

## KOMPARASI METODE PRESTO DAN PERENDAMAN DALAM LARUTAN ASAM KLORIDA SERTA KOMBINASINYA DENGAN PAPAIN SEBAGAI *PRETREATMENT* PRODUKSI GELATIN KULIT SAPI

*Comparison of the High Pressure Steam Cooking Method and Hydrochloric Acid Soaking and The Combination with Papain as Pretreatment in the Production of Cow-hide Gelatin*

**Yuliani\*, Sefian Fadilla Setya Putra, Aswita Emmawati**

*Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jln. Pasir Balengkong, Gn. Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur*

*\*Penulis korespondensi: [yulianicandra482@gmail.com](mailto:yulianicandra482@gmail.com)*

Submisi: 3.5.2023; Penerimaan: 3.1.2024; Dipublikasikan: 3.1.2024

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan pengaruh metode *pretreatment* produksi gelatin, yaitu metode presto dan metode perendaman dalam larutan HCl serta kombinasi keduanya dengan perendaman dalam larutan enzim papain terhadap rendemen dan karakteristik fisika-kimia gelatin kulit sapi. Penelitian ini merupakan penelitian faktor tunggal (metode *pretreatment*) yang disusun dalam RAL dengan 6 taraf perlakuan, yaitu presto (10 dan 20 menit) dilanjutkan dengan perendaman dalam air atau larutan papain 3%, masing-masing selama 3 jam, proses perendaman dalam larutan HCl (1 dan 2%) dilanjutkan dengan perendaman dalam larutan papain 3% selama 3 jam. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *pretreatment* berpengaruh terhadap rendemen gelatin, tetapi tidak untuk kadar airnya. Kombinasi presto selama 10 menit dan perendaman dalam larutan papain menghasilkan rendemen gelatin tertinggi (19,61%). Presto menghasilkan gelatin dengan viskositas tertinggi. Kadar air gelatin yang dihasilkan dari semua metode kombinasi yang dilakukan memenuhi SNI, yaitu berkisar 5,42-8,31%. Sedangkan kadar abu hanya metode presto dan kombinasi presto-perendaman dalam larutan enzim papain yang memenuhi SNI. Gelatin yang dihasilkan dari semua *pretreatment* mempunyai kadar protein yang lebih rendah dari gelatin komersial. Warna gelatin yang dihasilkan dari semua metode *pretreatment* adalah kuning cerah.

Kata kunci : kulit sapi, gelatin, *pretreatment*, presto; papain

### ABSTRACT

*The aim of this research was to compare the effect of pretreatment methods for gelatin production in the form of the pressure process and soaking in HCl solution as well as a combination of these two methods with soaking in papain enzyme solution on the yield and physico-chemical characteristics of cowhide. The research design used a completely randomized design with 6 levels of pretreatment treatment, namely the pressure process for 10 and 20 min, the pressure process for 10 and 20 min followed by soaking in 3% papain solution for 3 h, the soaking process in 1 and 2% HCl solution continued by soaking in 3% papain solution for 3 h. Each treatment was repeated three times. The results showed that the combination of pressure treatment for 10 min with soaking in 3% papain solution for 3 hours produced the highest gelatin yield (19.61%) compared to other treatments. Pressure treatment produces gelatin with the highest viscosity. The water content of gelatin meets gelatin quality standards in all pretreatment methods (range 5.42-8.31%), while the methods that meet SNI for gelatin for ash content are the presto process and the combination of presto process and soaking in papain enzyme solution. All treatments produced gelatin with a protein content lower than the protein content of commercial gelatin, while the color of the gelatin produced by all treatment methods was bright yellow*

*Keyword: Cowhide, gelatin, pretreatment, presto, papain*

## PENDAHULUAN

Gelatin adalah suatu polipeptida larut air dengan berat molekul tinggi yang diperoleh dari hasil hidrolisis termal kolagen (polipeptida tak larut air) (Ahmad et al., 2017). Kolagen mengandung sekitar 85-92% protein (Duconseille et al., 2014). Dalam industri pangan, gelatin merupakan salah satu hidrokoloid atau polimer larut air yang dapat digunakan sebagai bahan pembentuk gel, bahan pengental, dan bahan penstabil.

Elemen dasar konfigurasi kolagen adalah suatu tropokolagen yang terdiri dari tiga rantai  $\alpha$ -polipeptida dimana antar rantai berikatan silang satu sama lain melalui ikatan hidrogen dan ikatan hidrofobik membentuk struktur yang serupa dengan untaian tali yang berputar ke arah kanan (struktur triple helix) (Ahmad et al., 2017). Rantai  $\alpha$  terdiri dari pengulangan kontinyu secara berulang dari asam amino Gly-X-Y, dengan X kebanyakan adalah asam amino prolin dan Y kebanyakan adalah hidrosiprolin (Duconseille et al., 2014). Ikatan antar tropokolagen membentuk fibril dan fiber (Poppe, 1997).

Umumnya kolagen banyak terdapat pada bagian-bagian tubuh hewan seperti kulit, tulang dan tendon. Pada kulit sapi terdapat kandungan kolagen sebesar 89% (Ward dan Courts, 1977), sehingga kulit sapi dapat menjadi bahan baku alternatif dalam pembuatan gelatin. Proses perubahan bentuk kolagen menjadi gelatin terjadi melalui proses denaturasi. Proses ini melibatkan pemutusan ikatan hidrogen dan ikatan hidrofobik yang membantu struktur heliks kolagen tetap stabil.

Konversi kolagen menjadi gelatin dengan metode klasik biasanya melalui beberapa tahapan, terdiri dari proses *pretreatment*, proses ekstraksi pada air panas (suhu antara 55-90°C), proses purifikasi, dan tahapan produksi gelatin hingga diperoleh produk akhir berupa gelatin powder. Proses *pretreatment* adalah proses hidrolisis awal atau denaturasi kolagen, biasanya dilakukan melalui metode perendaman bahan dalam alkali, atau metode perendaman bahan dalam larutan asam, dan metode denaturasi menggunakan enzim (Poppe, 1997). Tahap *pretreatment* menghasilkan kulit lunak karena penghilangan kadar mineral (*demineralisasi*), hidrolisis parsial dan proses denaturasi protein

kolagen menjadikan struktur protein lebih terbuka sehingga lebih mudah diekstraksi.

Penggunaan asam atau basa pada proses hidrolisis seringkali memakan waktu yang lama dan biaya yang tidak murah. Febryana et al. (2018) melaporkan perlu waktu 24 jam untuk pengolahan gelatin kulit ikan belida dengan proses perendaman larutan asam asetat, sedangkan untuk tulang ikan cakalang diperlukan waktu 12-24 jam dengan perendaman dalam larutan asam klorida (Lamalelang et al., 2019). Adapun proses alkali membutuhkan waktu antara lain sekitar 6-20 minggu (Poppe, 1997).

Proses pelunakan tulang atau kulit hewan dapat dilakukan menggunakan uap air bertekanan tinggi (*presto*) memerlukan waktu lebih singkat (Putranto et al., 2015), sehingga metode ini dapat menjadi alternatif proses perendaman dalam larutan asam atau basa. Selain itu, Rahmawati dan Nurjanah (2020) juga melaporkan penggunaan enzim papain untuk ekstraksi gelatin dari tulang dan cakar ayam. Ahmad et al. (2019) melaporkan penggunaan enzim papain pada proses produksi gelatin kulit sapi dengan konsentrasi 20 unit/g yang diinkubasikan selama 48 jam pada suhu 20°C dilanjutkan dengan perendaman dalam air hangat (60°C) selama 6 jam dapat menghasilkan rendemen gelatin kulit sapi sebesar 23,59 %.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh dari metode *presto* dan perendaman dalam larutan asam klorida dengan kombinasinya dengan perendaman dalam larutan papain terhadap rendemen yang dihasilkan dan karakteristik fisika-kimia gelatin kulit sapi.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan dasar yang digunakan untuk proses *pretreatment* diperoleh dari pasar Segiri, Kota Samarinda yang telah mengalami proses perebusan dalam air mendidih selama  $\pm 4$  jam. Kulit sapi tersebut dipasok dari Rumah Potong Hewan (RPH) Ruminansia, Kecamatan Sempaja Selatan, Kota Samarinda. Bahan-bahan lain yang digunakan adalah asam klorida, enzim papain, dan aquadest. Gelatin kulit sapi komersial sebagai gelatin pembanding dibeli dari *onlineshop*. Untuk uji

kimia, bahan-bahan yang digunakan meliputi asam sulfat, katalis uji protein metode Kjeldahl (dengan komposisi  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  96,5%,  $\text{CuSO}_4$  1,5%, selenium 2,0%), batu didih, asam borat, indikator metil merah dan metil biru.

#### Rancangan Percobaan dan Analisa Data

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah RAL non faktorial dengan 6 taraf perlakuan proses *pretreatment* produksi gelatin kulit sapi, masing-masing diulang sebanyak tiga kali. Proses *pretreatment* yang dilakukan yaitu :

1. Presto, 10 menit + perendaman dalam air pada suhu ruang selama 3 jam
2. Presto, 20 menit + perendaman dalam air pada suhu ruang selama 3 jam
3. Presto, 10 menit + perendaman dalam enzim papain 3% pada suhu ruang selama 3 jam
4. Presto, 20 menit + perendaman dalam enzim papain 3% pada suhu ruang selama 3 jam
5. Perendaman dalam HCl 1%, 24 jam + perendaman dalam enzim papain 3% pada suhu ruang selama 3 jam
6. Perendaman dalam HCl 2%, 24 jam + perendaman dalam enzim papain 3% pada suhu ruang selama 3 jam

Parameter yang diuji pada gelatin kulit sapi yang dihasilkan terdiri dari rendemen, kadar air, kadar abu, kadar protein, warna dan viskositas. Data yang diperoleh diuji menggunakan ANOVA dilanjutkan DMRT dengan menggunakan *software* Sigma Plot v.12.

#### Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap produksi gelatin bubuk, dan tahap analisis sifat fisiko-kimia, dan perhitungan rendemen gelatin.

#### Produksi Gelatin

Produksi gelatin dari kulit sapi ini mengacu pada metode yang dilaporkan oleh Ahmad et al. (2017) dengan memodifikasi beberapa tahapan. Pada tahap awal dilakukan proses pembersihan bahan baku dari kotoran yang masih menempel dengan menggunakan air mengalir, setelah bersih ditiriskan dan dipotong dengan ukuran 2 x 2 cm, kemudian ditimbang sebanyak 400 g untuk setiap perlakuan *pretreatment* per ulangan.

Selanjutnya dilakukan proses *pretreatment* sesuai perlakuan, hingga dihasilkan kulit sapi lunak. Inaktivasi enzim papain dilakukan dengan cara pemanasan sampel pada suhu 80°C selama 3 menit.

Tahap selanjutnya adalah proses ekstraksi gelatin yang dilakukan dengan cara perendaman kulit sapi lunak dalam aquades hangat (suhu 70°C) selama 6 jam dengan perbandingan kulit lunak dan air yaitu 1:2 (b/v). Proses dilanjutkan dengan penyaringan, gelatin cair hasil ekstraksi yang diperoleh diletakkan dalam wadah loyang dan disimpan dalam refrigerator suhu 4°C selama 12 jam.

Larutan kental gelatin yang terbentuk selanjutnya dipanaskan menggunakan oven listrik pada suhu 60°C selama 12 jam atau hingga terbentuk lembaran gelatin kering. Lembaran gelatin kering selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blender (menjadi bubuk gelatin), kemudian dikemas.

#### Prosedur Analisis

Analisis yang dilakukan pada gelatin kulit sapi yang dihasilkan meliputi perhitungan rendemen (Mokoolang et al. (2019), sifat kimia meliputi kadar air, kadar abu, dan kadar protein (Sudarmadji et al. 2010), dan sifat fisik meliputi warna (Andarwulan et al., 2010) dan viskositas menggunakan British Standard 757, 1975 (Poppe, 1997).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode *pretreatment* memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap semua parameter yang diamati (rendemen, kadar air, kadar abu, kadar protein, Data hasil uji rendemen, kadar air, kadar abu, kadar protein, viskositas dan komponen warna) (Tabel 1.).

Rendemen tertinggi diperoleh dari metode *pretreatment* presto 10 menit dilanjutkan dengan perendaman dalam larutan enzim papain pada suhu ruang selama 3 jam. Gelatin yang diperoleh dari proses ini mempunyai karakteristik kadar air 6,93%, kadar abu 2,53%, kadar protein 68,64%, viskositas 10,59 mPas, dan komponen warna  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  berturut-turut 78,6; 3,11; dan 38,05.

Gelatin yang dihasilkan dari semua jenis metode *pretreatment* ini memenuhi SNI 06-3735-1995 tentang mutu dan cara uji

gelatin (BSN, 1995) untuk kadar air. Sedangkan kadar abu hanya pada perlakuan presto dan kombinasi presto-enzim papain

yang memenuhi standar SNI. SNI tidak mencantumkan syarat untuk kadar protein dalam gelatin.

Tabel 1. Pengaruh metode *pretreatment* terhadap rendemen dan sifat kimia fisik gelatin kulit sapi

<i>Pretreatment</i>		Rendemen (%)	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar protein (%)
Tahap 1	Tahap 2				
Presto, 10 menit	Perendaman dalam air pada suhu ruang, 3 jam	5,51±0,12 <sup>e</sup>	7,00±0,35 <sup>b</sup>	1,25±0,21 <sup>d</sup>	71,32±0,44 <sup>c</sup>
Presto, 20 menit		4,98±0,15 <sup>f</sup>	7,26±0,59 <sup>b</sup>	0,47±0,05 <sup>de</sup>	80,25±0,53 <sup>b</sup>
Presto, 10 menit	Perendaman dalam larutan papain pada suhu ruang, 3 jam	19,60±0,19 <sup>a</sup>	6,93±0,23 <sup>b</sup>	2,53±0,11 <sup>c</sup>	68,64±0,35 <sup>d</sup>
Presto, 20 menit		18,83±0,04 <sup>b</sup>	8,31±0,61 <sup>a</sup>	2,73±0,17 <sup>c</sup>	70,97±1,40 <sup>c</sup>
Perendaman dalam HCl 1%, 24 jam		13,43±0,15 <sup>c</sup>	5,53±0,57 <sup>c</sup>	24,49±0,45 <sup>a</sup>	66,25±0,90 <sup>e</sup>
Perendaman dalam HCl 2%, 24 jam		11,00±0,08 <sup>d</sup>	5,42±0,95 <sup>c</sup>	20,35±1,03 <sup>b</sup>	62,04±0,56 <sup>f</sup>
Gelatin Komersial*		-	8,40±0,16 <sup>a</sup>	0,09±0,00 <sup>e</sup>	86,27±0,90 <sup>a</sup>

  

<i>Pretreatment</i>		Viskositas (mPas)	Komponen warna		
Tahap 1	Tahap 2		L*	a*	b*
Presto, 10 menit	Perendaman dalam air pada suhu ruang, 3 jam	449,47±0,14 <sup>a</sup>	70,85±1,48 <sup>b</sup>	0,56±0,43 <sup>c</sup>	37,91±3,76 <sup>b</sup>
Presto, 20 menit		135,43±0,00 <sup>b</sup>	68,39±3,28 <sup>b</sup>	0,24±0,13 <sup>c</sup>	35,98±0,91 <sup>c</sup>
Presto, 10 menit	Perendaman dalam larutan papain pada suhu ruang, 3 jam	10,59±0,14 <sup>e</sup>	78,60±0,59 <sup>a</sup>	3,11±0,59 <sup>b</sup>	38,05±3,03 <sup>bc</sup>
Presto, 20 menit		6,37±0,00 <sup>f</sup>	75,96±4,19 <sup>ab</sup>	3,2±0,37 <sup>b</sup>	41,09±2,51 <sup>b</sup>
Perendaman dalam HCl 1%, 24 jam		18,03±0,53 <sup>d</sup>	72,42±1,40 <sup>ab</sup>	4,56±0,16 <sup>ab</sup>	46,53±1,92 <sup>a</sup>
Perendaman dalam HCl 2%, 24 jam		24,85±1,45 <sup>c</sup>	75,3±0,06 <sup>ab</sup>	5,28±0,52 <sup>a</sup>	37,51±0,16 <sup>bc</sup>
Gelatin Komersial*		16,53±2,05 <sup>d</sup>	75,64±0,86 <sup>ab</sup>	3,82±0,62 <sup>b</sup>	21,06±1,95 <sup>d</sup>

Keterangan: Data (mean±SD) diperoleh dari 3 ulangan. Data pada kolom yang sama yang diikuti dengan superscript notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (DMRT, p<0,01). \*gelatin komersial dari kulit sapi.

### Rendemen

Peningkatan waktu presto dari 10 ke 20 menit menyebabkan penurunan rendemen yang signifikan dari 5,51 menjadi 4,98%. Hal ini diperkirakan semakin lama waktu presto dengan suhu dan tekanan tinggi menyebabkan struktur kolagen lebih mudah terhidrolisis dan terekstrak ke dalam larutan ditandai dengan semakin lunaknya kulit sapi, sehingga jumlah gelatin dalam bahan (kulit sapi lunak) berkurang.

Vasanthi et al. (2007), melaporkan kenaikan suhu dan lama pemasakan bahan yang digunakan (80-100°C selama 30-60 menit) menyebabkan penurunan kandungan kolagen daging sapi secara signifikan. Sementara Ahmad et al. (2019), melaporkan rendemen gelatin kulit sapi yang dihasilkan dari proses *pretreatment* papain pada level 20

unit/g lebih tinggi dibanding kontrol, yaitu masing-masing 23,59% dan 17,90%.

Metode *pretreatment* dengan proses presto yang dilanjutkan dengan perendaman dalam air menghasilkan rendemen yang lebih rendah dibanding perlakuan kombinasi presto-papain, dan HCl-papain. Sedangkan perlakuan kombinasi presto-papain menghasilkan rendemen gelatin yang lebih tinggi dibanding perlakuan kombinasi HCl-papain. Hal ini menunjukkan bahwa jika ditinjau dari rendemen gelatin yang dihasilkan, perlakuan kombinasi presto-papain lebih efektif dibanding perlakuan kombinasi HCl-papain, tetapi keduanya lebih efektif jika dibandingkan proses presto saja.

## Sifat Kimia

### Kadar Air

Nilai kadar air berkisar antara 5,42-8,31% yang kesemuanya memenuhi SNI No. 06-3735-1995 tentang gelatin, yaitu tidak melebihi 16%.

Kombinasi proses HCl-papain menghasilkan gelatin dengan kadar air terendah (5,5%), sedangkan proses yang menyamai nilai kadar air gelatin komersial sekaligus dengan kadar air tertinggi adalah pada kombinasi presto 20 menit-papain, yaitu 8,3-8,4%. Semua metode yang digunakan mampu membuka struktur tropokolagen sehingga ikatan silang hidrogen menjadi lebih lemah, dengan kemampuan membuka atau mendenaturasi tertinggi pada perlakuan kombinasi proses HCl-papain.

Daya ikat air yang lemah pada struktur kolagen terdenaturasi akan semakin lemah pada tahap ekstraksi gelatin cair, menyebabkan air lebih mudah menguap pada saat proses pengeringan gelatin. Rahmawati dan Nurjanah (2020) melaporkan, konsentrasi papain diatas 2% menurunkan kadar air gelatin tulang dan cakar ayam.

Lamalelang et al. (2019) melaporkan kadar air gelatin tulang ikan cakalang sebesar 10,11-12,67%, dengan menggunakan metode perendaman dengan 3-7% HCl dan lama perendaman 12-24 jam.

### Kadar Abu

Tidak ada perbedaan nyata nilai kadar abu gelatin pada perlakuan presto 10 menit dan 20 menit, demikian pula pada perlakuan kombinasi presto-papain pada waktu presto 10 menit dan 20 menit. Diantara semua perlakuan *pretreatment*, perlakuan presto dan perlakuan kombinasi presto-papain menghasilkan kadar abu antara 0,47-2,73%, nilai ini memenuhi syarat kadar abu gelatin menurut standard mutu gelatin SNI 06-3735-1995 dengan kadar maksimal 3,25% (BSN, 1995). Hal ini menunjukkan proses presto saja dan perlakuan kombinasi presto-papain mampu mengekstrak mineral yang terikat pada kolagen, sehingga pada kolagen lunak yang terbentuk kandungan mineralnya menjadi rendah, demikian pula pada proses ekstraksi gelatin, gelatin larut yang terekstrak memiliki kadar mineral yang rendah pula. Nilai kadar abu yang dihasilkan

menunjukkan kandungan mineral yang terdapat pada suatu bahan (Saputra et al., 2015). Pada gelatin terkandung protein, garam-garam mineral dan air (Duconselle, 2014). Kadar abu pada perlakuan kombinasi HCl-papain memiliki nilai yang tinggi yaitu sekitar 20,35-24,49%. Hal ini diduga pada proses *pretreatment* kombinasi HCl-papain, proses demineralisasi yang terjadi tidak sempurna sehingga komponen mineral masih cukup banyak yang terikat pada kolagen, dan pada proses ekstraksi gelatin dari kolagen komponen mineralnya tidak terlarut karena pelarut air pada proses ekstraksi gelatin cair dari kolagen tidak mampu melepaskan mineral yang terikat pada kolagen.

### Kadar Protein

Kisaran kadar protein gelatin yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 62,04-80,25%. Nilai ini lebih rendah dibanding kadar protein pada gelatin kulit sapi komersial, dengan kadar protein sebesar 86,275%. Kadar protein perlakuan presto selama 20 menit paling mendekati kadar protein gelatin komersial, yaitu sebesar 80,25%. Hasil ini menunjukkan bahwa jumlah kolagen yang terhidrolisis dan terdenaturasi agar dapat diekstrak kurang besar, atau terjadi hidrolisis berlebihan sehingga sejumlah protein terlarut dalam larutan karena proses *pretreatment* sebelum mengalami proses ekstraksi dengan air hangat (60°C). Hal ini diduga karena waktu pemanasan pada proses presto atau proses perendaman dalam larutan HCl dan enzim papain yang kurang optimal. Sasmitaloka et al. (2017) melaporkan kadar protein pada gelatin kulit sapi kering sebesar 94,16% yang melalui proses *pretreatment* menggunakan perendaman dalam larutan HCl 1% selama 3 hari, sedangkan Cahyono et al. (2018) melaporkan kadar protein pada gelatin tulang ikan tuna yang diperoleh melalui proses perendaman dalam larutan enzim papain 16-24% menghasilkan gelatin dengan kadar protein yang rendah, yaitu antar 19-32%.

## Sifat Fisik

### Viskositas

Viskositas adalah ukuran yang menyatakan kekentalan suatu cairan atau *fluida*. Kekentalan merupakan sifat cairan

yang berhubungan erat dengan hambatan untuk mengalir. Viskositas larutan gelatin terutama tergantung pada interaksi hidrodinamik di antara molekul gelatin (Poppe, 1997).

Viskositas tertinggi terdapat pada perlakuan presto dengan nilai viskositas 135,43–449,47 mPa.s, diikuti dengan perlakuan metode kombinasi HCl-papain dengan nilai 18,03–24,85 mPa.s, dan yang terendah pada metode kombinasi presto-papain dengan nilai 6,37–10,59 mPa.s.

Viskositas gelatin perlakuan kombinasi HCl-papain 18,03 mPa.s berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) dengan viskositas gelatin kulit sapi komersial (16,53 mPa.s). Tingginya viskositas yang dihasilkan pada proses presto menunjukkan ikatan hidrodinamik antar molekul gelatin yang terbentuk lebih kuat dibanding proses *pretreatment* kombinasi.

Pada proses kombinasi presto-papain dan HCl-papain terjadi proses hidrolisis lanjutan yang menyebabkan berkurangnya ikatan antar molekul gelatin, sehingga terjadi penurunan nilai viskositas. Selain itu juga terjadi proses hidrolisis ikatan peptida oleh enzim papain, yang menyebabkan molekul gelatin menjadi molekul yang memiliki rantai lebih pendek atau memiliki berat molekul yang lebih kecil, sehingga menurunkan viskositas larutan (Prihatini dan Dewi, 2021).

Viskositas berhubungan dengan bobot molekul rata-rata gelatin dan distribusi molekul, sedangkan bobot molekul gelatin berhubungan langsung dengan panjang rantai polipeptidanya, sehingga semakin pendek rantai polipeptida gelatin, maka viskositasnya semakin menurun.

### Warna

Notasi warna  $L^*$  menyatakan kecerahan dengan nilai 0 (hitam) - 100 (putih). Notasi  $a^*$  menyatakan warna kromatik merah-hijau dengan nilai positif 0-(+100) untuk warna merah, dan nilai negatif 0 - (-80) untuk warna hijau. Notasi  $b^*$  menyatakan warna kromatik biru-kuning dengan nilai positif 0-(+70) untuk warna kuning dan nilai negatif dari 0-(-80) untuk warna biru (Andarwulan et al. (2011).

Nilai  $L^*$  untuk semua perlakuan berkisar antara 68,39–78,60 yang menunjukkan kecerahan warna mengarah ke

warna paling cerah (putih), sedangkan nilai  $a^*$  untuk semua perlakuan berkisar antara 0,24–5,28 yang menunjukkan bahwa warna kromatik merah-hijau mengarah ke nilai positif yaitu mengarah ke hijau.

Adapun warna  $b^*$  untuk semua perlakuan berkisar antara 35,98–46,53 yang menunjukkan warna kromatik biru-kuning mengarah ke nilai positif yaitu mengarah ke warna kuning. Secara keseluruhan gelatin yang dihasilkan berwarna cerah dan kuning, dengan nilai yang menyamai nilai  $L^*a^*b^*$  gelatin komersial sebagai pembanding. Rahmawati dan Pranoto (2012), melaporkan warna gelatin dipengaruhi oleh warna bahan dasar dan proses ekstraksi, diperoleh warna yang lebih cerah pada gelatin berbahan dasar kulit belut segar dibanding kulit belut kering.

### KESIMPULAN

Kombinasi Presto selama 10 menit dan perendaman dalam larutan papain 3% selama tiga jam menghasilkan rendemen gelatin tertinggi (19,61%). Metode presto yang dilanjutkan dengan perendaman air hangat menghasilkan gelatin dengan viskositas lebih tinggi dibanding metode *pretreatment* lainnya. Kadar air gelatin dari semua metode *pretreatment* memenuhi SNI 06-3735-1995 tentang gelatin, sedangkan kadar abu yang memenuhi standar SNI hanya pada perlakuan presto dan kombinasi presto-papain. Semua perlakuan menghasilkan gelatin dengan kadar protein yang lebih rendah dari kadar protein gelatin komersial, sedangkan warna gelatin yang dihasilkan pada penelitian ini berwarna kuning cerah.

### DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Ahmad, T., Ismail, A., Ahmad, S. A., Khalil, K. A., Kee, L. T., Awad, E. A., Sazali, A. Q., 2019. Physicochemical characteristics and molecular structure

- of gelatin extracted from bovine skin : effect of actinidin and papain enzyme pretreatment. *International Journal of Food Properties* 22(1): 138-153.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., Herawati, D. 2011. Analisis Pangan. Penerbit Dian Rakyat, Jakarta.
- Cahyono, E., Rahmatu, R., Ndobe, S., Mantung, A., 2018. Ekstraksi dan karakteristik gelatin tulang tuna pada berbagai konsentrasi enzim papain. *Fishtech-Jurnal Teknologi Hasil Perikanan* 7(2):148-153.
- Duconseille, A., Astruc, T., Quintana, N., Meersman, F., Sante-Lhoutellier, V. 2015. Gelatin structure and composition linked to hard capsule dissolution: A Review. *Food Hydrocolloids* 43:360-376.
- Febryana, W., Idiawati, N., Wibowo, M. A. 2018. Ekstraksi gelatin dari kulit ikan belida (*Chitala lopis*) pada proses perlakuan asam asetat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 7(4): 93-102.
- Lamalelang, V., Lalopua, V.M. N., Kaya, A.O.W., Gaspersz, F., 2019. Karakteristik mutu gelatin tulang ikan cakalang dengan variasi konsentrasi HCl dan waktu demineralisasi. *Jurnal TECHNO-FISH* 3(2): 112-123.
- Mokoolang, S., Sompie, M., Wahyuni, I., 2019. Pengaruh konsentrasi larutan kalsium hidroksida ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) terhadap karakteristik fisik dan kimia gelatin kulit sapi. *Agro-Sosio Ekonomi Unsrat* 15(1): 217-224.
- Poppe, J. 1997. Gelatin. *Dalam* Imeson, A. P. Thickening and Gelling Agents for Food. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland. pp 144-168.
- Prihatini, I., Dewi, R. K. 2021. Kandungan enzim papain pada pepaya (*Carica papaya L*) terhadap metabolisme tubuh. *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1(3): 449-558.
- Putranto, H. F., Asikin, A. N., Kusumaningrum, I. 2015. Karakteristik tepung tulang ikan belida (*Chitala sp*) sebagai sumber kalsium dengan metode hidrolisis protein. *ZIRAA'AH* 40(1):11-20.
- Rahmawati, R., Nurjanah, S. 2020. Pengaruh konsentrasi enzim papain terhadap mutu gelatin bubuk dari tulang dan cakar ayam. *JURNAL KONVERSI*, 9(1): 39-51.
- Rahmawati, H., Pranoto, Y. 2012. Sifat fisiko-kimia gelatin kulit ikan belut dan lele pada keadaan segar dan kering. *Fish Scientiae* 2(3): 18-30.
- Saputra, R. H., Widiastuti, I., Supriadi, A., 2015. Karakteristik fisik dan kimia gelatin kulit ikan patin (*Pangasius pangasius*) dengan kombinasi berbagai asam dan suhu. *FishTech-Jurnal Teknologi Hasil perikanan* 4(1): 29-36.
- Sasmitaloka, K. S., Miskiyah, Juniawati, 2017. Kajian potensi kulit sapi kering sebagai bahan dasar produksi gelatin halal. *Buletin Pertenakan* 41(3): 328-337.
- BSN. 1995. SNI 06-3735-1995 tentang Mutu dan Cara Uji Gelatin. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. 2010. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian. Cetakan Ketiga. Liberty, Yogyakarta.
- Vasanthi, C., Venkataramanujam, V., Dushyanthan, K. 2007. Effect of cooking temperature and time on the physico-chemical, histological and sensory properties of female carabeef (buffalo) meat. *Meat Science* 76: 274-280.
- Ward, A. G., Courts, A., 1977. The Science and Technology of Gelatin. Academic Press, London.