

## EKSTRAKSI DAN KARAKTERISTIK KIMIA KOLAGEN AKTIF DARI BERBAGAI JENIS KULIT TERNAK

### *EXTRACTION AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF ACTIVE COLLAGEN FROM VARIOUS ANIMAL SKINS*

**Widya Ramadhini\*, Husinsyah<sup>2</sup>, Tumrat<sup>3</sup>**

Program Studi Teknologi Pertanian, Politeknik Islam Syekh Salman Al-Farisi Rantau

Email : [widyaramadhini1999@gmail.com](mailto:widyaramadhini1999@gmail.com)

#### **Abstract**

*Collagen is a structural protein widely utilized in the food, pharmaceutical, and cosmetic industries. This study aimed to evaluate the chemical characteristics of active collagen extracted from cattle, goat, and broiler chicken skins using bromelain enzyme. The research process included raw material preparation, pretreatment using NaOH and acetic acid, collagen extraction at 40°C, and enzymatic hydrolysis using bromelain. The observed characteristics included yield, moisture content, protein content, ash content, pH value, and degree of hydrolysis. The results showed that cattle skin had the best chemical composition as a raw material, with the highest protein content (35.35%) and the lowest fat content (1.87%). Active collagen produced from cattle skin also exhibited the best characteristics, with a yield of 21.11%, protein content of 70.27%, pH value of 6.06, and degree of hydrolysis of 75.65%. In contrast, active collagen derived from goat and broiler chicken skins showed lower characteristics. Differences in livestock skin types affected the yield, protein content, and degree of hydrolysis of the resulting active collagen. Based on these findings, cattle skin has the greatest potential as a raw material for active collagen production through bromelain-assisted hydrolysis due to its superior chemical characteristics compared to goat and broiler chicken skins.*

**Keywords:** *proximate composition, bromelain enzyme, hydrolysis, active collagen, livestock skin.*

#### **PENDAHULUAN**

Kolagen merupakan protein struktural utama yang terdapat pada jaringan ikat hewan dan memiliki peranan penting dalam berbagai industri, seperti pangan, farmasi, kosmetik, dan biomaterial. Seiring meningkatnya kebutuhan kolagen, pemanfaatan hasil samping peternakan sebagai sumber kolagen menjadi alternatif yang menjanjikan karena ketersediaannya melimpah dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi.

Kulit ternak, khususnya kulit sapi, kambing, dan ayam broiler, diketahui mengandung kolagen dalam jumlah besar yang berpotensi untuk diolah menjadi kolagen aktif melalui proses ekstraksi dan hidrolisis (Nurilmala et al., 2022)

Metode ekstraksi kolagen terus berkembang untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah hidrolisis enzimatis menggunakan enzim bromelin yang

berasal dari buah nanas. Enzim bromelin mampu memutus ikatan peptida pada molekul kolagen sehingga menghasilkan kolagen aktif dengan ukuran molekul yang lebih kecil dan lebih mudah diserap oleh tubuh. Penggunaan bromelin juga dinilai lebih ramah lingkungan dan mampu mempertahankan kualitas protein dibandingkan metode kimia yang menggunakan asam atau basa kuat (Rahmawati et al., 2023)

Karakteristik kolagen aktif yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis bahan baku dan proses ekstraksi yang digunakan. Perbedaan struktur jaringan kulit sapi, kambing, dan ayam broiler diduga menyebabkan perbedaan komposisi kimia kolagen yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan analisis karakteristik kimia yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, nilai pH, dan derajat hidrolisis. Parameter-parameter

## **METODE**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Terpadu Politeknik Al Falah Rantau, Kalimantan Selatan dan Laboratorium Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB pada Februari – Mei 2026. Penelitian diawali dengan preparasi bahan baku berupa kulit sapi, kulit kambing, dan kulit ayam broiler yang dibersihkan dari sisa daging, lemak, dan kotoran yang masih menempel, kemudian dicuci menggunakan air mengalir dan dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil. Selanjutnya dilakukan tahap pretreatment dengan perendaman menggunakan larutan NaOH 0,1 M untuk menghilangkan protein non-kolagen, kemudian dicuci hingga

tersebut penting untuk menentukan kualitas, stabilitas, serta tingkat kemurnian kolagen aktif yang dihasilkan (Pratama et al., 2023)

Penelitian mengenai ekstraksi kolagen aktif dari berbagai jenis kulit ternak menggunakan enzim bromelin masih relatif terbatas, terutama yang membandingkan karakteristik kimia dari kulit sapi, kambing, dan ayam broiler secara bersamaan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh jenis kulit ternak terhadap karakteristik kimia kolagen aktif yang dihasilkan melalui ekstraksi enzimatik menggunakan bromelin. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai sumber kulit ternak yang paling potensial sebagai bahan baku kolagen aktif serta mendukung pemanfaatan limbah peternakan menjadi produk bernilai tambah tinggi (Yuliana et al., 2024).

mencapai pH netral. Sampel kemudian direndam kembali dalam larutan asam asetat 0,1 M untuk membantu proses pengembangan serat kolagen dan meningkatkan efektivitas ekstraksi.

Tahap berikutnya adalah ekstraksi kolagen menggunakan akuades pada suhu 40°C selama 2 jam. Kolagen hasil ekstraksi selanjutnya dihidrolisis secara enzimatik

menggunakan enzim bromelin dengan aktivitas 3000 U/mg pada suhu 40°C selama 3 jam untuk menghasilkan kolagen aktif. Setelah proses hidrolisis selesai, sampel disentrifugasi untuk memisahkan supernatan dan residu, kemudian supernatan yang diperoleh digunakan sebagai kolagen aktif.

Kolagen aktif yang dihasilkan kemudian dikarakterisasi melalui analisis kimia yang meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, derajat keasaman (pH), dan derajat hidrolisis. Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui komposisi kimia kolagen aktif, sedangkan pengukuran pH dan derajat hidrolisis dilakukan untuk mengevaluasi kualitas

hasil hidrolisis enzimatis pada masing-masing jenis kulit ternak.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan berupa tiga jenis kulit ternak, yaitu kulit sapi, kulit kambing, dan kulit ayam broiler, masing-masing dengan dua kali ulangan. Model Rancangan Acak Lengkap yang digunakan adalah sebagai berikut

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = Nilai dari pengaruh beda kulit ikan ke-i (patin, nila dan gabus), ulangan ke-j (j = ulangan 1 dan 2)  
 $\mu$  = Nilai tengah umum

$\tau_i$  = Pengaruh beda kulit ikan ke-i (patin, nila, gabus)  
 $\varepsilon_{ij}$  = Galat pengamatan pada penengaruh kulit ikan ke-i (patin, nila, gabus) dan ulangan ke-j (j = ulangan 1 dan 2).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Kimia

Tabel 1. Komposisi Kimia Jenis Kulit Ternak

Komposisi	Kambing		Sapi		Ayam Broiler	
	%(wb)	%(db)	%(wb)	%(db)	%(wb)	%(db)
Air (%)	64,64	-	62,59	-	70,75	-
Protein (%)	31,4	82,27	35,35	90,48	26,28	68,20
Lemak (%)	3,58	13,04	1,87	7,98	2,71	11,92
Abu (%)	0,38	2,52	0,19	0,84	0,26	4,08

Berdasarkan Tabel 1, terdapat perbedaan komposisi kimia pada kulit kambing, sapi, dan ayam broiler. Kadar air tertinggi ditemukan pada kulit ayam broiler (70,75%), sedangkan kadar air terendah terdapat pada kulit sapi (62,59%). Kadar protein tertinggi terdapat pada kulit sapi sebesar 35,35% (90,48% bk), diikuti kulit kambing sebesar 31,40% (82,27% bk), dan kulit ayam broiler sebesar 26,28% (68,20% bk).

Kadar lemak tertinggi terdapat pada kulit kambing (3,58%), sedangkan yang terendah terdapat pada kulit sapi (1,87%). Sementara itu, kadar abu berkisar antara 0,19–0,38%, dengan nilai terendah juga terdapat pada kulit sapi. Perbedaan komposisi kimia tersebut menunjukkan bahwa ketiga jenis kulit ternak berpotensi digunakan sebagai bahan baku kolagen aktif. Namun, berdasarkan kandungan protein yang tinggi serta kadar lemak dan abu yang lebih rendah, kulit sapi

memiliki karakteristik yang lebih baik untuk proses ekstraksi kolagen aktif

dibandingkan kulit kambing dan ayam broiler.

Tabel 2. Karakteristik Kolagen Aktif kulit Kambing, Sapi dan Ayam Broiler

<b>Karakteristik</b>	<b>Kambing</b>	<b>Sapi</b>	<b>Ayam Broiler</b>
Rendemen (%)	18,11±0,25	21,11±0,45	14,11±0,50
Air (%)	6,11±0,38	8,11±0,38	10,11±0,38
Protein (%)	60,11±1,60	70,27±1,07	42,05±1,05
Abu (%)	0,11±1,60	0,35±1,07	0,10±1,05

Karakteristik kimia kolagen aktif yang diamati meliputi rendemen, kadar air, kadar protein, dan kadar abu. Hasil pengamatan kolagen aktif dari kulit kambing, sapi, dan ayam broiler disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis menunjukkan bahwa jenis kulit ternak memberikan perbedaan terhadap karakteristik kolagen aktif yang dihasilkan.

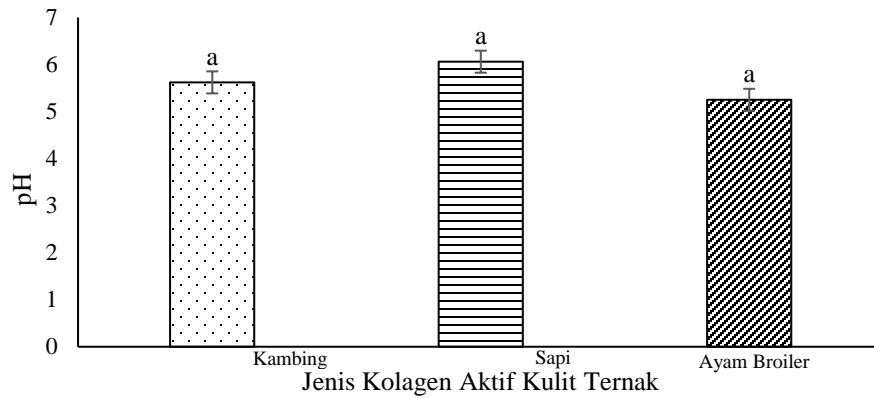
Rendemen kolagen aktif yang diperoleh dari kulit kambing, sapi, dan ayam broiler masing-masing sebesar 18,11±0,25%, 21,11±0,45%, dan 14,11±0,50%. Rendemen tertinggi diperoleh dari kulit sapi, sedangkan rendemen terendah diperoleh dari kulit ayam broiler. Tingginya rendemen pada kulit sapi diduga berkaitan dengan kandungan protein yang lebih tinggi pada bahan baku sehingga menghasilkan kolagen yang lebih banyak setelah proses ekstraksi dan hidrolisis. Rendemen merupakan parameter penting yang menunjukkan efisiensi proses ekstraksi kolagen.

Kadar air kolagen aktif berkisar antara 6,11–10,11%. Kadar air terendah terdapat pada kolagen aktif kulit kambing, sedangkan kadar air tertinggi terdapat pada kolagen aktif kulit ayam

broiler. Nilai kadar air yang rendah menunjukkan kualitas produk yang lebih baik karena dapat meningkatkan stabilitas dan daya simpan kolagen selama penyimpanan.

Kadar protein kolagen aktif menunjukkan perbedaan yang cukup besar antar perlakuan. Kolagen aktif dari kulit sapi memiliki kadar protein tertinggi yaitu 70,27±1,07%, diikuti kulit kambing sebesar 60,11±1,60%, dan kulit ayam broiler sebesar 42,05±1,05%. Tingginya kadar protein pada kolagen aktif kulit sapi menunjukkan bahwa bahan baku tersebut memiliki potensi yang lebih baik sebagai sumber kolagen dibandingkan jenis kulit lainnya.

Kadar abu kolagen aktif yang dihasilkan berkisar antara 0,10–0,35%. Nilai kadar abu yang rendah menunjukkan bahwa proses pencucian dan pretreatment mampu mengurangi kandungan mineral serta komponen anorganik pada bahan baku. Secara keseluruhan, kolagen aktif yang berasal dari kulit sapi menunjukkan karakteristik terbaik berdasarkan rendemen dan kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan kulit kambing dan ayam broiler.

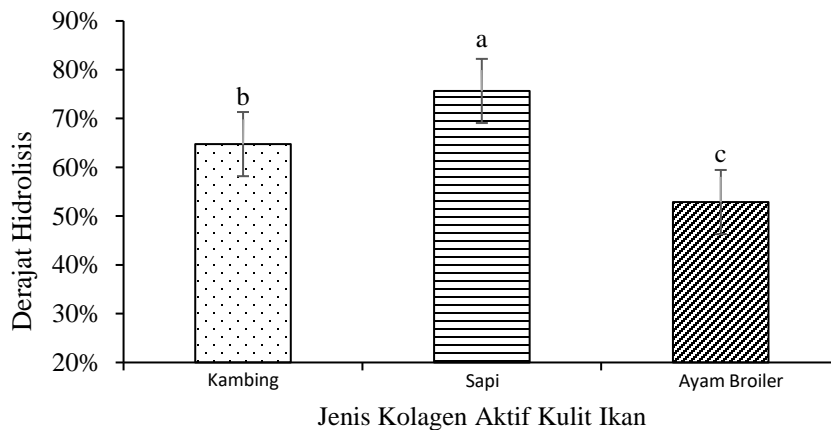


Gambar 1. Nilai pH Kolagen Aktif kulit Kambing, Sapi dan Ayam Broiler

Nilai pH kolagen aktif dari kulit kambing, sapi, dan ayam broiler masing-masing sebesar  $5,62 \pm 0,08$ ,  $6,06 \pm 0,92$ , dan  $5,25 \pm 1,02$ . Nilai pH tertinggi diperoleh pada kolagen aktif kulit sapi, sedangkan nilai terendah terdapat pada kolagen aktif kulit ayam broiler. Perbedaan nilai pH umumnya dipengaruhi oleh proses ekstraksi, konsentrasi asam yang digunakan, serta efektivitas proses netralisasi setelah perlakuan asam.

kulit ternak tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai pH kolagen aktif ( $P > 0,05$ ). Nilai pH yang dihasilkan masih berada pada kisaran yang dapat diterima untuk pemanfaatan kolagen, terutama pada aplikasi pangan dan kosmetik. Selain itu, nilai pH yang mendekati netral menunjukkan bahwa proses pencucian dan netralisasi berlangsung dengan baik sehingga sisa asam yang tertinggal dalam sampel relatif rendah.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan jenis



Gambar 2. Derajat Hidrolisis Dari Koagen Aktif Kulit Kambing, Sapi dan Ayam Broiler

Nilai derajat hidrolisis kolagen aktif dari kulit kambing, sapi, dan ayam

broiler masing-masing sebesar  $64,76 \pm 1,20\%$ ,  $75,65 \pm 1,06\%$ , dan  $52,88 \pm 1,06\%$ .

1,27%. Nilai tertinggi diperoleh pada kolagen aktif kulit sapi, sedangkan nilai terendah diperoleh pada kulit ayam broiler. Semakin tinggi derajat hidrolisis, semakin banyak ikatan peptida yang terurai menjadi peptida dan asam amino yang larut.

Perbedaan nilai derajat hidrolisis dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku serta efektivitas proses hidrolisis enzimatis. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis kulit ternak berpengaruh nyata terhadap derajat hidrolisis ( $P < 0,05$ ). Tingginya nilai derajat hidrolisis pada kulit sapi menunjukkan bahwa proses hidrolisis berlangsung lebih optimal, sehingga menghasilkan kolagen aktif dengan tingkat pemecahan protein yang lebih tinggi.

## KESIMPULAN

Jenis kulit ternak memberikan pengaruh terhadap komposisi kimia bahan baku dan karakteristik kolagen aktif yang dihasilkan. Kulit sapi memiliki kandungan protein tertinggi serta kadar lemak dan abu yang lebih rendah dibandingkan kulit kambing dan ayam broiler. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kulit sapi memiliki potensi yang lebih baik sebagai bahan baku kolagen aktif. Kolagen aktif yang dihasilkan dari kulit sapi juga menunjukkan karakteristik terbaik, dengan rendemen sebesar 21,11%, kadar protein 70,27%, nilai pH 6,06, dan derajat hidrolisis 75,65%. Sementara itu, kulit kambing dan ayam broiler juga berpotensi sebagai sumber kolagen aktif, tetapi menghasilkan karakteristik yang lebih rendah dibandingkan kulit sapi. Dengan demikian, kulit sapi merupakan bahan

baku yang paling potensial untuk produksi kolagen aktif melalui hidrolisis menggunakan enzim bromelin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah A, Nurilmala M, Jacoeb AM. 2023. Pemanfaatan kolagen dari hasil samping peternakan dan perikanan sebagai bahan baku produk bernilai tambah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 26(2): 145–154.
- Devi H, Suptijah P, Nurilmala M. 2017. Efektifitas alkali dan asam terhadap mutu kolagen dari kulit ikan patin. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (JPHPI)*. 20(2): 255–256.
- Haslaniza H, Maskat MY, Wan Aida WM, Mamot S. 2010. The effects of enzyme concentration, temperature and incubation time on nitrogen content and degree of hydrolysis of protein precipitate from cockle (*Anadara granosa*) meat wash water. *International Food Research Journal*. 17(1): 147–152.
- Kusumaningtyas E, Widiastuti R, Kusumaningrum HD, Suhartono MT. 2015. Aktivitas antibakteri dan antioksidan hidrolisat hasil hidrolisis protein susu kambing dengan ekstrak kasar bromelin. *Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor*. 26(2): 179–188.
- Nurilmala M, Abdullah A. Potensi kolagen dari berbagai sumber

- hewani untuk aplikasi pangan dan biomaterial. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 33(1): 1–10.
- Pratama RI, Nurhayati T, Abdullah A. 2023. Karakterisasi kimia dan fungsional kolagen hasil hidrolisis enzimatis. *Jurnal Teknologi Hasil Ternak*. 18(3): 201–210.
- Rahmawati D, Sari NP, Hidayat T. 2023. Pengaruh penggunaan enzim bromelin terhadap karakteristik kolagen aktif dari bahan baku hewani. *Jurnal Agroindustri Indonesia*. 12(2): 88–96.
- Razali AN, Amin AM, Sarbon NM. 2015. Antioxidant activity and functional properties of fractionated cobia skin gelatin hydrolysate at different molecular weight. *International Food Research Journal*. 22(2): 651–660.
- Wulandari. 2016. Karakteristik fisikokimia kolagen yang diisolasi dengan metode hidroekstraksi dan stabilisasi nanokolagen kulit ikan gabus (*Channa striata*) [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Yuliana R, Putri DA, Hidayat N. 2024. Ekstraksi dan karakterisasi kolagen aktif menggunakan hidrolisis enzimatis bromelin. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 19(1): 55–64.