkan pH gelatin kulit ayam broiler sebesar 5,20 setelah perlakuan kombinasi NaOH dan asam organik.

Viskositas

Viskositas merupakan parameter yang digunakan untuk menggambarkan kemampuan alir larutan gelatin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gelatin kulit ayam memiliki nilai viskositas sebesar 3,23 cP. Nilai tersebut berada dalam rentang standar GMIA 2019, yaitu sekitar 1,5-7,5 cP. Viskositas gelatin dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti jenis bahan baku, konsentrasi asam, suhu ekstraksi, waktu pemanasan, dan distribusi berat molekul protein. Nilai viskositas 3,23 cP menunjukkan bahwa sebagian besar rantai protein masih mampu dipertahankan selama proses ekstraksi. Semakin panjang rantai polipeptida yang terbentuk, semakin besar hambatan aliran larutan sehingga viskositas meningkat (He et al.,

2024). Penggunaan metode *water bath* pada penelitian ini membantu menjaga kestabilan suhu selama ekstraksi sehingga degradasi termal protein dapat diminimalkan. Selain itu, penggunaan asam sitrat sebagai asam organik lemah memungkinkan proses pemutusan ikatan silang kolagen berlangsung lebih terkendali dibandingkan penggunaan asam kuat seperti HCl, sehingga integritas rantai polipeptida tetap terjaga (Aykın-Dinçer et al., 2017; Hardikawati et al., 2016).

Analisis Spektrum FTIR Gelatin

Spektrum FTIR gelatin kulit ayam menunjukkan profil gugus fungsi khas yang mencerminkan keberadaan gugus fungsi protein penyusunnya. Gambar 1. menyajikan empat puncak utama yang mewakili daerah Amida A (3310 - 3270 cm^{-1}), Amida I (1700-1600 cm^{-1}), Amida II (1550-1400 cm^{-1}), dan Amida III (1240-670 cm^{-1}). Serapan pada bilangan gelombang 3280 cm^{-1} diidentifikasi sebagai daerah Amida A yang berkaitan dengan vibrasi regangan N-H dan O-H. Serapan pada daerah ini menunjukkan adanya interaksi ikatan hidrogen yang berperan dalam menjaga stabilitas struktur protein. Regangan O-H pada daerah ini juga mengidentifikasi adanya kandungan air dalam sampel gelatin (Hassan et al., 2021).

Serapan pada bilangan gelombang 1631 cm^{-1} menunjukkan keberadaan daerah Amida I. Amida I berkaitan dengan regangan gugus karbonil (C=O) dan tekukan ikatan N-H dan kontribusi minor regangan C-N. Daerah Amida I sensitif terhadap perubahan struktur sekunder protein dan sering digunakan untuk menunjukkan bahwa struktur kolagen telah mengalami perubahan. Kolagen memiliki struktur *triple helix* yang tersusun secara teratur, sedangkan gelatin merupakan bentuk terdenaturasi dengan struktur yang lebih acak (Cebi et al., 2016). Daerah Amida II terdeteksi pada bilangan gelombang 1533 cm^{-1} yang berkaitan dengan tekukan ikatan N-H dan vibrasi regangan C-N pada ikatan peptida. Puncak serapan pada bilangan gelombang 1239 cm^{-1} diidentifkasi sebagai daerah Amida III yang berasal dari vibrasi regangan C-N yang berpasangan dengan tekukan ikatan N-H. Serapan dengan intensitas rendah pada daerah Amida III mencerminkan hilangnya struktur *triple helix* kolagen selama proses ekstraksi (Saputra & Afifah, 2024).

Serapan pada daerah Amida A, Amida I, Amida II, dan Amida III ini membuktikan bahwa protein kolagen dari kulit ayam telah bertransformasi menjadi gelatin yang lebih acak strukturnya. Pola spektrum yang diperoleh pada penelitian memiliki kemiripan dengan spektrum gelatin kaki ayam (Esmaeili-Kaliji et al., 2025), gelatin ayam, babi, dan gelatin sapi

(Jamaluddin et al., 2024). Kemiripan ini mengindikasikan bahwa proses praperlakuan dengan asam sitrat dan ekstraksi menggunakan *water bath* berlangsung efektif dalam menghasilkan gelatin dari kulit ayam dengan karakteristik molekuler yang sesuai dengan gelatin komersial..

KESIMPULAN

Ekstraksi gelatin kulit ayam menggunakan praperlakuan asam sitrat dan metode pemanasan *water bath* mampu menghasilkan gelatin dengan karakteristik fisikokimia yang memenuhi standar mutu gelatin pangan. Penggunaan asam sitrat membantu proses hidrolisis kolagen secara terkendali, sedangkan pemanasan *water bath* mendukung kestabilan proses denaturasi sehingga diperoleh gelatin dengan rendemen dan viskositas yang baik. Analisis FTIR menunjukkan keberhasilan transformasi kolagen menjadi gelatin melalui munculnya pita serapan khas gugus amida. Temuan ini menunjukkan bahwa kulit ayam berpotensi dikembangkan sebagai sumber gelatin halal alternatif. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan optimasi ekstraksi, serta mengevaluasi sifat fungsional lainnya, seperti kekuatan gel, distribusi berat molekul, kandungan asam amino, dan stabilitas termal agar potensi aplikasinya dapat dikaji secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

Abedinia, A., Mohammadi Nafchi, A., Sharifi, M., Ghalambor, P., Oladzadabbasabadi, N., Ariffin, F., & Huda, N. (2020). Poultry gelatin: Characteristics, developments, challenges, and future outlooks as a sustainable alternative for mammalian gelatin. *Trends in Food Science & Technology, 104*, 14–26. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.08.001

Ahmad, T., Ismail, A., Ahmad, S. A., Khalil, K. A., Kumar, Y., Adeyemi, K. D., & Sazili, A. Q. (2017). Recent advances on the role of process variables affecting gelatin yield and characteristics with special reference to enzymatic extraction: A review. *Food Hydrocolloids, 63*, 85–96. https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.08.007

Aidat, O., Belkacemi, L., Belalia, M., & Zainol, M. K. (2023). Optimisation of gelatine extraction from chicken feet-heads blend using Taguchi design and response surface methodology. *International Food Research Journal, 30*(5), 1201–1211. https://doi.org/10.47836/ifrj.30.5.09

Ata, O., Kokini, J. L., Tavman, S., & Yazar, G. (2025). Advances in collagen-/gelatin-based hydrogels: Rheological properties and applications. *Macromol, 5*(4), Article 55. https://doi.org/10.3390/macromol5040055

Aykın-Dinçer, E., Koç, A., & Erbaş, M. (2017). Extraction and physicochemical characterization of broiler (*Gallus gallus domesticus*) skin gelatin compared to

commercial bovine gelatin. *Poultry Science, 96*, 4124–4131. https://doi.org/10.3382/ps/pex237

Badan Standardisasi Nasional. (1995). *SNI 01-3735-1995: Mutu dan Cara Uji Gelatin*. Badan Standardisasi Nasional.

Bhargavi, P. K., Banerjee, R., Md, R., Maheswarappa, N. B., Verma, A. K., Govindaiah, P. M., & Lalthanmawii, J. (2025). Sustainable gelatin extraction from poultry skin-head-feet blend: An ultrasound-assisted approach. *Poultry Science, 104*(4), Article 104975. https://doi.org/10.1016/j.psj.2025.104975

Cebi, N., Durak, M. Z., Toker, O. S., Sagdic, O., & Arici, M. (2016). An evaluation of Fourier transforms infrared spectroscopy method for the classification and discrimination of bovine, porcine and fish gelatins. *Food Chemistry, 190*, 1109–1115. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.06.065

Esmaeili-Kaliji, H., Farahmandfar, R., Motamedzadegan, A., & Asnaashari, M. (2025). Comparison of the physicochemical, rheological and functional properties of chicken feet gelatin extracted by acidic and microwave methods and commercial bovine gelatin. *Food Science & Nutrition, 13*(7), Article e70651. https://doi.org/10.1002/fsn3.70651

Fasya, A. G., Amalia, S., Imamudin, M., Nugraha, R. P., Ni'mah, N., & Yuliani, D. (2018). Optimasi Produksi Gelatin Halal dari Tulang Ayam Broiler (*Gallus domesticus*) dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Klorida (HCl). *Indonesia Journal of Halal, 1*(2), 102–108. https://doi.org/10.14710/halal.v1i2.3665

Gelatin Manufacturers Institute of America. (2019). *Gelatin handbook*. https://www.gelatin-gmia.com/uploads/1/1/8/4/118450438/gmia_gelatin_manual_2019.pdf

Hardikawati, T., Puspawati, N. M., & Ratnayani, K. (2016). Kajian Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Kekuatan Gel Produk Gelatin Kulit Ayam Broiler Dikaitkan dengan Pola Proteinnya. *Jurnal Kimia, 10*(1), 115–124. https://doi.org/10.24843/JCHEM.2016.v10.i01.p16

Harini, N., Atoum, M. F. M., Wulandari, S. T. A., Wahyudi, V. A., Jan, A., & Iqrar, I. (2023). Extraction, characterization, amino acid profile of halal gelatin from Kampong and broiler chicken feet skin. *Jordan Journal of Biological Sciences, 16*(3), 379–387. https://doi.org/10.54319/jjbs/160301

Hassan, N., Ahmad, T., Zain, N. M., & Awang, S. R. (2021). Identification of bovine, porcine and fish gelatin signatures using chemometrics fuzzy graph method. *Scientific Reports, 11*, Article 9793. https://doi.org/10.1038/s41598-021-89358-2

He, C., Ma, D., Zeng, M., Wang, Z., Chen, Q., Chen, J., & He, Z. (2024). Effect of molecular weight distributions on the gelation rate and other physicochemical properties of bovine bone gelatin (Type B). *Food Bioscience, 57*, Article 103461. https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.103461

Hue, C. T., Hang, N. T. M., & R. G., R. (2017). Physicochemical characterization of gelatin extracted from European perch (*Perca fluviatilis*) and Volga pikeperch (*Sander volgensis*) skin. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 17*, 1117–1125. https://doi.org/10.4194/1303-2712-v17_6_05

Jafandeva, S. D., & Khair, M. (2025). Gelatin extraction from chicken skin: A preliminary study. *Brazilian Journal of Development, 11*(2), 22742–22749. https://doi.org/10.34117/bjdv11n2-056

Jamaluddin, J., Abbasiliasi, S., Sazili, A. Q., & Mustafa, S. (2024). Differentiation of extracted gelatins from porcine, bovine and chicken origins based on their physical, chemical and structural properties using analytical techniques. *Journal of Biochemistry, Microbiology and Biotechnology, 12*(1), 17–26. https://doi.org/10.54987/jobimb.v12i1.957

Mrázek, P., Mokrejš, P., Gál, R., & Orsavová, J. (2019). Chicken skin gelatine as an alternative to pork and beef gelatines. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences, 13*(1), 224–233. https://doi.org/10.5219/1022

Noor, N. Q. I. M., Razali, R. S., Ismail, N. K., Ramli, R. A., Razali, U. H. M., Bahauddin, A. R., Zaharudin, N., Rozzamri, A., Bakar, J., & Shaarani, S. M. (2021). Application of green technology in gelatin extraction: A review. *Processes, 9*(12), Article 2227. https://doi.org/10.3390/pr9122227

Nurilmala, M., Nasirullah, M. T., Nurhayati, T., & Darmawan, N. (2021). Karakteristik Fisik-Kimia Gelatin dari Kulit Ikan Patin, Ikan Nila, dan Ikan Tuna. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada, 23*(1), 71–77. https://doi.org/10.22146/jfs.59960

Oechsle, A. M., Akgün, D., Krause, F., Maier, C., Gibis, M., Kohlus, R., & Weiss, J. (2016). Microstructure and physical–chemical properties of chicken collagen. *Food Structure, 7*, 29–37. https://doi.org/10.1016/j.foostr.2016.02.001

Pertiwi, M., Atma, Y., Mustopa, A. Z., & Maisarah, R. (2018). Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin dari Tulang Ikan Patin dengan Pre-Treatment Asam Sitrat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 7*(2), 83–91. https://doi.org/10.17728/jatp.2470

Rather, J. A., Majid, D., Dar, A. H., Makroo, H. A., & Dar, B. N. (2025). Extraction and functional characterization of halal gelatin from poultry feet waste. *Discover Food, 5*, Article 339. https://doi.org/10.1007/s44187-025-00574-5

Sántiz-Gómez, M. A., Mazorra-Manzano, M. A., Ramírez-Guerra, H. E., Scheuren-Acevedo, S. M., Navarro-García, G., Pacheco-Aguilar, R., & Ramírez-Suárez, J. C. (2019). Effect of acid treatment on extraction yield and gel strength of gelatin from whiptail stingray (*Dasyatis brevis*) skin. *Food Science and Biotechnology, 28*(3), 751–757. https://doi.org/10.1007/s10068-018-0514-y

Saputra, A., & Afifah, I. Q. (2024). The concentration of citric acid affects the properties of Peking duck (*Anas platyrhynchos domestica*) bone gelatin. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak, 19*(3), 207–216. https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2024.019.03.6

Sarbon, N. M., Badii, F., & Howell, N. K. (2013). Preparation and characterisation of chicken skin gelatin as an alternative to mammalian gelatin. *Food Hydrocolloids, 30*(1), 143–151. https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2012.05.009

Simpen, I. N., Puspawati, N. M., Prabawanti, N. P. D., & Rahma, A. A. I. (2016). Karakteristik Mutu Gelatin dari Kulit Ayam Broiler melalui Proses Perendaman Kombinasi Asam-Basa. *Jurnal Kimia, 10*(2), 204–211. https://doi.org/10.24843/jchem.2016.v10.i02.p06

Syafitri, Y., Lianti, L., & Fadhilah, L. (2024). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Larutan Asam Asetat (CH_3COOH) terhadap Karakteristik Fisikokimia Gelatin Kepala Ayam Broiler. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan, 9*(6), 8059–8077. https://doi.org/10.63071/1v5zma94

Ulag, C. E. (2025). Potential of gelatin as functional ingredient in food products: A review. *Respobio Journal: Postharvest Technology and Food Biotechnology, 1*(1), 23–30. https://doi.org/10.20956/respobio.v1i1.2058

Ulfa, A. V., & Khair, M. (2025). Analisis Kadar Air Gelatin Kulit Ayam Hasil Ekstraksi Menggunakan Metode Waterbath dan Sonikasi. *Masaliq, 5*(6), 2869–2879. https://doi.org/10.58578/masaliq.v5i6.7766

Venerandra, T. E., Hadiantoro, S., & Natasya, A. (2024). Pengaruh Jenis Asam dan Volume Asam terhadap Karakteristik Gelatin dari Tulang Kaki Ayam. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi, 10*(1), 122–129. https://doi.org/10.33795/distilat.v10i1.4960

Wahyuningtyas, M., Jadid, N., Burhan, P., & Atmaja, L. (2019). Physical and chemical properties of gelatin from red snapper scales: Temperature effects. *Jurnal Teknik ITS, 8*(2), F95–F101. https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i2.49703

Xu, N., Wang, P., Shao, X., Han, M., & Xu, X. (2024). Transformation of chicken skin from raw to edible state: Based on mechanical, microstructure and rheological properties. *Food and Bioproducts Processing, 147*, 346–358. https://doi.org/10.1016/j.fbp.2024.07.015

Yang, J., Duan, A., Shen, L., Liu, Q., Wang, F., & Liu, Y. (2024). Preparation and application of curcumin loaded with citric acid crosslinked chitosan-gelatin hydrogels. *International Journal of Biological Macromolecules, 264*(P2), Article 130801. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.130801