

KARAKTERISTIK PERMEN JELLY DENGAN PENAMBAHAN GELATIN SISIK IKAN YANG BERBEDA

Characteristics of Jelly Candy with the Addition of Different Fish Scales Gelatin

Rahma Tika Mufida^{1*}, Yudhomenggolo Sastro Darmanto¹, Slamet Suharto¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah - 50275, Telp/fax: (024) 7474698
Email : rahmatika.mufida04@gmail.com

ABSTRAK

Permen jelly adalah produk makanan yang memiliki tekstur kenyal. Tekstur ini terbentuk karena adanya pembentuk gel yaitu gelatin. Limbah sisik ikan dapat dimanfaatkan menjadi gelatin dan diaplikasikan pada produk pangan sebagai pembentuk tekstur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan gelatin sisik ikan terhadap karakteristik permen jelly. Jenis metode penelitian yang digunakan adalah metode experimental laboratories menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan pada penelitian adalah penambahan gelatin sisik ikan yang berbeda (ikan tawes, bandeng, dan ikan kurisi) sebanyak 14 % dengan tiga kali pengulangan. Data parametrik dianalisis dengan uji *Analysis of Varians* (ANOVA) dan data non-parametrik dianalisis dengan Uji Beda Nyata Jujur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan gelatin sisik ikan yang berbeda memiliki perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) dengan nilai kekuatan gel tertinggi adalah $350 \pm 5,50 \text{ g.cm}^2$, kadar air terendah $15,81 \pm 0,17\%$, kadar abu tertinggi adalah $2,12 \pm 0,10 \%$, nilai Aw terendah adalah $0,72 \pm 0,11$, nilai pH terendah adalah $4,40 \pm 0,08$, dan nilai hedonik dengan interval $8,0 < \mu < 8,2$.

Kata kunci: Sisik Ikan, Permen Jelly, Gelatin Sisik Ikan, Karagenan

ABSTRACT

Jelly candy is a food product that has a chewy texture. This texture is formed due to the formation of gel, gelatin. Fish scales waste can be utilized as gelatin and applied to food products as a texture maker. This study aims to determine the effect of the addition of fish scales gelatin to the characteristics of jelly candy. The research method used was experimental laboratories. The treatment in this research was the addition of gelatin of different fish scales (java barb, milkfish, and curated fish) by 14% with three repetitions. Parametric data were analyzed with the Analysis of Variance (ANOVA) and non-parametric data were analyzed by Honestly Significance Diffirence. The results showed that the addition of different fish scales gelatin had a significant difference ($P < 0.05$) with the highest gel strength value was $350 \pm 5.50 \text{ g.cm}^2$, the lowest water content was $15.81 \pm 0.17\%$, the highest ash content was $2.12 \pm 0.10\%$, the lowest Aw value was 0.72 ± 0.11 , the lowest pH value was 4.40 ± 0.08 , and the hedonic value with an interval of $8.0 < \mu < 8.2$.

Keywords: Fish Scales, Jelly Candy, Gelatin Fish Scales, Carrageenan

PENDAHULUAN

Volume perikanan Indonesia mencapai 23 juta ton pada tahun 2018 dengan produksi perikanan tangkap dan perikanan budidaya masing-masing yaitu mencapai sekitar 7 juta ton dan 16 juta ton berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan tahun 2018. Beberapa komoditas diantaranya ikan kurisi, ikan bandeng dan ikan tawes. Nilai produksi ikan kurisi mencapai 70.659 ton pada tahun 2014 (Badan Pusat Statistika, 2016), nilai produksi ikan bandeng mencapai 701.319 ton pada tahun 2017 (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018) serta nilai produksi ikan tawes mencapai angka 38.661 ton pada tahun 2016 (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2017) dalam skala nasional. Menurut Harianti (2012), limbah hasil perikanan (karena merupakan ikan rucah, sisa olahan dari pabrik, kesalahan dalam penanganan,

atau karena produksi yang berlebihan) dapat mencapai lebih dari 500.000 ton setiap tahun.

Sisik ikan memiliki senyawa organik antara lain 41-84% merupakan protein organik dan sisanya merupakan residu mineral dan garam anorganik seperti magnesium karbonat dan kalsium karbonat. Menurut Budirahardjo (2010), komponen sisik ikan antara lain adalah 70 % air, 27% protein, 1% lemak, dan 2 % abu. Senyawa organik terdiri dari 40%-90% pada sisik ikan dan selebihnya merupakan kolagen. Kolagen dapat diolah menjadi gelatin (Wijayanto *et al.*, 2013) atau berbagai produk lainnya (Harris *et al.*, 2016).

Permen jelly atau kembang gula lunak adalah jenis makanan selingan yang berbentuk padat, dibuat dari gula atau campuran gula dengan pemanis. Menurut Standar Nasional Indonesia (2008), permen jelly adalah permen bertekstur lunak yang diproses

dengan penambahan komponen hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, pati, karagenan, gelatin dan lain-lain yang digunakan untuk modifikasi tekstur.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan permen jelly salah satunya adalah gelatin dari sisik ikan. Sampai saat ini, sumber bahan baku utama gelatin adalah sapi dan babi yaitu bagian kulit dan tulangnya. Penggunaan kedua sumber gelatin tersebut dalam industri pangan terkendala faktor agama dan keamanan pangan (Zhang *et al.*, 2011). Salah satu sumber bahan baku alternatif dalam pembuatan gelatin adalah limbah sisik ikan. Menurut Basuki *et al.* (2014), dalam pembuatan permen jelly, gelatin berfungsi sebagai pembentuk gel, gelatin (protein) didispersikan dalam air dan dipanaskan sampai membentuk sol. Berdasarkan sifat tersebut maka gelatin sisik ikan dapat dimanfaatkan dalam industri pangan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan gelatin dari sisik ikan yang berbeda terhadap *gel strength*, kadar air, kadar gula total, kadar abu, Aw, pH dan hedonik dan jenis sisik ikan terbaik untuk ditambahkan pada permen jelly.

METODE PENELITIAN

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan permen jelly adalah gelatin dari sisik (ikan tawes, ikan bandeng dan ikan kurisi), tepung karagenan *Eucheuma cottoni*, sukrosa, *high fructose syrup* (HFS), asam sitrat, natrium benzoat, flavor, dan air. Bahan kimia yang digunakan dalam proses pembuatan gelatin adalah NaOH dan HCl.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan adalah *experimental laboratories*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan tiga perlakuan yaitu permen jelly A (tanpa penambahan gelatin), permen jelly B (penambahan gelatin sisik ikan tawes), permen jelly C (penambahan gelatin sisik ikan bandeng), dan permen jelly D (penambahan gelatin sisik ikan kurisi).

Pembuatan Gelatin

Proses pembuatan gelatin sisik tawes, bandeng dan kurisi mengacu pada penelitian Tu, 2013 dengan modifikasi. Sisik dicuci dengan air mengalir, kemudian dilanjutkan dengan demineralisasi sisik dengan 5 M larutan HCL selama 1 jam kemudian dibilas hingga pH netral. Selanjutnya dilanjutkan dengan penghilangan lemak dan deproteinasi dengan pengadukan sisik dengan 1M NaOH selama 4 jam. Sisik kemudian dicuci selama tiga kali dengan air terdistilasi untuk mengekstraksi kolagen. Sampel kolagen diekstrak dengan menggunakan suhu >70°C selama 4-6 jam sehingga diperoleh larutan gelatin. Selanjutnya larutan gelatin dikeringkan dengan menggunakan

oven pada suhu 50 °C selama 48 jam lalu dihaluskan dengan blender.

Pembuatan Permen Jelly

Bahan pembentuk gel permen jelly berdasarkan konsentrasi terbaik pada penelitian Wijana *et al.*, (2014), yaitu gelatin 14% (kontrol (A), gelatin ikan tawes (B), gelatin ikan bandeng (C), dan gelatin ikan kurisi (D)) dan karagenan 3% dengan modifikasi. Pembuatan permen jelly diawali dengan melarutkan sukrosa dan HFS dalam air panas, kemudian bahan pembentuk gel dimasukkan dan diaduk, lalu ditambahkan natrium benzoat, flavor dan asam sitrat. Adonan kemudian dituang ke dalam cetakan persegi dan didiamkan sampel mencapai suhu kamar. Kemudian produk dimasukkan ke dalam lemari pendingin. Setelah itu, produk dikeluarkan dari cetakan kemudian dipotong persegi.

Pengujian Rendemen (Madjaga *et al.*, 2017)

Rendemen diperoleh dari perbandingan antara berat serbuk kering gelatin yang dihasilkan dengan berat bahan segar (kulit yang telah dicuci bersih). Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat gelatin kering}}{\text{Berat basah sisik}} \times 100\%$$

Pengujian Gel Strength (JECFA, 2003)

Pengukuran gel strength dilakukan dengan menggunakan alat Lloyd *texture analyzer*. Nilai *gel strength* diukur menggunakan *probe* dengan diameter ¼ inchi yang terbuat dari bahan baja *stainless* dan kecepatan pengukuran sesuai sampel yang diuji. Sampel diletakkan diatas plat pengujian sehingga tepat berada di bawah *probe*. Pengukuran dilakukan dengan menekan *probe* pada sampel. Selama pengujian akan muncul bentuk grafik di monitor komputer.

Pengujian Kadar Air (AOAC, 2007)

Cawan porselen dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Cawan tersebut kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang hingga beratnya konstan. Sampel sebanyak 5 g diletakkan dalam cawan, kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C selama 5 jam atau hingga beratnya konstan. Cawan selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbang kembali. Persentase kadar air dihitung:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat sampel awal (g)} - \text{berat sampel akhir (g)}}{\text{berat sampel awal (g)}} \times 100\%$$

Pengujian Kadar Abu (AOAC, 2007)

Cawan porselen yang akan digunakan dikeringkan terlebih dahulu di dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam, kemudian didinginkan selama 15 menit di dalam desikator dan ditimbang hingga beratnya konstan. Cawan yang sudah berisi sampel

sekitar 2-3 gram selanjutnya diproses pengabuan diabukan dalam tanur pengabuan pada suhu 600°C selama 6 jam, kemudian didinginkan dalam deksikator dan ditimbang. Perhitungan kadar abu ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar abu (bb)} = \frac{\text{berat abu (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar abu (bk)} = \frac{\text{kadar abu (\%bb)}}{100 - \% \text{ kadar air}} \times 100\%$$

Pengujian pH (AOAC, 2007)

Analisa menggunakan aw *meter* Rotronic Hygropalm. Prosedur pertama yang dilakukan yaitu *preconditional* alat dan sampel yang telah dihaluskan pada ruangan ber-AC pada suhu 23°C, kemudian sampel diletakkan di dalam kontainer dalam penyangga sampel dan diletakkan sensor di atasnya. Pengukuran dengan aw mode, dan display alat akan menunjukk nilai aw.

Pengujian Aw (AOAC, 2007)

Analisis pH menggunakan alat Hanna 213.5 g sampel dilarutkan dalam 20 mL aquades dan dihomogenkan. Selanjutnya suhu sampel diukur untuk digunakan sebagai suhu acuan pH meter yang digunakan. pH meter, kemudian dinyalakan dan dibiarkan hingga stabil terlebih dahulu, kemudian elektroda dicelupkan ke dalam sampel hingga beberapa saat sampai diperoleh angka yang stabil pada proyektor pH meter.

Pengujian Hedonik (BSN, 2008)

Uji hedonik permen jelly dilakukan dengan menggunakan *score sheet* dengan angka penilaian 1 sampai 9. Penilaian ini meliputi kenampakan, rasa, aroma, tekstur, dan warna. Uji hedonik digunakan untuk menentukan tingkat kesukaan konsumen terhadap permen jelly. Panelis adalah sebanyak 30 panelis.

Analisis Data

Analisis data parametrik digunakan untuk data dari hasil rendemen, *gel strength*, proksimat (kadar air, abu), kadar gula total, pH, dan Aw. Analisis data parametrik yang digunakan pada penelitian ini adalah *Analysis of Variance* (ANOVA) dan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Analisis data nonparametrik digunakan untuk menganalisis data yang dihasilkan dari uji hedonik. Analisis data non-parametrik yang digunakan adalah *KruskalWallis* dengan uji lanjut *Mann Whitney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa gelatin sisik ikan kurisi mempunyai nilai rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan sisik ikan yang lainnya yaitu 4,97. Hasil dari nilai rendemen

gelatin sisik ikan dipengaruhi oleh jenis sisik ikan yang berbeda.

Tabel 1. Hasil Rendemen Gelatin dari Sisik Ikan Tawes, Ikan Bandeng, dan Ikan Kurisi

Perlakuan	Rendemen (%)
Ikan Tawes	3,69 ± 0,08
Ikan Bandeng	4,40 ± 0,07
Ikan Kurisi	4,97 ± 0,16

Keterangan :

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P > 0,05$)

Spesies ikan yang berbeda mengandung jumlah kolagen yang berbeda pula. Menurut Sockalingam dan Abdullah (2015), tinggi rendahnya nilai rendemen gelatin dari sisik ikan berhubungan dengan tingginya kadar kolagen terhadap suatu spesies ikan. Nilai rendemen gelatin yang rendah juga bisa dikarenakan hilangnya kadar kolagen selama proses seperti pencucian, pre-treatment dan ekstraksi.

Nilai rendemen gelatin juga dipengaruhi oleh komposisi asam amino pada setiap jenis sisik ikan. Menurut Dincer *et al.* (2014), komposisi asam amino dari gelatin bergantung pada spesies dan jaringan ikan. Kandungan asam imino (proline dan hidroxyproline) gelatin ikan kakap putih menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari nilai gelatin ikan mujair. Kelompok imino ini memiliki peran utama dalam upaya stabilisasi struktur heliks tiga pada kolagen. Hal ini diperkuat oleh Gómez-Guillén *et al.*, (2011), bahwa prolin dan hidroksiprolin merupakan partikel penting dalam pembentukan gel. Sementara itu hidroksiprolin diyakini dapat menggerakkan peran tunggal dalam stabilitas kolagen.

Gel Strength Gelatin

Nilai rata-rata *gel strength* pada gelatin sisik ikan tawes, sisik ikan bandeng dan sisik ikan kurisi, berkisar antara 273-374 g.cm². Nilai ini sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh GMIA (2012) dengan kisaran 40-300 g.cm². Sebagai nilai pembanding, pada penelitian yang telah dilakukan Wangtueai dan Noomhorm (2009) bahwa nilai *gel strength* sisik ikan lizardfish yaitu sebesar 252 g.cm². Nilai *gel strength* gelatin akan menentukan kualitas pada permen jelly. Menurut Darmanto *et al.* (2014), kekuatan gel atau kemampuan pembentukan gel adalah salah satu faktor yang paling penting untuk menilai kulaitas.

Hal ini diperkuat oleh Irwandi *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa gelatin yang didapatkan dari ikan kurisi yaitu memiliki gel strength sebesar 251,7 g.cm². Nilai ini lima kali lebih tinggi jika dibandingkan *gel strength* ikan kembung (46,3

g.cm²). Nilai *gel strength* ikan kerapu sebesar 143.0 g.cm². Nilai *gel strength* yang berbeda disebabkan karena adanya perbedaan distribusi berat molekul pada komposisi asam amino pada setiap jenis spesies ikan. Semakin tinggi kandungan hidroksiprolin, semakin tinggi kekuatan gel gelatin.

Karakteristik Permen Jelly

Gel Strength

Tabel 2. Nilai *Gel Strength* Permen Jelly

Permen jelly	Gel strength (g.cm ²)
A	1143,70 ± 95,93 ^a
B	1418,17 ± 62,12 ^a
C	1888,24 ± 142,60 ^b
D	2358,43 ± 178,76 ^c

Keterangan :

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P>0,05)

Berdasarkan data hasil pengujian *gel strength* permen jelly yang disajikan pada tabel 2 menunjukkan bahwa penggunaan jenis gelatin yang berbeda memberi pengaruh terhadap *gel strength* permen jelly. Nilai *gel strength* tertinggi dihasilkan oleh permen jelly dengan penambahan sisik ikan kurisi yaitu sebesar 2358,43 g.cm². Nilai tersebut lebih tinggi dibanding nilai *gel strength* permen jelly hasil penelitian Rismandari *et al.* (2017), yaitu 1061,79 g.cm². *Gel strength* terendah dihasilkan oleh permen jelly kontrol atau tanpa penambahan gelatin yaitu dengan nilai 1143,70 g.cm².

Permen jelly kontrol memiliki nilai *gel strength* yang lebih rendah dibandingkan dengan permen jelly dengan perlakuan penambahan gelatin. Menurut Susanty dan Titiek (2014), dengan kandungan karagenan pada rumput laut *Eucheuma cottoni* dan sifat dari gel karagenan bersifat rapuh, maka perlu ditambahkan bahan-bahan pembentuk gel lain seperti gelatin sehingga menghasilkan gel yang kuat dan tekstur yang kenyal pada pembuatan permen jelly ini.

Penambahan gelatin sisik ikan menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap nilai *gel strength* permen jelly. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan nilai *gel strength* gelatin yang disebabkan oleh perbedaan jumlah asam amino setiap spesies ikan. Menurut Chinch *et al.* 2019, perbedaan dalam hasil ekstraksi kolagen disebabkan oleh komposisi asam amino yang berbeda dari setiap spesies ikan, yang secara langsung mempengaruhi struktur kolagen. Sisik ikan jenis gurami mengandung jumlah kolagen yang lebih rendah dibandingkan dengan spesies laut.

Karagenan yang digunakan dalam penelitian ini memiliki *gel strength* sebesar 1500 g.cm², namun saat diaplikasikan pada permen jelly nilai *gel strength* nya tidak lebih tinggi. Hal ini diduga karena

rendahnya konsentrasi karagenan yang digunakan dan tingginya kadar air dalam pembuatan permen jelly. Menurut Basuki *et al.* (2014), karagenan mempunyai sifat mudah larut dalam air dan mampu mengikat air sehingga kadar air yang terikat dalam disperse koloid karagenan umumnya sangat sulit keluar sebagai air bebas.

Kadar Air

Tabel 4. Nilai Kadar Air Permen Jelly

Perlakuan	Kadar Air (%)
A	15,81 ± 0,17 ^a
B	16,70 ± 0,30 ^b
C	18,06 ± 0,10 ^c
D	17,00 ± 0,20 ^b

Keterangan :

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P>0,05)

Berdasarkan data hasil pengujian kadar air pada permen jelly yang disajikan pada tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan gelatin memberi pengaruh terhadap kadar air permen jelly pada perbedaan jenis gelatin. Mengacu pada standar kadar air kembang gula jelly menurut SNI 01-3547-1994 maksimal 20%, maka semua kadar air permen jelly memenuhi standar. Penambahan gelatin mampu meningkatkan kadar air pada permen jelly. Menurut Basuki *et al.* (2014), gelatin mampu menyerap air dalam bahan dan merupakan sistem dispersi koloid yang dapat dengan mudah menyerap air dalam jumlah besar. Gelatin akan membantu pengikatan air dalam jumlah besar dan membentuk jaringan yang akan menghambat pergerakan air.

Hal ini juga diperkuat oleh Zia *et al.* (2019), penambahan gelatin dapan meningkatkan kadar air permen jelly yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan, penambahan gelatin dapat meningkatkan air yang terikat dalam misel-misel gel gelatin pada permen jelly tersebut.

Kadar Abu

Tabel 5. Nilai Kadar Abu Permen Jelly

Perlakuan	Kadar Abu (%)
A	2,07 ± 0,04 ^c
B	0,93 ± 0,02 ^a
C	1,48 ± 0,06 ^b
D	2,12 ± 0,10 ^c

Keterangan :

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P>0,05)

Nilai kadar abu dari permen jelly masih memenuhi standar mutu SNI 3547-2-2008 yaitu dibawah 3%. Nilai kadar abu terendah terdapat pada permen jelly dengan penambahan gelatin sisik ikan tawes dan nilai kadar abu tertinggi terdapat pada permen jelly dengan penambahan sisik ikan kurisi. Hal ini disebabkan karena variasi jumlah mineral dipengaruhi perbedaan spesies ikan. Menurut Zaman *et al.* (2014), bahwa variasi dalam komposisi nutrisi ikan dapat bervariasi dari perbedaan spesies, musim, umur dan kebiasaan makan ikan. Spesies ikan laut menunjukkan kombinasi yang baik pada nilai protein dan mineral.

Nilai pH

Tabel 6. Nilai pH Permen Jelly

Perlakuan	pH
A	4,40 ± 0,08 ^a
B	4,89 ± 0,01 ^b
C	5,56 ± 0,32 ^d
D	5,53 ± 0,02 ^c

Keterangan :

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P>0,05)

Berdasarkan data hasil pengujian pH pada permen jelly yang disajikan pada tabel 6 menunjukkan bahwa penambahan gelatin memberi pengaruh terhadap pH permen jelly pada perbedaan jenis gelatin. Penambahan gelatin pada permen jelly dapat meningkatkan nilai pH. Hal ini dapat dilihat antara permen jelly kontrol dan permen jelly dengan penambahan gelatin sisik ikan.

Nilai pH yang dihasilkan seluruh perlakuan tergolong dalam kondisi asam karena nilai pH berada di bawah 7 (netral). Nilai pH berhubungan dengan nilai gel strength permen jelly. Perbedaan nilai pH dikarenakan perbedaan jenis dan jumlah asam amino tiap jenis gelatin. Menurut Winarno (2003), gelatin memiliki rantai polipeptida yang terdiri atas berbagai macam asam amino. Asam amino mempunyai sifat zwitter ion atau dipolar karena dalam struktur kimianya mempunyai gugus fungsi negatif (COO) dan gugus fungsi positif (NH₃⁺). Asam amino juga bersifat amfoter yaitu dapat bersifat asam, netral atau basa. Hal ini diperkuat oleh Bower *et al.* (2006), yang menyatakan bahwa pH larutan gelatin merupakan faktor penting untuk mengendalikan kekuatan dan kelarutan gel. Kekuatan gel gelatin maksimum di kedua sisi isoelektriknya. Titik isoelektrik tergantung pada komposisi asam amino, khususnya kandungan asam dan basa asam amino kolagen, yang bervariasi karena sumber dan proses kondisi.

Nilai pH yang rendah pada permen jelly kontrol dikarenakan adanya penambahan karagenan

yang terdapat pada permen jelly kontrol dapat menyebabkan penurunan total asam pada permen jelly. Menurut Wijana *et al.* (2014), kandungan karagenan yang berupa potasium, kalsium, magnesium dan natrium yang bereaksi dengan asam membentuk garam. Garam yang terikat dengan karagenan akan menurunkan keasaman. Karagenan mengandung gugus OH⁻ yang akan berikatan dengan asam sitrat yang merupakan H⁺ sehingga total asam akan menurun dengan semakin bertambahnya karagenan.

Nilai Aw

Tabel 7. Nilai Aw Permen Jelly

Perlakuan	Aw
A	0,72 ± 0,11 ^a
B	0,85 ± 0,30 ^c
C	0,82 ± 0,10 ^b
D	0,82 ± 0,20 ^b

Keterangan :

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P>0,05)

Berdasarkan tabel nilai Aw permen jelly (tabel 7) menunjukkan bahwa nilai Aw permen jelly berkisar pada nilai 0,72 hingga 0,82. Nilai Aw tersebut menunjukkan bahwa permen jelly termasuk dalam kategori makanan semi basah. Berdasarkan Hasniarti (2012), bahwa permen jelly merupakan produk permen semi basah dengan kadar air antara 20-40% dari berat dan Aw antara 0,95-1,00. Pada kondisi telah cukup untuk menghambat aktivitas mikrobiologi dan biokimia sehingga pada kondisi ini tidak terjadi kerusakan.

Penambahan gelatin sisik ikan pada permen jelly akan meningkatkan nilai Aw. Menurut Praseptiangga *et al.* (2016), perubahan aktivitas air berbanding lurus dengan perubahan kadar air. Semakin tinggi kandungan air menunjukkan semakin tinggi pula kandungan air bebas yang terkandung. Semakin tinggi kadar air menunjukkan semakin banyaknya air yang teruapkan pada proses pengeringan, air yang dapat diuapkan termasuk dalam golongan air bebas yang tidak terikat secara kuat.

Uji Hedonik

Kenampakan

Berdasarkan hedonik kenampakan permen jelly dengan rentang nilai 1-9, didapatkan nilai kenampakan pada permen jelly dengan rentang 7,6-7,7. Hal tersebut menunjukkan bahwa kenampakan permen jelly dengan penambahan gelatin sisik ikan dan tanpa penambahan gelatin (kontrol) disukai oleh konsumen. Permen jelly dengan penambahan gelatin memberikan warna merah cenderung cokelat.

Tabel 8. Hasil Uji Hedonik Permen Jelly

Perlakuan	Spesifikasi			
	Kenampakan	Bau	Rasa	Tekstur
A	7,6 ± 0,56 ^a	7,3 ± 0,49 ^a	7,0 ± 0,52 ^a	6,5 ± 0,50 ^a
B	7,6 ± 0,60 ^a	8,3 ± 0,53 ^b	7,8 ± 0,91 ^b	7,9 ± 0,92 ^b
C	7,7 ± 0,62 ^a	7,9 ± 0,73 ^b	7,8 ± 0,92 ^b	7,6 ± 0,80 ^b
D	7,7 ± 0,62 ^a	8,0 ± 0,74 ^b	8,2 ± 0,73 ^b	8,5 ± 0,62 ^c

Keterangan :

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P > 0,05$)

Sedangkan permen jelly tanpa penambahan gelatin memberikan warna merah cenderung bening. Warna merah yang dihasilkan diperoleh dari pewarna makanan, sukrosa dan fruktosa pada permen jelly. Menurut Wijana *et al.* (2014), kenampakan permen jelly nanas pada penambahan karagenan 4% tidak memberikan tingkat kesukaan yang berbeda dengan semakin ditamhkannya gelatin. Hal tersebut terjadi karena kenampakan permen jelly yang cenderung keruh (tidak jernih) karena penambahan karagenan. Hal ini juga diperkuat oleh Prihardhani dan Yuniarta (2016), warna yang dihasilkan oleh permen jelly disebabkan karena pengaruh interaksi antara gula, air dan pemanasan, dimana selama pemasakan berlangsung, gula dan asam sitrat yang dipanaskan akan saling berinteraksi sehingga terjadi proses inverse sukrosa.

Bau

Berdasarkan hedonik bau permen jelly dengan rentang nilai 1-9, didapatkan nilai tertinggi pada permen jelly dengan perlakuan penambahan gelatin sisik ikan bandeng dengan hasil 8,3. Hasil terendah didapatkan oleh permen jelly tanpa penambahan gelatin sisik ikan (kontrol) dengan nilai 7,3. Hal tersebut menunjukkan bahwa bau permen jelly dengan penambahan gelatin sisik ikan bandeng yang paling disukai oleh konsumen, dibandingkan dengan permen jelly lainnya. Tingginya komposisi karagenan diduga mempengaruhi penurunan bau permen jelly. Berdasarkan Piccone *et al.* (2011), peningkatan kadar hidrokoloid ini justru mengurangi rasa dan aroma asli dari produk tersebut. Hal ini diperkuat oleh Wijana *et al.* (2014), aroma asing dari jelly berasal dari karagenan yang memiliki karakteristik berbau amis.

Rasa

Berdasarkan hedonik rasa permen jelly dengan rentang nilai 1-9, didapatkan nilai tertinggi pada permen jelly dengan perlakuan penambahan gelatin sisik ikan kurisi dengan hasil 8,2. Hasil terendah didapatkan oleh permen jelly tanpa penambahan gelatin sisik ikan (kontrol) dengan nilai 7,0. Hal tersebut menunjukkan bahwa rasa permen jelly dengan penambahan gelatin sisik ikan kurisi yang paling disukai oleh konsumen, dibandingkan

dengan permen jelly lainnya. Rasa yang dihasilkan pada permen jelly tanpa penambahan gelatin yaitu kurang manis jika dibandingkan dengan permen jelly dengan penambahan gelatin sisik ikan. Komposisi karagenan yang tinggi diduga mempengaruhi penurunan rasa dari permen jelly. Menurut Wiguna *et al.* (2015), seiring penambahan karagenan, maka rasa yang dihasilkan cenderung kurang disukai oleh konsumen. Karagenan mempunyai rasa yang khas, sehingga penambahannya mempengaruhi rasa produk. Karagenan dapat menghalangi penetrasi komponen rasa sampai ke lidah.

Tekstur

Berdasarkan hedonik tekstur permen jelly dengan rentang nilai 1-9, didapatkan nilai tertinggi pada permen jelly dengan perlakuan penambahan gelatin sisik ikan kurisi dengan hasil 8,5. Hasil terendah didapatkan oleh permen jelly tanpa penambahan gelatin sisik ikan (kontrol) dengan nilai 6,5. Hal tersebut menunjukkan bahwa tekstur permen jelly dengan penambahan gelatin sisik ikan kurisi yang paling disukai oleh konsumen, dibandingkan dengan permen jelly lainnya. Panelis lebih menyukai tekstur permen jelly yang kenyal dan tidak terlalu lembek. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh penambahan gelatin yang mampu memperbaiki tekstur dan asam sitrat yang menghasilkan permen jelly yang lebih kental. Menurut Nelwan *et al.* (2014), penambahan gelatin mampu meningkatkan nilai kesukaan panelis terhadap tekstur permen jelly. Hal ini berhubungan dengan kekuatan gel yang terbentuk di pengaruhi oleh gelatin yang diberikan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian adalah penambahan gelatin sisik ikan tawes, ikan bandeng, dan ikan kurisi berpengaruh nyata terhadap pengujian *gel strength*, kadar air, kadar abu, Aw, dan pH. Formulasi permen jelly terbaik dengan penambahan gelatin dengan penambahan sisik ikan kurisi berdasarkan uji hedonik dengan formulasi D.

DAFTAR PUSTAKA

- Association of Official Analytical Chemist [AOAC].2009. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. Arlington:The Association of Official Analytical Chemist,Inc.
- Badan Standardisasi Nasional [BSN]. 2008. SNI 3547.2—2008: Permen Jelly. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Basuki, E. K., Mulyani, T dan Hidayat, L. 2014. Pembuatan Permen Jelly Nanas dengan Penambahan Karagenan dan Gelatin. *J. Rekapangan*, 8(1):39-49.
- Boran, G dan Regenstein, J. M. 2009. *Optimization of Gelatin Extraction from Silver Carp Skin*. *Journal Food of Science*, 74(8):E432-41.
- Bower, C. K., Avena-Bustillos, R. J., Olsen, C. W., Mchugh, T. H dan Bechtel, P. J. 2006. Characterization of Fish-Skin Gelatin Gels and Films Containing the Antimicrobial Enzyme Lysozyme. *Journal of Food Science*, 71(5):141-145.
- Budirahardjo, R. 2010. Sisik Ikan Sebagai Bahan yang Berpotensi Mempercepat Proses Penyembuhan Jaringan. *Stomatognatic*, 7(2):136-40.
- Chinh, T. N., Manh, V. Q., Trung, V. Q., Lam, T. D., Huynh, M. D., Tung, N. Q., Trinh, N. D dan Hoang, T. 2019. Characterization of Collagen Derived From Tropical Freshwater Carp Fish Scale Wastes and Its Amino Acid Sequence. *National Product Communication*, 1-12.
- Darmanto, Y. S., Agustini, T. W., Swastawati, F dan Bulushi, I. A. 2014. The Effect of Fish Bone Collaegns in Improving Food Quality. *International Food Research Journal*, 21(3):891-896.
- Harianti. 2012. Pemanfaatan Limbah Padat Hasil Perikanan Menjadi Produk Yang Bernilai Tambah. *Jurnal Balik Diwa*, 3(2):39-46.
- Harris, M. V., Darmanto, Y. S dan Riyadi, P. H. 2016. Pengaruh Kolagen Tulang Ikan Air Tawar Yang Berbeda Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Sabun Mandi Padat. *J. Peng. & Biotek. Hasil Pi*, 5(1):118-124.
- Hasniarti. 2012. *Studi Pembuatan Permen Buah Dengan*. [Skripsi]. Program Studi Ilmu dan teknologi Pangan. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Irwandi, J., Faridayanti, S., Mohamed, E. S. M., Hamzah, M. S., Torla, H. H dan Che Man, Y. B. 2009. Extraction and Characterization of Gelatin from Different Marine Fish Species In Malaysia. *International Food Research Journal*, 16:381-389.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2016. *Laporan Kinerja Triwulan II Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya*. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, <http://djpb.kkp.go.id> (12 Agustus 2019).
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2017. Statistik Perikanan Tangkap Indonesia. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, <http://djpt.kkp.go.id> (12 Agustus 2019).
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. Satu Data Kelautan dan Perikanan. <https://kkp.go.id/setjen/satudata> (21 September 2019).
- Kementerian Perdagangan [KEMENDAG]. 2014. Market Brief Penetrasi Pasar Permen di Filipina. Direktorat Jenderal Pengembangan Ekspor Nasional. http://djpen.kemendag.go.id/membership/dat a/files/165a6-MARKET-BRIEF---CANDY_FINAL.pdf (05 Februari 2020).
- Madjaga., B. H., Nurhaeni dan Ruslan. 2017. Optimalisasi Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Sukun (*Artocarpus altilis*). *Kovalen*, 3(2):158-165.
- Mezey, J dan Mezeyova, I. 2018. Changes in the Levels of Selected Organic Acids and Sugars. *Czech J. Food Sci*, 36.
- Nelwan, B., Langi, T., Koapaha, T dan Tuju, T. 2014. Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Sirup Glukosa Terhadap Sifat Kimia dan Sensoris Permen Jelly Sari Buah Pala. *Cocos*, 6(3).
- Praseptianga D., Avianny, T. P dan Parnanto, N. H R. 2016. Pengaruh Penambahan Gum Arab terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris *Fruit Leather* Nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(1):71-83.
- Piccone, P., Rastelli, S. L dan Pittia, P. 2011. Aroma Release And Sensory Perception Of Fruit Candies Model Systems. *Procedia Food Science*, 1.
- Sinurat, E. dan Murniyati. 2014. Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan terhadap Kualitas Permen Jeli. *JPB Perikanan*, 9(2):133-142.
- Sockalingam, K dan Abdullah, H. Z. 2015. Extraction and Characterization of Gelatin Biopolymer. *Proceedings of the 23rd Scientific Conference of Microscopy Society Malaysia*. American Institute of Physics, Malaysia.
- Susanty A dan Pujilestari, T. 2014. Pengaruh Penambahan Gelatin terhadap Sifat Fisikokimia Permen Jelly Rumput Laut *Eucheuma cottoni*. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 8(16).
- Tu, Z. C., Huang, T., Wang, H dan Sha, X. 201). Physico-Chemical Properties of Gelatin From Bighead Carp (*Hypophthalmichthys nobilis*) scales by ultrasound-assisted extraction. *J Food Sci Technol*, 52(4):2166-2174.

- Wangtueai, S dan Noomhorm, A. 2009. Processing Optimization And Characterization of Gelatin From Lizardfish (*Saurida* spp.) Scales. *LWT Food Science and Technology*, 42:825-834.
- Wiguna, Y. T A., Suryaningsih, L., Lengkey, H. A. W. 2014. Pengaruh Tingkat Penambahan Karagenan Terhadap Sifat Fisik Dan Organoleptik Naget Puyuh. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjqt6XkjPLpAhUZlbcAHTEaCmoQFjAAegQIAhAB&url=http%3A%2F%2Fjurnal.unpad.ac.id%2Fjournal%2Farticle%2Fdownload%2F10271%2F4684&u sg=AOvVaw1c_dMXycT9w0LgumXAUsy3. Diakses 29 Desember 2019.
- Wijana, S., Mulyadi, A. F dan Septivirta, T. D. T. 2014. Pembuatan Permen *Jelly* Dari Buah Nanas (*Ananas Comosus* L.) *Subgrade* Kajian Konsentrasi Karagenan dan Gelatin. <http://www.skripsitipftp.staff.ub.ac.id/files/2014/10/JURNAL-Theresia-Dyan-Tiara-Septivirta.pdf>. Diakses 29 Desember 2019.
- Wijayanto, R., Darmanto, Y. S dan Riyadi, P. H. 2013. Pengaruh Penambahan Berbagai Tepung Gelatin Dari Kulit Ikan Air Tawar dan Laut Terhadap Isothermsorpsi Air Pada Protein Myofibril Ikan Kurisi. *J. Peng. & Biotek. Hasil Pi*, 2(2):
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. P.T. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Wong, D. W. S. 1989. *Mechanism and Theory in Food Chemistry*. An AVI Book, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Zaman, M. M., Naser, N., Abdullah, A. A. T. M dan Khan, N. 2014. Nutrient Contents of Some Popular Freshwater and Marine Fish Species of Bangladesh, *Bangladesh J. Zool*, 42(2):251-259.
- Zia, K., Aisyah, Y., Zaidiyah dan Widayat, H. P. 2019. Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Permen Jelly Kulit Buah Kopi (*Pulp*) Dengan Penambahan Gelatin Dan Sari Lemon (*Citrus Limon* L). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 11(1).