

JURNAL

Karakteristik Gelatin Dari Tulang Ikan Nila(*Oreochromis niloticus*) Yang Direndam Menggunakan Ekstrak Cair Buah Nanas (*Ananas comosus L. Merr*)

OLEH

SARWOEDY SIMBOLON



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2022**

Karakteristik Gelatin Dari Tulang Ikan Nila(*Oreochromis niloticus*) Yang Direndam Menggunakan Ekstrak Cair Buah Nanas (*Ananas comosus L. Merr*)

Sarwoedy Simbolon⁽¹⁾, Edison⁽²⁾, Mirna Ilza⁽²⁾
E-mail:wedybolon@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kimia dan fisik gelatin tulang ikan nila yang direndam menggunakan ekstrak cair buah nanas. Buah nanas diketahui mengandung asam sitrat yang cukup tinggi. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan melakukan *pre-treatment* (perendaman) tulang ikan dalam ekstrak cair buah nanas menggunakan waktu berbeda. G₂₀ (perendaman tulang ikan dalam ekstrak cair buah nanas selama 20 jam), G₃₀ (perendaman tulang ikan dalam ekstrak cair buah nanas selama 30 jam) dan G₄₀ (perendaman tulang ikan dalam ekstrak cair buah nanas selama 40 jam). Parameter analisis pada penelitian ini adalah nilai SDS-PAGE, analisis sensori, viskositas, nilai pH, kadar air dan kadar abu. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak gelatin tulang ikan nila dengan perendaman (proses demineralisasi) tulang ikan nila menggunakan larutan nanas pada waktu berbeda menghasilkan sifat kimia yaitu kadar air (4,54-6,47%), abu (7,65-10,25%), nilai SDS-PAGE (berat molekul protein gelatin 80 kDa, 60 kDa dan 50 kDa). Sifat fisik pH (5,06-5,26), viskositas (1,39-1,52 cP), dan karakteristik sensori yang memenuhi standar (bentuk serbuk berwarna putih kekuningan, berbau khas ikan lemah dan tidak berasa). Pada penelitian ini didapatkan perlakuan terbaik yakni pada *pre-treatment* (perendaman) tulang ikan nila dalam waktu 40 jam dengan ekstrak cair buah nanas.

Kata kunci: perendaman, tulang ikan, ekstrak cair buah nanas, gelatin

¹⁾ **Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau**

²⁾ **Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau**

**Characteristics of Gelatin from Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Bones Soaked
Using Pineapple Liquid Extract (*Ananas comosus* L. Merr)**

Sarwoedy Simbolon⁽¹⁾, Edison⁽²⁾, Mirna Ilza⁽²⁾
E-mail:wedybolon@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to find out the chemical and physical characteristics of gelatin from tilapia bone soaked using pineapple liquid extract. Pineapple fruit is known to contain citric acid that is quite high. The research method used in this study is an experimental method by pre-treatment (soaking) of fish bones in liquid extracts of pineapples using different times. G₂₀ (soaking of fish bones in pineapple liquid extract for 20 hours), G₃₀ (soaking of fish bones in pineapple liquid extract for 30 hours) and G₄₀ (soaking of fish bones in pineapple liquid extract for 40 hours). The analysis parameters in this study are SDS-PAGE values, sensory analysis, viscosity, pH values, moisture and ash content. The results of this study showed that gelatin extract of tilapia bone with soaking (demineralization process) using liquid extract with pineapple fruit at different times, produces SDS-PAGE value (molecular weight of gelatin protein 80 kDa, 60 kDa, and 50 kDa), sensory characteristics that meet the standards (yellowish-white powder form, smells of weak fish and tasteless), viscosity (1.39-1.52 cP), The physical properties of pH (5.06-5.26), chemical properties namely moisture content (4.54-6.47%), ash content (7.65-10.25%). The best treatment was obtained in the pre-treatment (soaking) of tilapia fish bones within 40 hours with liquid extract of pineapple fruit.

Keywords: soaking, fish bones, pineapple liquid extract, gelatin

¹⁾**Student of the Faculty of Fisheries and Marine Sciene, Universitas Riau**

²⁾**Lecturer at the Faculty of Fisheries and Marine Sciene, Universitas Riau**

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan budidaya yang banyak diminati oleh masyarakat. Selain memiliki rasa yang gurih, dagingnya yang tebal dan lunak, harga ikan nila pun terjangkau. Produksi ikan nila secara nasional pun mengalami peningkatan pada tahun 2017 mencapai 1,28 juta ton dan di Provinsi Riau sendiri produksi ikan ini mencapai 23.656 ton (BPS, 2017). Ikan nila dijual dalam bentuk utuh maupun bentuk fillet. Limbah hasil fillet antara lain berupa kepala, tulang, sirip, dan jeroan (Haris, 2008). Limbah tulang ikan yang dihasilkan masih dapat diolah menjadi produk baru untuk meningkatkan nilai mutu dan ekonomisnya.

Pada industri pangan yang menggunakan bahan gelatin ini antara lain, yaitu industri permen, industri es krim, industri *jell* (sebagai pembentuk gel). Sedangkan pada industri non pangan yang biasa menggunakan bahan gelatin antara lain industri fotografi (sebagai pengikat bahan peka cahaya), industri kertas (sebagai *sizing paper*), industri farmasi (bahan kapsul, pengikat tablet), industri kosmetik (bahan sabun, lotion, *shampo*, krim pelindung sinar matahari, cat kuku, lipstik) dan produk kosmetik lainnya (Haris, 2008).

Umumnya bahan dasar pembuatan gelatin diambil dari kulit ataupun tulang hewan sapi dan babi, namun tidak semua masyarakat dapat mengkonsumsi gelatin dengan bahan dasar tersebut dikarenakan terkait isu tidak halal. Hal inilah yang mendorong banyak dilakukan penelitian dan usaha pengembangan produksi gelatin dengan memanfaatkan kulit atau tulang

hewan lain seperti ikan. Berdasarkan hal tersebut tulang ikan nila memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan gelatin.

Ekstraksi gelatin terdiri dari dua tahap yakni *pre-treatment* dan ekstraksi utama. Tahapan *pre-treatment* menggunakan asam kuat dan atau basa kuat. Ekstraksi utama menggunakan kombinasi asam, basa dan air. Saat ini penggunaan pelarut yang aman seperti asam sitrat dan air lebih disukai oleh industri. Oleh sebab itu sudah banyak penelitian yang menggunakan asam sitrat dan air dalam tahapan ekstraksi gelatin tulang ikan (Wang & Regenstein, 2009; Syahraeni *et al.*, 2017; Darwin *et al.*, 2018).

Menurut penelitian Atma *et al.*, (2017) perlakuan perendaman menggunakan ekstrak cair nanas pada tulang ikan patin selama 27 jam dan ekstraksi utama 5 jam suhu 75⁰C adalah perlakuan yang paling optimal untuk menunjukkan keberadaan gelatin pada kisaran berat molekul ~120 kDa (jenis alfa gelatin), penelitian terkait optimasi kondisi *pre-treatment* yang lebih lama perlu dilakukan untuk mendapatkan kadar berat molekul yang lebih besar. Atma *et al.*,(2018) pada penelitian ini gelatin berhasil diekstrak pada kisaran berat molekul 100–150 kDa dan > 225 kDa dari tulang ikan patin menggunakan ekstrak cair buah nanas dengan perbandingan 1:5 (m/v) pada kondisi *pre-treatment* selama 32, 48, dan 56 jam dengan ekstraksi utama selama 5 jam suhu 75⁰C. Pada penelitian ini peneliti menggunakan ekstrak cair buah nanas dalam proses demineralisasi tulang ikan nila dalam pembuatan gelatin.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - September 2021, bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Kimia Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Laboratorium TBAM (Teknologi bahan alam mineral) Fakultas Teknik Universitas Riau dan Laboratorium Balai Pengembangan Produk dan Standardisasi Industri (BPPSI) Pekanbaru.

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah tulang ikan nila dan buah nanas yang digunakan adalah buah nanas jenis *queen*, Kemudian bahan lain yang dibutuhkan adalah aquades, marker protein, aquades, buffer Tris, HCl, glisin, loading protein, *sodium dodecyl sulphate* (SDS), akrilamid, gliserol, merkaptoetanol, ammonium persulfate, TEMED dan *commasie blue*.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain seperti mortar, mikropipet, tube volume 1.5 mL, tube volume 2 mL, timbangan analitik, blender, grinder, kertas saring, gelas ukur, gelas piala, Erlenmeyer, perangkat sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE), pinset, sentrifuge, waterbath, standing tube, roaker, panci, kompor, plastik mika, autoklaf, dan scanner computer.

Rancangan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial yang terdiri dari 3 perlakuan yaitu G₂₀, G₃₀ dan G₄₀. G₂₀ (perendaman tulang

ikan dalam ekstrak cair buah nanas selama 20 jam), G₃₀ (perendaman tulang ikan dalam ekstrak cair buah nanas selama 30 jam) dan G₄₀ (perendaman tulang ikan dalam ekstrak cair buah nanas selama 40 jam). Masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh jumlah satuan percobaan sebanyak 9 unit. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai SDS-PAGE, analisis sensori, viskositas, nilai pH, kadar air dan kadar abu.

Prosedur Penelitian

Preparasi ekstrak cair buah nanas

Buah nanas sebanyak \pm 10kg dipisahkan dari kulit hingga diperoleh daging dan bonggol yang kemudian dihancurkan menggunakan blender hingga menghasilkan bubur. Bubur kemudian disaring dan diperas menggunakan kain saring hingga didapatkan sari buah nanas sebanyak \pm 5L. sari buah nanas selanjutnya disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C, 2 atm, 15 menit. Selanjutnya ekstrak cair buah nanas siap digunakan.

Ekstraksi gelatin tulang ikan nila

Proses pembuatan gelatin mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Atma *et al.*, (2018) dengan beberapa modifikasi. Tahap pertama adalah tahap degreasing, tulang ikan nila dibersihkan dari sisa-sisa daging dan lemak yang masih menempel yaitu dengan direndam dalam air panas suhu 100°C selama 5 menit sambil diaduk-aduk. Tulang selanjutnya disimpan di dalam loyang dan dibersihkan dari sisa lemak yang masih menempel dengan air. Tulang ditiriskan dengan kain saring dan dibiarkan kering selanjutnya dihaluskan menggunakan

grinder. Selanjutnya tahap demineralisasi (*pre-treatment*) yaitu proses penghilangan kalsium dan garam di dalam tulang, sehingga dihasilkan tulang lunak yang disebut ossein. pada tahap ini tulang ikan nila yang telah bersih itu kemudian direndam dalam hasil ekstrak cair buah nanas dengan perbandingan 1:5 (m/v) selama 20, 30, dan 40 jam. Pemisahan ekstrak cair buah nanas dengan tulang ikan dilakukan menggunakan sentrifugasi (Hattich, Jerman) pada kecepatan 6.000 rpm selama 10 menit. Selanjutnya ossein dinetralkan pH-nya ($\text{pH} = \pm 6-7$) menggunakan kertas pH dengan cara mengaliri ossein dengan air mengalir selama ± 1 jam setelah mendekati pH netral ossein tersebut dibilas. Selanjutnya dilakukan tahap ekstraksi pada ossein menggunakan aquades dengan rasio perbandingan 1:3 (m/v) dalam waterbath berisi aquades pada suhu 75°C selama 5 jam. Ekstraksi dilakukan pada masing-masing perlakuan *pre-treatment*.) kemudian hasil ekstraksi dipisahkan dengan kertas saring. Filtrat cair yang diperoleh ditampung dalam wadah Erlenmeyer, filtrat cair yang diperoleh ini dinamakan ekstrak cair gelatin. Selanjutnya dilakukan proses pendinginan untuk memadatkan larutan gelatin. Tahapan selanjutnya adalah tahap drying, yaitu proses pengeringan gelatin pekat yang telah padat dengan menggunakan mesin pengering (*oven*) yang bersuhu 50°C selama lebih kurang 48 jam. Setelah proses pengeringan dilakukan proses penghancuran pada gelatin padat yang telah kering dengan melakukan proses penumbukkan sehingga diperoleh bubuk gelatin yang kemudian dilakukan penimbangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Baku

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian adalah tulang ikan nila, tulang ikan nila yang digunakan berukuran panjang ± 30 cm. Tulang dibersihkan dari sisa-sisa daging dan lemak yang masih menempel dengan cara direndam dalam air panas suhu 100% selama 5 menit dan dikeringkan. Tulang ikan nila yang telah bersih dari daging dan lemak yang menempel memiliki penampakan fisik tulang ikan nila berwarna putih dan bertekstur keras. Selanjutnya tulang ikan nila siap untuk dilakukan tahap selanjutnya yaitu tahap perendaman dan ekstraksi. Peneliti menggunakan tulang ikan nila sebanyak 100g yang direndam dalam ekstrak cair buah nanas sebanyak 500mL dengan perbandingan 1:5 (m/v) pada 3 perlakuan waktu perendaman berbeda, yaitu G_{20} (selama 20 jam), G_{30} (selama 30 jam) dan G_{40} (selama 40 jam). Tulang ikan nila dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Tulang ikan nila

Sumber : Dokumentasi pribadi

Randemen Gelatin Tulang Ikan Nila

Perhitungan randemen dilakukan untuk mengetahui persentase gelatin yang dihasilkan. Rendemen gelatin tulang ikan nila disajikan pada Tabel 1.

Tabel 5. Nilai randemen gelatin tulang ikan nila.

| Proses | Waktu perendaman | Tulang ikan (g) | Gelatin (g) | Randemen (%) |
|----------------|------------------|-----------------|-------------|--------------|
| Demineralisasi | 20 jam | 300 | 3,87 | 1,29 |
| | 30 jam | 300 | 6,75 | 2,25 |
| | 40 jam | 300 | 10,84 | 3,61 |

Tabel 1 menunjukkan nilai randemen gelatin tertinggi dihasilkan dalam penelitian ini pada perendaman tulang ikan nila menggunakan ekstrak cair buah nanas selama 40 jam (G_{40}) dengan persentase randemen sebesar 3,61%, kemudian diikuti nilai randemen perendaman tulang ikan nila menggunakan ekstrak cair buah nanas selama 30 jam (G_{30}) dan selama 20 jam (G_{20}) masing-masing persentase randemen sebesar 2,25% dan 1,29%.

Karakteristik Kimia Gelatin

Kadar air

Air merupakan kandungan penting dalam suatu pangan, air dapat berupa komponen intra sel atau ekstra sel dari suatu produk. Peranan air dalam bahan pangan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas metabolisme seperti aktivitas enzim, aktivitas mikroba dan aktivitas kimiawi yaitu terjadinya ketengikan dan reaksi-reaksi non enzimatis sehingga menimbulkan perubahan sifat-sifat organik dan nilai gizinya (Winarno, 1997). Hasil kadar air gelatin tulang ikan nila disajikan pada Tabel 2:

Tabel 2. Kadar air gelatin tulang ikan nila (%)

| Ulangan | Perlakuan | | |
|-----------|-------------------|----------------------|-------------------|
| | G_{20} | G_{30} | G_{40} |
| 1 | 6,53 | 5,50 | 4,61 |
| 2 | 5,90 | 4,81 | 4,87 |
| 3 | 6,98 | 5,42 | 4,14 |
| Rata-rata | $6,47^B \pm 0,54$ | $5,24^{AB} \pm 0,38$ | $4,54^A \pm 0,37$ |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti berbeda sangat nyata menurut uji BNJ (Beda Nyata Jujur).

Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa nilai kadar air gelatin tertinggi pada

perlakuan G_{20} (6,47%) berbeda sangat nyata terhadap perlakuan G_{30} (5,24 %) dan G_{40} (4,54%). Berdasarkan Tabel 2, perlakuan G_{20} , G_{30} dan G_{40} menghasilkan nilai kadar air yang cukup rendah berdasarkan SNI gelatin. Hal ini dapat disebabkan karena lama perendaman mempengaruhi nilai kadar air yang dihasilkan, semakin lama perendaman dapat mempercepat proses hidrolisis oleh asam yang menyebabkan kadar air berkurang pada gelatin. Hal ini sesuai dengan penelitian Wicaksono (2017), penurunan kadar air gelatin ini terjadi karena semakin lama perendaman akan semakin banyak asam yang terdifusi dalam jaringan tulang ikan, sehingga struktur kolagen semakin terbuka dan ikatannya lemah, dan menghasilkan struktur gelatin dengan ikatan lemah, gugus polar bebas yang dihasilkan dan ikatan peptidoprotein yang banyak sehingga air yang akan diikat juga semakin banyak karena gugus polar bersifat bebas dan ikatan peptida mampu mengikat air. Air merupakan kandungan penting dalam suatu bahan pangan. Kandungan air dapat menentukan daya tahan suatu bahan pangan dan mempengaruhi penampakan, tekstur, cita rasa, serta mutu bahan pangan (Winarno, 1997). Gelatin yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki kadar air yang rendah yaitu sebesar 4,54 5,24 dan 6,47%. Namun hasil kadar air pada penelitian ini dapat memenuhi standar mutu gelatin berdasarkan SNI yaitu maksimum 16%.

Kadar abu

Kadar abu merupakan parameter yang digunakan untuk melihat kualitas dan tingkat keberhasilan dari proses ekstraksi

pada gelatin. Abu adalah zat anorganik sisa dari hasil pembakaran suatu bahan organik yang ada pada bahan pangan. Penentuan kadar abu merupakan salah satu cara untuk mengetahui kemurnian suatu bahan (Iqbal *et al.*, 2015). Kadar abu bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral dari suatu bahan pangan. Bahan pangan terdiri dari bahan organik dan air sekitar 96% dan unsur-unsur mineral sekitar 4% (Winarno, 1997). Hasil kadar abu gelatin tulang ikan nila disajikan pada Tabel 3:

Tabel 3. Kadar abu gelatin tulang ikan nila (%)

| Ulangan | Perlakuan | | |
|-----------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | G ₂₀ | G ₃₀ | G ₄₀ |
| 1 | 10,36 | 8,38 | 7,01 |
| 2 | 10,50 | 8,97 | 8,12 |
| 3 | 9,88 | 9,04 | 7,82 |
| Rata-rata | 10,25 ^A ± 0,33 | 8,80 ^{AB} ± 0,36 | 7,65 ^A ± 0,57 |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti berbeda sangat nyata menurut uji BNJ

Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa nilai kadar abu gelatin tertinggi pada perlakuan G₂₀ (10,25%) berbeda sangat nyata terhadap perlakuan G₃₀ (8,80%) dan G₄₀ (7,65%). Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman maka semakin kecil juga kadar abu yang diperoleh, sebaliknya semakin cepat waktu perendamannya maka semakin tinggi kadar abu yang diperoleh. Hal ini disebabkan karena lama waktu perendaman mempengaruhi kemampuan larutan nenas pada saat proses demineralisasi untuk melarutkan mineral pada tulang. Hasil ini sesuai dengan penelitian Wicaksono (2017), saat pengasaman terjadi proses demineralisasi yang mengurangi jumlah dari mineral yang ada pada tulang, sehingga semakin tinggi konsentrasi asam dan lama waktu yang dilakukan akan semakin mengecilkan persentase dari kadar abu gelatin, waktu yang lama memberikan kesempatan larutan asam untuk mengoptimalkan fungsinya sehingga

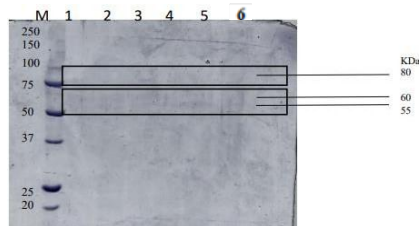
meningkatkan persentase demineralisasi pada tulang ikan pada saat dilakukan perendaman. Proses demineralisasi selain bertujuan mengkonversi kolagen menjadi kolagen yang siap untuk diekstraksi dalam air juga untuk melarutkan mineral seperti kalsium dan garam-garam lainnya sehingga tulang ikan menjadi lunak, dengan demikian semakin lama perendaman akan menyebabkan semakin banyak mineral yang terlarut, hal ini menyebabkan rendahnya kadar abu pada gelatin (Yuliani 2015).

Nilai kadar abu dari gelatin tulang ikan nila pada penelitian ini masih tinggi dibandingkan dengan penelitian Nanda (2015), yang menggunakan tulang ikan nila dengan perendaman HCl dan dihasilkan nilai kadar abu sebesar 0,92%. Kadar abu dari gelatin yang dihasilkan diindikasikan merupakan kalsium. Tingginya kalsium dapat mengakibatkan warna gelatin dalam larutan menjadi keruh (Jones, 1977). Semakin banyak kalsium yang larut pada proses demineralisasi, maka kadar abu akan semakin rendah. Kadar abu yang tinggi pada hasil penelitian ini diduga kurang efektifnya larutan ekstrak nenas untuk menurunkan kandungan mineral yang tinggi pada tulang ikan nila saat proses demineralisasi. Hasil kadar abu pada gelatin ini tidak memenuhi syarat standar mutu gelatin berdasarkan SNI yaitu 3,25%.

SDS-PAGE

Pada penelitian ini, protein yang dianalisis dengan metode SDS-PAGE adalah gelatin tulang ikan nila yang dihasilkan dengan perendaman ekstrak buah nenas menggunakan perlakuan waktu yang berbeda. Protein penanda yang digunakan yaitu protein dengan berat molekul 250 kDa, 150 kDa, 100 kDa, 75 kDa dan 50 kDa (Kilodalton). Hasil analisis SDS-PAGE gelatin tulang ikan nila yang dihasilkan

dengan perendaman ekstrak buah nanas menggunakan perlakuan waktu yang berbeda disajikan pada Gambar 2



Gambar 2. Hasil analisis identifikasi gelatin tulang ikan nila dengan SDS-PAGE. Keterangan: M=Marker protein, 1=sampel gelatin lama pre-treatment (perendaman) 20 jam, 2=sampel gelatin lama pre-treatment (perendaman) 30 jam, 3=sampel gelatin lama pre-treatment (perendaman) 40 jam, 4=20 jam (ulangan 2), 5=30 jam (ulangan 2), 6= 40 jam(ulangan 2), dengan suhu ekstraksi utama (T) 75 °C.

Pada penelitian ini gelatin berhasil diekstrak dari tulang ikan nila menggunakan ekstrak cair buah nanas pada kondisi pre-treatment selama 20, 30 dan 40 jam dengan ekstraksi utama selama 5 jam pada suhu 75°C. Hasil analisis konfirmasi dengan SDS- PAGE menunjukkan bahwa pola pita protein hasil ekstraksi gelatin tulang ikan nila teridentifikasi pada kisaran berat molekul 80 kDa, 60 kDa dan 50 kDa. Hasil dari penelitian ini lebih rendah dari pada hasil penelitian Atma (2018), ekstraksi gelatin dari tulang ikan patin menggunakan limbah buah nanas teridentifikasi pada kisaran berat molekul 225 kDa, 150 kDa dan 100 kDa. Berdasarkan penelitian-penelitian yang menggunakan analisis SDS-PAGE dalam uji konfirmasi keberadaan gelatin tulang ikan hasil ekstraksi diketahui bahwa gelatin tulang ikan berada pada kisaran berat molekul 80 kDa sampai pada >200 kDa (Mahmoodani *et al.*, 2014; Zhang *et al.*, 2011; Taheri *et al.*, 2009). Gelatin yang berada pada kisaran berat molekul

yang lebih kecil dari 50 kDa merupakan bentuk protein gelatin yang terdegradasi. Sebaran pita protein yang lebih sedikit pada SDS-PAGE tidak selalu menunjukkan indikasi negatif, karena semakin murni suatu protein maka semakin sedikit sebaran pita pada kisaran berat molekul yang tidak diinginkan (Atma, 2017). Berdasarkan hal tersebut hasil SDS-PAGE pada penelitian ini dapat mengidentifikasi keberadaan gelatin

Karakteristik Fisik Gelatin

Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu aspek dari parameter yang diterapkan dalam penentuan standar mutu gelatin. Menurut Iqbal *et al.*, (2015) pengukuran nilai pH penting dilakukan karena pH larutan mempengaruhi sifat-sifat gelatin lainnya seperti viskositas dan kekuatan gel.

Hinterwaldner (1977), menyatakan bahwa nilai pH gelatin berhubungan dengan proses yang dilakukan. Hasil pengukuran nilai pH yang diperoleh pada penelitian ini disajikan dalam Tabel 4:

Tabel 4. Nilai derajat keasaman (pH) gelatin tulang ikan nila

| Ulangan | Perlakuan | | |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | G ₂₀ | G ₃₀ | G ₄₀ |
| 1 | 5,10 | 5,13 | 5,29 |
| 2 | 5,05 | 5,10 | 5,25 |
| 3 | 5,03 | 5,15 | 5,25 |
| Rata-rata | 5,06 ^A ± 0,36 | 5,13 ^A ± 0,25 | 5,26 ^B ± 0,23 |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti berbeda sangat nyata menurut uji BNJ.

Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa nilai pH gelatin tulang ikan nila tertinggi pada perlakuan G₄₀ (5,26) berbeda sangat nyata terhadap perlakuan G₃₀ (5,13) dan G₂₀ (5,06). Perlakuan G₂₀ tidak berbeda

sangat nyata dengan G_{30} . Perlakuan G_{40} merupakan hasil nilai pH terbaik dilihat dari nilai tertinggi mendekati pH netral.

Berdasarkan Tabel 4, perlakuan G_{20} , G_{30} menghasilkan nilai pH yang tergolong cukup rendah mengacu pada SNI . Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa perendaman tulang ikan nila menggunakan ekstrak buah nanas dengan waktu tidak berbeda sangat nyata, hal ini disebabkan karena proses pencucian dilakukan dengan benar yaitu mengacu dengan pengukuran pH mendekati netral saat pencucian ossein sehingga nilai pH yang dihasilkan tidak berbeda. Hal ini sesuai dengan Hinterwaldner (1977), mengatakan bahwa nilai pH sangat tergantung pada proses pencucian setelah proses perendaman, proses pencucian yang baik akan menyebabkan kandungan larutan yang terperangkap di dalam *ossein* semakin sedikit, sehingga nilai pH akan semakin mendekati netral. Nilai pH gelatin juga berhubungan dengan proses yang digunakan untuk membuatnya. Proses asam cenderung menghasilkan pH rendah, sedangkan proses basa akan memiliki kecenderungan menghasilkan pH yang tinggi. Gelatin dengan pH netral cenderung lebih disukai sehingga proses penetralan memiliki peran penting untuk menetralkan sisa-sisa asam maupun sisa-sisa basa setelah dilakukan perendaman

Nilai pH gelatin dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu pretreatment sebelum ekstraksi dan lama pencucian, proses perendaman asam akan menyebabkan serabut kolagen tulang mengalami pembengkakan (swelling) sehingga akan menurunkan sifat kohesi internal dari

serabut tulang tersebut. Pembengkakan (swelling) tersebut akan mengakibatkan struktur ikatan asam amino pada molekul kolagen akan terbuka, sehingga asam akan terperangkap dalam jaringan fibril kolagen. Asam yang sudah terperangkap tidak larut saat proses netralisasi sehingga akan terbawa saat proses ekstraksi yang berpengaruh pada tingkat keasaman gelatin (Ockerman, 2000). Hasil uji pH gelatin tulang ikan nila adalah 5,06-5,29. Nilai tersebut memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3735 (1995) yaitu 4,5-6,5 dan standar GMIA (2012) yaitu 3,8-6,0.

Viskositas

Viskositas gelatin menunjukkan daya aliran molekul dalam suatu larutan baik itu air, cairan organik sederhana dan suspensi encer. Sistem koloid dalam larutan dapat meningkat dengan cara mengentalkan cairan, sehingga terjadi absorpsi dan pengembangan koloid (Haris, 2008). Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan gelatin sebagai larutan pada konsentrasi dan suhu tertentu. Nilai viskositas yang diperoleh pada penelitian ini disajikan dalam Tabel 5:

Tabel 5. Nilai viskositas gelatin tulang ikan nila (Centipoise) cP

| Ulangan | | | |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | G_{20} | G_{30} | G_{40} |
| 1 | 1,40 | 1,46 | 1,51 |
| 2 | 1,37 | 1,48 | 1,52 |
| 3 | 1,39 | 1,46 | 1,54 |
| Rata-rata | $1,39^A \pm 0,018$ | $1,47^B \pm 0,007$ | $1,52^C \pm 0,012$ |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti berbeda sangat nyata menurut uji BNJ.

Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa, nilai viskositas gelatin tulang ikan nila tertinggi pada perlakuan G_{40} (1,54cP), berbeda sangat nyata terhadap G_{30} (1,47cP) dan G_{20} (1,39cP).

Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman maka semakin meningkat nilai viskositas yang diperoleh, sebaliknya semakin cepat waktu perendamannya maka semakin menurun nilai viskositas yang diperoleh. Hal ini disebabkan pengaruh waktu perendaman yang semakin lama dapat mengoptimalkan proses hidrolisis kolagen pada tulang ikan nila.

Hasil pada penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Nurhaeni (2018), nilai viskositas gelatin meningkat dengan naiknya waktu perendaman. Hal ini disebabkan waktu perendaman yang lama akan memaksimalkan proses hidrolisis kolagen. Semakin maksimal hidrolisis kolagen maka akan semakin banyak asam amino berantai panjang yang dihasilkan sehingga meningkatkan nilai viskositas. Rendahnya nilai viskositas juga disebabkan karena tingginya mineral yang terkandung di dalam gelatin.

Nilai viskositas juga dipengaruhi oleh kadar abu gelatin, semakin kecil kadar abu maka semakin tinggi nilai viskositas. Menurut Lestari (2005), keberadaan mineral yang tergolong jenis abu dalam jumlah yang terlalu banyak mempengaruhi karakteristik gel gelatin, seperti kekuatan gel, titik leleh, dan viskositas, terutama bila mineral-mineral tersebut berasosiasi dengan gugus reaktif dari molekul gelatin, seperti gugus OH, COOH, dan NH₂. Nilai viskositas yang

rendah juga dipengaruhi oleh distribusi molekul gelatin dalam larutan serta berat molekul gelatin. Apabila gugus dari gelatin berikatan dengan mineral maka akan menyebabkan ikatan molekul dari gelatin dengan larutan menjadi semakin sedikit sehingga distribusi molekul gelatin semakin cepat dan nilai viskositas menjadi turun. Artinya semakin rendah abu dalam gelatin maka semakin kecil peluang gugus gelatin untuk berikatan dengan gugus mineral yang berupa abu, sehingga distribusi molekul gelatin semakin lambat yang berefek pada peningkatan nilai viskositas.

Nilai viskositas gelatin pada penelitian ini adalah 1,39, 1,47 dan 1,51cP lebih rendah dari pada penelitian Atma *et al.*, (2018) yang menggunakan perendaman dengan ekstrak buah nenas pada tulang ikan patin memiliki viskositas gelatin $\pm 3,17cP$. Hasil penelitian Putra *et al.*, (2020) yang melakukan Isolasi gelatin dari limbah tulang ikan nila dengan pengaruh suhu dan waktu ekstraksi memiliki nilai viskositas berkisar 1,44-3,44cP. Nilai viskositas pada penelitian ini tidak memenuhi standar mutu gelatin berdasarkan SNI yaitu 1,5-7cP.

Karakteristik sensori gelatin tulang ikan nila

Pada hasil penelitian ini gelatin tulang ikan nila diperoleh gelatin dalam bentuk serbuk dengan warna yang tidak berbeda. Hal ini diduga karena warna gelatin ditentukan oleh bahan baku dan proses pembuatan gelatin. Hasil ini sesuai dengan penelitian Menurut Harijatmoko (2004), mengatakan bahwa warna gelatin dapat dipengaruhi bahan baku yang digunakan, metode pembuatan dan jumlah ekstraksi. Selain itu juga nilai residu mineral dalam

gelatin yang semakin tinggi akan mempengaruhi tingkat kecerahan gelatin yang dihasilkan. Karakteristik sensori gelatin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Gelatin 20 jam. perlakuan G_{20} ; 30 jam. perlakuan G_{30} dan 40 jam. perlakuan G_{40} . Sumber : Dokumentasi pribadi

Gelatin pada umumnya diharapkan berwarna putih karena gelatin yang bermutu tinggi biasanya tidak berwarna, selain itu gelatin yang berwarna semakin putih semakin baik sehingga dapat diaplikasikan lebih luas (Gunawan, 2017). Karakteristik sensori gelatin yang diperoleh pada penelitian ini disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Karakteristik sensori gelatin tulang ikan nila

| Karakteristik sensori | Sampel | | | SNI No. 06-3735 |
|-----------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|--|
| | G_{20} | G_{30} | G_{40} | |
| Warna | berwarna kuning pucat | berwarna kuning pucat | berwarna putih kekuningan | tidak berwarna sampai kekuningan pucat |
| Bau | berbau khas ikan lemah | berbau khas ikan lemah | berbau khas ikan lemah | normal (tidak menyengat) |
| Rasa | tidak berasa | tidak berasa | tidak berasa | normal (tidak memiliki rasa) |

Pada penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil dari pengamatan karakteristik sensori yang tidak berbeda dimana gelatin ikan nila berbentuk serbuk, berwarna kuning pucat, berbau khas ikan lemah, dan tidak berasa. Karakteristik sensori gelatin tulang ikan nila dengan perlakuan G_{20} adalah serbuk berwarna kuning pucat, berbau khas ikan lemah dan tidak berasa. Perlakuan G_{30} memiliki bentuk serbuk berwarna kuning pucat, berbau khas

ikan lemah dan tidak berasa. Perlakuan G_{40} memiliki bentuk serbuk berwarna putih kekuningan, berbau khas ikan lemah dan tidak berasa. Hal ini disebabkan karena pada penelitian ini menggunakan bahan baku dan proses pembuatan gelatin yang sama sehingga hasil analisis sensorisnya tidak berbeda. Gelatin yang dihasilkan sudah memenuhi standar sensoris gelatin menurut SNI.

Bau khas pada gelatin tulang ikan nila diduga disebabkan oleh bau ikan pada bahan baku tulang yang masih terbawa ketika proses pembuatan gelatin. Hal ini juga diduga diakibatkan masih adanya kandungan zat volatil, seperti amonia pada gelatin yang menimbulkan bau ikan. Pada aplikasi gelatin terhadap produk pangan, bau ikan dapat ditutupi dengan flavor (Jones, 1977).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Perendaman tulang ikan nila menggunakan ekstrak cair buah nanas dapat menghasilkan gelatin dalam bentuk serbuk.
2. Perlakuan waktu berbeda pada proses perendaman dengan menggunakan ekstrak cair buah nanas berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kadar air, kadar abu, dan viskositas yang dihasilkan dari gelatin tulang ikan nila, namun tidak berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pH dan sensori gelatin tulang ikan nila.
3. Karakteristik gelatin tulang ikan nila terbaik di peroleh pada perlakuan perendaman tulang ikan nila dalam waktu 40 jam dengan menggunakan ekstrak cair buah nanas yang menghasilkan nilai kadar air

(4,54%), abu (7,65%), pH (5,26), viskositas (1,52cP), nilai SDS-PAGE (berat molekul protein gelatin 80kDa, 60 kDa dan 50 kDa) ; dan karakteristik sensori yang memenuhi standar SNI (bentuk serbuk berwarna putih kekuningan, berbau khas lemah dan tidak berasa). Semakin lama waktu perendaman semakin baik mutu gelatin tulang ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- Atma dan Hisworo Ramdhani. 2017. Identifikasi Gelatin Dari Tulang Ikan Patin (*Pangasius sutchi*) Hasil Ekstraksi Menggunakan Kulit Nanas Dengan Elektrofosis Vertikal. Jurnal Universitas Trilogi. Hal 1-7. <https://scholar.google.com/>. [diunduh pada tanggal 20 Februari 2021 pukul 10.30 WIB].
- Atma, Hisworo Ramdhani, Apon Zaenal, Mega Pertiwi, dan Rizkia Maisarah. 2018. Karakteristik Fisikokimia Gelatin Tulang Ikan Patin (*Pangasius sutchi*) Hasil Ekstraksi Menggunakan Limbah Buah Nanas. Jurnal Universitas Trilogi. 38(1): (56-63). <https://scholar.google.com/>. [diunduh pada tanggal 20 Februari 2021 pukul 10.30 WIB].
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2017. Statistik Perdagangan Luar Negeri. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik.
- Darwin, Ahmad Ridhay, dan Jaya Hardi. 2018. Kajian Ekstraksi Gelatin Dari Tulang Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). KOVALEN, 4(1):1-15.
- [GMIA] Gelatin Manufactures Intitute of America. 2013. Standard Testing Methods for Edible Gelatin. Official Procedure of the Gelatin Manufacturers Institute of America, Inc.
- Gunawan F, Suptijah P dan Uju, 2017. Ekstraksi dan Karakterisasi Gelatin Kulit Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dari Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20 (3) : 568-581.
- Harijatmoko, E. K. 2004. Studi Kualitas Gelatin dari Kulit Sapi Sisa Trimming dengan Dosis kapur Tohor (CaO) dan Lama Perendaman yang berbeda. Skripsi. Fakultas Pertenakan. IPB, Bogor.
- Haris MA. 2008. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Sebagai Gelatin dan Pengaruh Lama Penyimpanan Pada Suhu Ruang. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Hinterwaldner, R. 1977. Teknologi of gelatin manufacture, In: Ward AG dan Courts A, editors. The Science And technology of Gelatin. New York: Academic Press.
- Iqbal MC, Anam AA, Ridwan. 2015. Optimasi rendemen dan kekuatan gel gelatin ekstrak tulang ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus sp.*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 9(4):8-10.
- Jones, N.R. 1997. Uses of gelatine in edible product, dalam Ward, A.G. & Courts A. (Ed.). The Science and Technology of Gelatine. New York: Academic Press.
- Lestari SD. 2005. Analisis sifat fisika kimia dan rheologi gelatin kulit hiu gepeng (*Alopias sp*) dengan penambahan MgSO₄, sukrosa, dan gliserol [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Mahmoodani, F., Ardekani, V. S., See, S. F.,

- Yusop, S. M., and Babji, A. S. 2014. *Optimization and physical properties of gelatin extracted from pangasius catfish (Pangasius sutchi) bone*. Journal of Food Science and Technology, 51 (11): (3104-3113).
- Ockerman, H.W. & C.L. Hansen. 2000. *Animal by Product Processing and Utilization*. CRC Press. Florida.
- Putra Capriyanda dan Muhammad Mujiburohman. 2020. Isolasi Gelatin dari Limbah Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*): Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi. *Artikel. EQUILIBRIUM* Volume 4 No.2 : Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Syahraeni, Muhammad Anwar dan Hasri. 2017. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Dan Waktu Demineralisasi Pada Perolehan Gelatin Dari Tulang Ikan Kakap Merah (*Lutjanus* sp). *Analytical and Environmental Chemistry*, 2 (1): (1- 10).
- Wangtueai, S., & Noomhorm, A. 2009. Processing optimization and characterization of gelatin from lizard fish (*Saurida* sp.) scales. *LWT - Food Science and Technology* , 42 (4): (825-834).
- Wicaksono. 2017. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Sebagai Gelatin (Studi Konsentrasi Asam Klorida Dan Waktu Perendaman). [Skripsi]. Malang : Universitas Muhammadiyah Malang. http://eprints.umm.ac.id/35832/1/jipt_ummpp-gdl-ariqsuryow-47475-1-pendahul-n.pdf. [diunduh pada tanggal 20 Februari 2021 pukul 10.30 WIB].
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Penerbit Gramedia
- Yuliani dan Marwati. 2015. Ekstraksi Dan Karakterisasi Gelatin Tulang Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*). *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman*. Vol 10(1):1-7.