



Pengaruh lama perendaman dalam larutan kapur dan asam sitrat pada pembuatan gelatin untuk *marshmallow* dari tulang ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*)

Deddy Muladi Togatorop, Yazid Ismi Intara*, Bosman Sidebang

Teknologi Pertanian, Universitas Bengkulu

Article history

Diterima:

4 Juli 2023

Diperbaiki:

30 Oktober 2023

Disetujui:

2 Januari 2024

Keyword

citric acid;

gelatin;

lime;

marshmallow;

mackerel bone

ABSTRACT

Mackerel is a type of bony fish that contains which can be converted into gelatin by extracting it with an acid solution. This study aims to obtain the physical and chemical characteristics of gelatin from mackerel bone extract, physical characteristics of the marshmallow made from mackerel gelatin, and organoleptic test results on the product marshmallow from mackerel gelatin. The design in this study used a Completely Randomized Design (CRD) with one different factor, namely lime soaking time for 24 hours (K1) and 48 hours (K2) and 6% citric acid immersion for 12 hours (S1), 18 hours (S2) and 24 hours (S3). The test results for the water content of gelatin from mackerel bone waste were 6-16.33%, the ash content was 0.34-0.56%, and the ranged from 1.16-3.8%. Marshmallow moisture content ranged from 11.66 to 14.66 %, and the texture/hardness was 80 - 92.1 mm/g/s. The results of the hedonic test showed that the level of panelists preference the taste of the product marshmallow ranges from 2.1 - 3.3 (dislikes-neutral), on texture has a scale of 2.6 - 3.4 (dislikes - neutral), on aroma ranged from 1.9 - 3.6 (immensely dislike - neutral), on color between 2.5 - 3.7 (dislike - neutral) and overall (appearance) between 2.4 - 3.3 (dislike - neutral).



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : yazidintara@unib.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v19i1.20974

PENDAHULUAN

Ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) merupakan kelompok ikan laut pelagis yang memiliki cita rasa khas sehingga digemari Masyarakat. Ikan tenggiri memiliki karakteristik berdaging putih dan tebal (Riyadi *et al.* 2010).

Produksi ikan tenggiri di Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan berkisar 9,35% pertahun (KKP 2020). Meningkatnya produksi ikan tenggiri di Indonesia akan menimbulkan keluaran berupa limbah yang semakin bertambah. Salah satu limbah yang berasal dari pengolahan ikan tenggiri yaitu tulang ikan tenggiri. Tulang tenggiri mengandung kolagen yang dapat dikonversi menjadi gelatin melalui metode ekstraksi asam ataupun basa. Kolagen yang terkandung dalam tulang tenggiri antara 15-17% (Rachmania *et al.* 2013). Tulang tenggiri dapat dijadikan gelatin yang merupakan alternatif untuk peningkatan nilai tambah (*value added*) limbah industri perikanan sekaligus mengurangi pencemaran.

Lama waktu perendaman (*demineralisasi*) berpengaruh besar dalam produksi gelatin. Semakin lama waktu perendaman maka karakteristik gelatin yang dihasilkan dapat berubah. Proses pembuatan gelatin dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu metode asam dan basa. Gelatin dengan metode asam (tipe A) merupakan gelatin yang dalam proses pembuatannya menggunakan asam, sedangkan gelatin dengan metode basa (tipe B) adalah gelatin yang dalam proses pembuatannya menggunakan basa (Wardani *et al.* 2012). Penggunaan asam seperti asam sitrat lebih disukai karena lebih aman. Selain itu penggunaan asam sitrat tidak memerlukan penanganan khusus pada proses pembuatan gelatin (Mariod, Adam 2013). Larutan kapur digunakan setelah proses perendaman asam sitrat. Larutan kapur ini berfungsi mengurangi minyak pada tulang, sedangkan asam sitrat berfungsi melepas proton dalam larutan. Asam berfungsi untuk menghancurkan molekul tropokolagen sehingga dapat dikonversi menjadi gelatin (Hardikawati *et al.* 2016).

Gelatin sangat banyak digunakan dalam bidang pangan sebagai bahan penstabil, pembentuk gel, dan pengental. Gelatin umumnya dimanfaatkan industri makanan khususnya dalam produksi jelly, coklat, *marshmallow*, mentega,

keju, yogurt, kue, produk daging dan makanan hewan (Lombu *et al.* 2015).

Produk *marshmallow* merupakan makanan ringan yang memiliki bentuk seperti permen lunak (*soft candy*) (Aini *et al.* 2018). Produk *marshmallow* memiliki tekstur kenyal seperti busa, elastis, lembut dan cair di mulut pada saat dikunyah (Cahyaningrum *et al.* 2021). Nilai karakteristik kekerasan dan kekenyalan pada produk *marshmallow* disebabkan oleh formulasi bahan dan proses pembuatan.

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari karakteristik fisik dan kimia gelatin dari ekstrak tulang tenggiri, serta n organoleptik produk *marshmallow* dari gelatin tulang tenggiri.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan yaitu asam sitrat 6 %, kapur sirih 3 %, dan aquades. Peralatan yang digunakan yaitu parang, wadah aluminium, termometer alkohol, erlemeyer (*AGC iwaki CTE33*) 500 ml, gelas ukur (*AGC iwaki CTE33*) 100 ml, gelas beaker (*AGC iwaki CTE33*), kertas saring, corong kaca, kompor gas (*rinnai R1522 C*), dandang, mixer (*HR 1530/HR 1538 Philips*), cawan porselin, penetrometer (*hummbolt H-1240*), refrigerator (*sharp SJ-420GP-SD 335L*), neraca analitik (*keren 440.35N max 400 gr*), tanur (*model FB 1410 M-33*), oven (*schutzart DIN 40050- IP 20*) dan grinder (*miyako BL 51GI*).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini tidak menggunakan kontrol (tanpa kapur dan asam sitrat) karena pemberian kapur dan asam sitrat membuat bahan cepat busuk dalam perlakuan perendaman sehingga perlakuan dimulai dari perendaman kapur 24 jam (K1) dan perendaman sitrat 24 (S1) Rancangan penelitian menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) satu faktor yaitu perendaman dalam larutan kapur 3 % selama 24 jam (K1) dan 48 jam (K2), perendaman dalam larutan asam sitrat 6% selama 12 jam (S1), 18 jam (S2) dan 24 jam (S3). Adapun rancangan percobaan sebagai berikut: K1S1 : kapur 24 jam (K1) dan asam sitrat 12 jam (S1), K1S2 : kapur 24 jam (K1) dan asam sitrat 18 jam (S2), K1S3 : kapur 24 jam (K1) dan asam sitrat 24 jam (S3), K2S1 : kapur 48 jam (K2) dan asam sitrat 12 jam (S1), K2S2 : kapur 48 jam (K2) dan asam sitrat 18 jam (S2), dan K2S3 : kapur 48 jam (K2) dan asam sitrat 24 jam (S3)

Jumlah total perlakuan adalah enam (6) dengan 3 kali pengulangan, sehingga terdapat 18 unit percobaan.

Tahapan Penelitian

Proses pembuatan gelatin dari tulang tenggiri mengacu pada metode (Adiningsih, Tatik 2015) yang dimodifikasi dengan menggunakan asam sitrat konsentrasi 6%. Terlebih dahulu dilakukan persiapan bahan baku kemudian dilakukan pembersihan, perendaman dalam larutan kapur 3%, pembersihan, *swelling* (pembengkakan) menggunakan asam sitrat, ekstraksi menggunakan *waterbath*, penyaringan menggunakan kertas saring, pengeringan menggunakan oven, dan penggilingan untuk menghaluskan bahan.

Proses Degreasing Tulang Tenggiri

Degreasing merupakan proses menghilangkan lemak pada tulang ikan dengan melakukan perebusan selama 30 menit. Tulang ikan tenggiri dibersihkan dari sisa daging dengan menggunakan pisau, kemudian dilakukan proses *degreasing* (penghilangan lemak) tulang ikan dalam air pada suhu 70°C selama 30 menit. Tulang tenggiri yang sudah bersih dipotong berukuran 1-1,5 cm selanjutnya direndam dalam larutan kapur 3% selama 24 jam dan 48 jam (Fahrul 2005).

Proses Demineralisasi Tulang Tenggiri

Proses demineralisasi ini bertujuan untuk menghilangkan mineral yang terkandung di dalam tulang ikan tenggiri. Proses demineralisasi menggunakan larutan asam sitrat 6% selama 12 jam, 18 jam, dan 24 jam. Hasil rendaman tulang tenggiri dicuci menggunakan aquades sampai mencapai pH netral. Kemudian dikeringkan selama 6 jam pada suhu 70°C dan dihaluskan menggunakan grinder (Rodiah *et al.*, 2018).

Ekstraksi gelatin

Tulang yang sudah dihaluskan dimasukkan ke dalam gelas beaker dan ditambahkan aquades dengan perbandingan aquades dan bahan 1:3. Ekstraksi dilakukan dalam *waterbath* selama 6 jam pada suhu 70°C. Hasil yang diperoleh disaring menggunakan kertas saring dan filtrat dituang ke dalam wadah *stainless steel*. Hasil filtrat merupakan gelatin dalam bentuk cairan yang akan dikeringkan ke dalam oven pada suhu 45 – 50°C selama 2 – 3 hari. Gelatin yang diperoleh berbentuk lapisan film kering yang menempel

pada wadah, selanjutnya dapat dijadikan (dihaluskan) menjadi bubuk gelatin.

Tahapan Pembuatan Produk *Marshmallow*

Proses pembuatan *marshmallow* meliputi penimbangan bahan baku, pemanasan sukrosa, air dan gelatin sampai 110°C, pengocokan atau pengadukan sampai mengembang, pencampuran bahan, pencetakan, pengeringan atau pendinginan, pelapisan untuk mencegah lengketnya *marshmallow* dan pemotongan *marshmallow* (Pujiningsih, 2017). Proses ini merupakan bagian tahap kedua dari penelitian yaitu pembuatan *marshmallow* yang mengacu pada penelitian (Trilaksana *et al.* 2012). Prosedur pembuatan *marshmallow* yaitu gelatin 10 g dan air 75 ml dipanaskan hingga suhu 60°C selama 7 menit. Sementara itu juga dilakukan pemanasan 150 g gula pasir hingga suhu 110°C selama 7 menit. Langkah selanjutnya larutan gelatin dan gula diaduk dengan mixer selama 15 menit hingga rata dan mengembang, dan ditambahkan *flavour strawberry* sebanyak 2,5 ml. Campuran dituangkan ke dalam wadah yang telah dilapisi tepung maeizena dan gula halus, selanjutnya didiamkan selama 12 jam hingga terbentuk gel *marshmallow*.

Uji Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin Tulang Tenggiri

Rendemen Gelatin

Perhitungan rendemen gelatin merujuk pada penelitian (Jaziri *et al.*, 2019).

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat gelatin}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \quad (1)$$

Uji Kadar Abu

Sampel sebanyak 1 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam tanur listrik pada suhu 550°C selama 5–6 jam sampai terbentuk abu. Abu yang diperoleh kemudian didinginkan dalam desikator dan setelah itu dilakukan penimbangan. Nilai kadar abu gelatin menurut SNI 1995 maksimal 0,3 – 2%. Perhitungan kadar abu menggunakan persamaan (2) (AOAC, 1995).

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \quad (2)$$

Uji Kadar Air

Sejumlah 1 g bahan diinput dalam oven bersuhu 105°C selama 5 jam dan kemudian dinginkan untuk dilakukan penimbangan. Proses

diulangi sampai tercapai berat konstan. Kadar air gelatin menurut SNI 1995 maksimal 16%. Perhitungan kadar air dilakukan menggunakan Persamaan (3) (AOAC 1995).

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\% \quad (3)$$

Uji Karakteristik Sifat Kimia dan Fisik Produk *Marshmallow*

Uji Kadar Air

Wadah yang digunakan di masukkan ke dalam oven 15 menit dengan suhu 100°C dan ditimbang. Penimbangan gelatin sebanyak 1-2 g dan dikeringkan suhu 105°C dalam waktu 5 jam sampai tercapai berat konstan. Perhitungan kadar air sesuai pada persamaan 3.

Uji Kekerasan Produk *Marshmallow*

Penetrometer disiapkan pada tempat yang datar dan jarum penetrometer dipasang, kemudian ditambah pemberat (*weight*) 50 g pada penetrometer. Dicatat berat jarum (*needle*), test rod (*plunger*), dan pemberat. Sampel diletakkan dibawah jarum penetrometer sampai jarum tersebut berada di atas permukaan sampel. Jarum penetrometer berada di angka nol. Tuas (*lever*) ditekan penetrometer dalam waktu 10 detik. Nilai yang diperoleh dicatat pada skala tertentu. Skala pada alat menunjukkan kedalaman penetrasian jarum ke dalam sampel. Kekerasan/kelunakan dinyatakan dengan simbol b/a/t dan satuannya mm/g/s (Sumarmono 2012).

Uji Organoleptik Produk *Marshmallow*

Tabel 1 Uji skala hedonik

Skala Numerik	Skala Hedonik
1	Sangat tidak suka
2	Tidak suka
3	Netral
4	Suka
5	Sangat suka

(Setyaningsih 2010)

Tingkat kesukaan konsumen terhadap aroma, rasa, dan tekstur produk *marshmallow* dapat diketahui dengan uji organoleptik hedonik. Uji organoleptik mengikuti skala hedonik seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Kegiatan dilaksanakan pada Laboratorium Teknologi Industri Pertanian Universitas Bengkulu dengan uji skoring dan panelis yang digunakan merupakan panelis semi

terlatih sebanyak 10 orang mahasiswa di lingkungan Universitas Bengkulu.

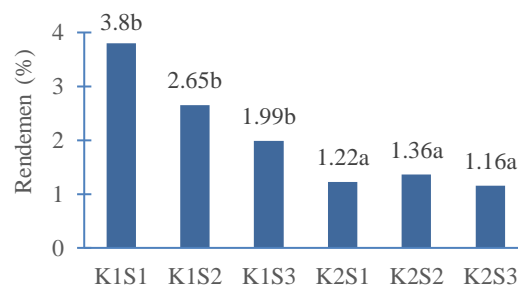
Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan ANOVA pada taraf α 5% untuk melihat pengaruh nyata antara perlakuan. Analisis akan dilanjutkan jika terdapat pengaruh nyata antar perlakuan dengan menggunakan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) Analisis data menggunakan software SPSS (*Statistical Program for Social Science*) versi 19.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Gelatin

Efisien dan efektifnya proses ekstraksi bahan baku dapat dilihat dari nilai rendemen yang dihasilkan, semakin besar rendemen yang dihasilkan maka semakin efisien perlakuan yang diberikan (Fahrul 2005). Hasil rendemen yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Grafik hasil rendemen gelatin

Hasil uji ANOVA pada taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa lama perendaman kapur, lama perendaman asam sitrat dan interaksi lama perendaman kapur dengan lama perendaman asam sitrat berpengaruh nyata terhadap nilai rendemen gelatin. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa K1S1 (perendaman kapur 24 jam dan asam sitrat 12 jam), K1S2 (perendaman kapur 24 jam dan asam sitrat 18 jam) dan K1S3 (perendaman kapur 24 jam dan asam sitrat 24 jam) tidak berbeda nyata, tetapi pada perlakuan K2S3 (perendaman kapur 48 jam dan asam sitrat 24 jam), K2S2 (perendaman kapur 48 jam dan asam sitrat 18 jam) dan K2S1 (perendaman kapur 48 jam dan asam sitrat 12 jam) berbeda nyata.

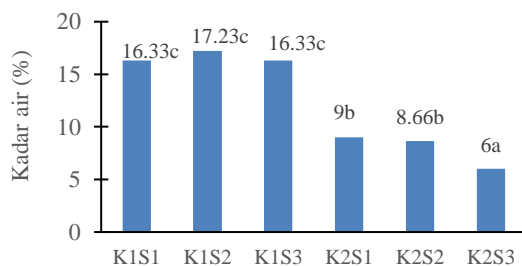
Konsentrasi larutan asam sitrat yang digunakan dalam perendaman berpengaruh terhadap rendemen gelatin. Semakin tinggi konsentrasi larutan asam yang digunakan akan menyebabkan larutan perendaman semakin asam

sehingga ion H^+ yang menghidrolisis kolagen dari rantai *triple helix* (3 rantai polipeptida) menjadi rantai tunggal semakin banyak. Konsentrasi yang tinggi serta waktu perendaman yang lama diduga dapat mengurangi jumlah rendemen gelatin yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan pada perlakuan tersebut *ossein* (tulang yang berubah menjadi lunak) yang dihasilkan menjadi sangat lunak dan hancur sehingga menyebabkan banyak *ossein* yang hilang selama proses penetralan (Haris, 2008).

Hasil penelitian yang diperoleh sejalan dengan pernyataan (Astika *et al.* 2020) yang menyatakan bahwa waktu perendaman yang cukup lama akan menyebabkan nilai rendemen semakin menurun.

Uji Kadar Air Gelatin

Pengujian nilai kadar air dilakukan untuk melihat kandungan air bebas dalam struktur gelatin. Adanya kandungan air pada gelatin merupakan faktor timbulnya aktivitas mikroba sehingga dapat menimbulkan perubahan organoleptik, tekstur, dan cita rasa gelatin (Rachmania *et al.* 2013). Hasil nilai kadar air gelatin dengan 6 perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil uji kadar air gelatin

Hasil uji ANOVA pada taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa lama perendaman kapur, lama perendaman asam sitrat dan interaksi lama perendaman kapur dengan lama perendaman asam sitrat berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air dan dilanjutkan dengan uji DMRT. Uji DMRT menunjukkan bahwa pada perlakuan K2S3 (perendaman kapur 48 jam dan asam sitrat 24 jam), K2S2 (perendaman kapur 48 jam dan asam sitrat 18 jam) dan K2S1 (perendaman kapur 48 jam dan asam sitrat 12 jam) berbeda tidak nyata, tetapi pada perlakuan K1S1 (perendaman kapur 24 jam dan asam sitrat 12 jam) berbeda nyata pada K1S2 (perendaman kapur 24 jam dan asam sitrat 18 jam) dan K1S3 (perendaman kapur 24 jam dan asam sitrat 24 jam).

Kadar air gelatin dipengaruhi oleh kemampuan jenis asam dalam mengisolasi kolagen tulang ikan (Ridhay *et al.* 2016). Hal ini diperkuat dengan pernyataan Wicaksono, (2017) yang menyatakan bahwa asam dapat menyebabkan proses hidrolisis karena dapat mempercepat proses terpecahnya kadar air menjadi H^+ dan OH^- sehingga kadar air pada tulang akan berkurang. Hasil penelitian yang dilakukan bahwa kadar air pada gelatin semakin menurun seiring lamanya perendaman yang diberikan. Sejalan dengan hasil penelitian Yuliani & Marwati, (2015), kadar air gelatin semakin menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi dan waktu yang digunakan dalam merendam tulang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air berkisar antara 6 - 17,23% masih memenuhi standar maksimum *SNI 01-3735 (1995)* yaitu maksimal 16%. Perlakuan K1S2 menghasilkan kadar air yang melewati batas SNI.

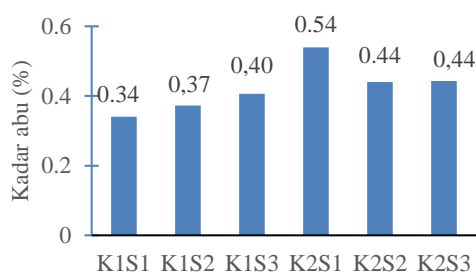
Hasil penelitian sebelumnya oleh Yuliani, Marwati, (2015) bahwa gelatin tulang tenggiri menggunakan HCL sebagai perendam menghasilkan nilai kadar air sebesar 8,56%. Hasil penelitian sebelumnya pembuatan gelatin dari tulang ikan tenggiri menggunakan asam sitrat dan asam sulfat memiliki kadar air antara 13,66-14,45%. Hasil penelitian Fernianti *et al.* (2020) juga menyatakan bahwa gelatin dari tulang ikan tenggiri menggunakan asam sitrat dari belimbing wuluh menghasilkan kadar air sebesar 8,83%.

Uji Kadar Abu Gelatin

Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar abu gelatin adalah kandungan mineral pada sampel, dan proses penyaringan (Yenti *et al.* 2015). Hasil penelitian yang diperoleh ditunjukkan pada Gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai kadar abu yang dihasilkan pada perendaman kapur 3% dan asam sitrat 6% berkisar antara 0,34 - 0,54%. Hasil uji ANOVA pada taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa lama perendaman kapur, lama perendaman asam sitrat dan interaksi lama perendaman kapur dengan lama perendaman asam sitrat berpengaruh tidak nyata terhadap nilai kadar abu. (Suryati *et al.* 2017) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kadar abu gelatin dapat dipengaruhi oleh kandungan mineral bahan baku, proses penyaringan, dan hidrolisis yang dilakukan. Penyaringan yang kurang sempurna menyebabkan banyak serbuk *ossein* yang terbawa

dalam filtrate gelatin. Serbuk *ossein* yang halus lolos dari saringan, membentuk endapan pada saat gelatin diubah menjadi gel. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Ulfah 2011) yang menyatakan bahwa mineral yang terkandung di dalam gelatin ketika dilakukan proses pengabuan tidak akan hilang tetapi ikut menjadi abu sehingga akan menambah kadar abu gelatin. Beberapa mineral yang terkandung dalam gelatin antara lain kalsium fosfat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), kalsium karbonat (CaCO_3) dan magnesium fosfat $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$.



Gambar 3 Hasil uji kadar abu gelatin

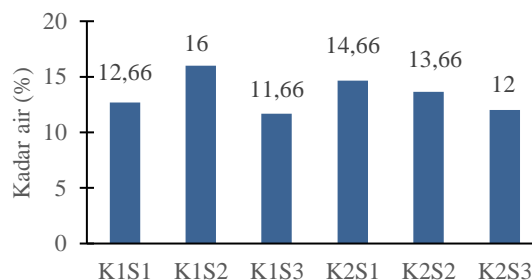
Nilai kadar abu gelatin dari penelitian ini masih memenuhi SNI 06-3735 (1995) yaitu berkisar 0,3 - 2%. Hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa nilai kadar abu gelatin dari tulang ikan tenggiri melalui proses hidrolisis menggunakan larutan basa adalah 1,94% (Rachmania *et al.* 2013). Hal ini Berbeda dengan hasil penelitian Adiningsih & Tatik (2015) yang menyatakan bahwa nilai kadar abu gelatin ikan tenggiri dengan perendaman menggunakan asam sulfat dan asam sitrat adalah sebesar 2,3%.

Uji Kadar Air *Marshmallow*

Parameter mutu yang penting pada produk *marshmallow* yaitu kandungan air yang dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, dan cita rasa. Kadar air *marshmallow* yang meningkat akan menyebabkan produk *marshmallow* menjadi lengket, sedangkan nilai kadar air yang rendah dapat mengakibatkan *marshmallow* terlihat berkerut dan keras (Ann *et al.* 2012). Hasil uji kadar air *marshmelow* pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 4.

Hasil tampilan grafik menunjukkan nilai kadar air *marshmallow* pada perlakuan perendaman kapur 24 jam (K1) dan perendaman asam sitrat 18 jam (S2) atau K1S2 sebesar 16 %, sedangkan kandungan air *marshmallow* pada perlakuan perendaman kapur 24 jam (K1) dan perendaman asam sitrat 24 jam (S3) atau K1S3 sebesar 11,66 %. Hasil uji ANOVA pada taraf signifikan 5% menunjukkan hal lain yaitu bahwa

lama perendaman kapur, lama perendaman asam sirat dan interaksi lama perendaman kapur dengan lama perendaman asam sitrat tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air *marshmallow*.

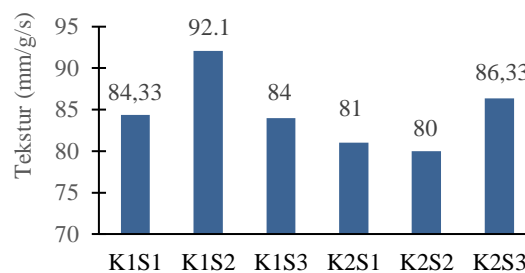


Gambar 4 Hasil uji kadar air *marshmallow*

Nilai kadar air *marshmallow* dari gelatin tulang masih memenuhi Standar Nasional Indonesia yang diatur pada SNI *marshmallow* (2008), dimana kadar air untuk kembang gula lunak memiliki batas maksimal 20%. Hasil penelitian yang hamper serupa sebelumnya dari Zulfajri *et al.* (2018) menunjukkan bahwa nilai kadar air dari perbedaan konsentrasi gelatin terhadap kualitas permen *marshmallow* buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) sebesar 18,09 % dan 19,81 %.

Uji Tekstur *Marshmallow*

Tekstur adalah sifat produk pangan yang menunjukkan daya tahan akibat adanya gaya tekan yang diberikan (Andarwulan *et al.* 2018). Nilai uji tekstur *marshmallow* ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Hasil uji tekstur *marshmallow*

Gambar 5 menunjukkan bahwa nilai tekstur *marshmallow* berkisar antara 80-92,1 mm/g/s. Nilai tekstur *marshmallow* paling tinggi berada pada perlakuan K1S2 sebesar 92,1 mm/g/s, sedangkan nilai tekstur *marshmallow* paling rendah berada pada perlakuan K2S2 sebesar 80 mm/g/s.

Hasil uji ANOVA pada taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa lama perendaman kapur, lama perendaman asam sirat dan interaksi lama perendaman kapur dengan lama perendaman asam

sirat tidak berpengaruh nyata terhadap nilai tekstur *marshmallow*. Menurut Sartika (2009) menyatakan bahwa penambahan gelatin menghasilkan permen yang dihasilkan semakin keras dan kenyal, sedangkan gelatin yang ditambahkan semakin berkurang akan menghasilkan permen semakin lembek sehingga akan sulit dicetak.

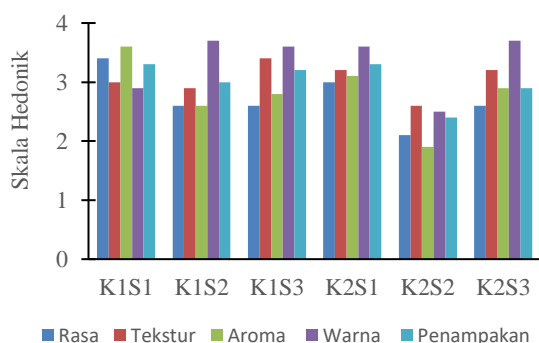
Hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa nilai tekstur yang diperoleh dari *marshmallow* melon (*Cucumis melo l.*) dengan penambahan ekstrak bit merah (*beta vulgaris l. var. conditiva*) adalah 82,89 mm/g/s pada perlakuan ekstrak bit 0 %, pada perlakuan ekstrak bit 5 % yaitu 80,78 mm/g/s dan *marshmallow* komersial memperoleh nilai terendah, yaitu 79,78 mm/g/s (Gumansalangi, Djarkasi, 2019).

Uji Organoleptik Produk *Marshmallow*

Hasil uji tingkat kesukaan pada produk *marshmallow* dari gelatin tulang tenggiri dapat dilihat pada Gambar 7.

Pengaruh Penambahan Gelatin Tenggiri terhadap Rasa Produk *Marshmallow*

Panelis menilai produk *marshmallow* pada skala hedonik berturut-turut yaitu skor 3,4, skor 2,6, skor 2,6, skor 3, skor 2,1, dan skor 2,6. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis tidak suka - netral pada produk *marshmallow*.



Gambar 6 Uji organoleptik *marshmallow*

Hasil uji ANOVA pada taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa lama perendaman kapur dan lama perendaman asam sirat pengaruh nyata pada rasa produk *marshmallow*. Interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap rasa produk *marshmallow*. Gambar 6 menunjukkan bahwa penambahan gelatin tulang tenggiri secara nyata menyebabkan rasa tenggiri semakin terasa pada produk *marshmallow* sehingga uji hedonik dari

setiap perlakuan menghasilkan nilai semakin berkurang tingkat kesukaan panelis. Namun demikian, rasa pada *marshmallow* perlakuan (K1S1) dan (K2S1) netral disukai oleh panelis. Hal ini sejalan dengan penelitian Sartika (2009) bahwa semakin rendah konsentrasi akan memperbaiki rasa dan meningkatkan kandungan sukrosa yang memberikan rasa manis pada *marshmallow*.

Pengaruh Penambahan Gelatin Tenggiri terhadap Tekstur Produk *Marshmallow*

Pada Gambar 6 menunjukkan bahwa *marshmallow* dengan penggunaan gelatin tulang tenggiri tidak disukai - netral oleh panelis dilihat pada perlakuan K2S1 sebesar 3,2, sedangkan nilai skor terendah berada pada K2S2 sebesar 2,6.

Hasil uji ANOVA pada taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman kapur, lama perendaman asam sirat dan interaksi lama perendaman kapur dengan lama perendaman asam sirat tidak berpengaruh nyata terhadap nilai tekstur *marshmallow*. Perlakuan tersebut merupakan perlakuan pra proses sehingga tidak menunjukkan perbedaan hasil. Hal ini sejalan dengan pernyataan Aziza et al. (2019) yang menyatakan bahwa kemampuan gelatin membentuk gel selain tergantung pada perlakuan suhu serta konsentrasi dari jumlah air yang tersedia saat proses pembuatan produk. Penggunaan gelatin terlalu sedikit akan menjadi lunak atau bahkan tidak membentuk gel. Penambahan gelatin terlalu banyak menyebabkan produk menjadi kaku (Sudaryati et al. 2017).

Pengaruh Penambahan Gelatin Tenggiri terhadap Aroma Produk *Marshmallow*

Gambar 6 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis pada aroma produk *marshmallow* berkisar antara 1,9 - 3,6 (sangat tidak suka-netral). *Flavour strawberry* ditambahkan sebanyak 2,5 ml pada semua perlakuan, hal ini karena bila tidak ditambahkan *flavour* bau amis dari ikan masih kuat.

Hasil uji ANOVA pada taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa lama perendaman dalam larutan kapur tidak berpengaruh nyata terhadap aroma produk *marshmallow*. Lama perendaman dalam larutan asam sirat berpengaruh secara nyata terhadap aroma produk *marshmallow*, sedangkan interaksi antara lama perendaman kapur dan asam sirat tidak berpengaruh nyata terhadap nilai aroma produk *marshmallow*. (Nurmilah 2018)

menyatakan bahwa gelatin tulang ikan mengandung komponen senyawa *fvolatil* yang mempengaruhi aroma produk. Senyawa volatil yang pada umumnya terdiri dari beberapa komponen penyusun diantaranya adalah aldehid, alkohol, keton dan hidrokarbon (Pratama, et al. 2013). Penambahan *flavour* pada pembuatan *marshmallow* tidak memberikan pengaruh yang signifikan dikarenakan aroma dari bahan baku memiliki aroma khas ikan yang sangat kuat.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ittaqi, et al. (2020), aroma *marshmallow* yang cenderung amis menyebabkan *marshmallow* cenderung kurang disukai. Hasil penelitian Aziza et al. (2019) menyatakan bahwa bahan baku ikan dalam produksi gelatin memiliki masalah bau amis (*fishy odor*) tidak sedap. *Fishy odor* tersebut sangat tidak disukai konsumen.

Pengaruh Penambahan Gelatin Tenggiri terhadap Warna Produk Marshmallow

Gambar 6 menunjukkan bahwa uji hedonik terhadap warna produk *marshmallow* berkisar antara 2,5 - 3,7 (tidak suka-netral). Pada perlakuan K2S2 menghasilkan skor hedonik paling rendah yang diduga disebabkan oleh tidak adanya penambahan *flavour strawberry* pada produk *marshmallow*.

Hasil uji ANOVA pada taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa lama perendaman dalam larutan kapur tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap aroma produk *marshmallow*. Lama perendaman dalam larutan asam sitrat juga tidak berpengaruh nyata terhadap warna produk *marshmallow*, sedangkan interaksi waktu perendaman dalam larutan kapur dengan waktu perendaman dalam larutan asam sitrat berpengaruh nyata terhadap nilai hedonik warna produk *marshmallow*. Sejalan dengan hasil penelitian Ambarita et al. (2013), semakin tinggi persentase dan semakin lama waktu perendaman dilakukan pada proses gelatinisasi, akan semakin melarutkan komponen kimia dalam sel sehingga memungkinkan gula dan protein untuk bereaksi menghasilkan pigmen berwarna cokelat. Warna sangat penting dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap produk pangan. Peranan warna menunjukkan adanya perubahan sebagai tanda kerusakan, dan sebagai petunjuk tingkat mutu dan pedoman proses pengolahan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Yanis et al. 2014) dimana penambahan *flavour strawberry* dapat

meningkatkan skor hedonik warna produk *marshmallow*.

Pengaruh Penambahan Gelatin Tulang Tenggiri terhadap Penampakan (Over all) Produk Marshmallow

Gambar 6 menunjukkan bahwa nilai uji hedonik produk *marshmallow* dari gelatin tulang tenggiri menghasilkan tingkat kesukaan berkisar antara 2,4 - 3,3 (tidak suka – netral). Tingkat kesukaan terhadap produk *marshmallow* perlakuan semua menghasilkan skor hedonik netral.

Hasil uji ANOVA pada taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa perendaman dalam larutan kapur dan perendaman dalam larutan asam sitrat berpengaruh terhadap penampakan *over all* produk *marshmallow*. Interaksi lama perendaman dalam larutan kapur dan perendaman dalam larutan asam sitrat tidak berpengaruh nyata terhadap nilai penampakan *over all marshmallow*. Hal ini dikarenakan penampakan produk *marshmallow* berbeda-beda pada setiap perlakuan dari segi tekstur, warna produk, rasa dan aroma. Selain itu karena tidak adanya penambahan pewarna dan rasa pada produk *marshmallow* sehingga panelis menilai tidak suka – netral. Menurut pernyataan Meilgard, et al. (2006) menyatakan bahwa suatu produk yang baik akan memberikan penampakan yang menarik dari segi warna dan bentuk sehingga diperkirakan memiliki rasa yang menarik serta mutu yang baik.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini bahwa rendemen yang dihasilkan dari pembuatan gelatin tulang tenggiri antara 1,16 – 3,8%. Hasil uji kadar air dan kadar abu pada gelatin dari setiap perlakuan masih sesuai dengan SNI gelatin 06-3735 (1995). Hasil uji kadar air *marshmallow* juga sesuai SNI 3547.2- (2008) berkisar antara 11,66 - 14,66 %. Hasil uji kekerasan produk *marshmallow* berkisar antara 80 - 92,1 mm/g/s dan hasil uji hedonik baik rasa, aroma, tekstur, serta warna untuk produk produk *marshmallow* bernilai netral.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pihak *home industry* penggilingan Eva Tenggiri di kota Bengkulu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, Y., Tatik, P. (2015). Karakterisasi Mutu Gelatin Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dengan Perendaman Menggunakan Asam Sitrat dan Asam Sulfat. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 9(2), 149–156.
- Aini, N., Hariyadi, P. (2018). Utilization of Modified White Corn Starch in Producing Marshmallow Cream. *Indonesian Journal Of Fundamental And Applied Chemistry*, 3(2), 40–46. <https://doi.org/10.24845/ijfac.V3.I2.40>
- Ambarita, L., Setyohadi, S., Limbong, L. N. (2013). The Effect of Steaming and Frying Time on the Quality of Chips from Durian Seed. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 1(2), 12–18. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jrpp/article/view/2500>
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., Herawati, D. (2018). Pengelolaan Data Analisis Pangan. *Pang4411/Modul 1 1.3, 1.1.3* (Net-Work Science.), 1.1-1.39.
- Astika, A. A., Wahyuni, S., Isamu, K. T. (2020). Pengaruh Konsentrasi Hcl dan Lama Perendaman yang Berbeda Terhadap Kualitas Gelatin Tulang Ikan: Kajian Pustaka. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 5(4), 3097–3103.
- Cahyaningrum, R., Safira, K. K., Lutfiyah, G. N., Zahra, S. I., & Rahasticha, A. A. (2021). Potensi Gelatin dari Berbagai Sumber dalam Memperbaiki Karakteristik Marshmallow: Review. *Pasundan Food Technology Journal*, 8(2), 39–44. <https://doi.org/10.23969/pftj.V8i2.4035>
- Fahrul. (2005). Kajian Ekstraksi Gelatin dari Kulit Ikan Tuna (*Thunnus alalunga*) dan Karakteristiknya sebagai Bahan Baku Industri Farmasi. Tesis. Program Studi Teknologi Pascapanen. Institut Pertanian Bogor (ITB). Bogor. Hal. 1-66.
- Fernianti, D., Juniar, H., Dwiayu Adinda, N. (2020). Pengaruh Massa Ossein dan Waktu Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Tenggiri dengan Perendaman Asam Sitrat Belimbing Wuluh. *Jurnal Distilasi*, 5(2), 1. <https://doi.org/10.32502/jd.V5i2.3027>.
- Gumansalangi, F., Djarkasi, G. S. S. (2019). Aktivitas Antioksidan, Sifat Fisik dan Sensoris Marshmallow Melon (*Cucumis Melo L.*) dengan Penambahan Ekstrak Bit Merah (*Beta Vulgaris L. Var. Conditiva*). *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)*, 10(1). <https://doi.org/10.35791/jteta.10.1.2019.25037>
- Hardikawati, T., Puspawati, N. M., Ratnayani, K. (2016). Kajian Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Kekuatan Gel Produk Gelatin Kulit Ayam Broiler Dikaitkan dengan Pola Proteinnya. *Jurnal Kimia*, 115–124. <https://doi.org/10.24843/jchem.2016.V10.I01.P16>
- Haris, M. A. (2008). Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) sebagai Gelatin dan Pengaruh Lama Penyimpanan pada Suhu Ruang. *Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Institut Pertanian Bogor*. Bogor.
- Ittaqi. F. B, Y. S. Darmanto, A. Suhaeli, Fahmi. (2020). Karakteristik Marshmallow tinggi vitamin C dengan Menggunakan Gelatin Tulang Ikan dan Buah Pedada. *Seminar Nasional Tahunan XVII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*. Hlm 436-445.
- KKP. (2019). Potensi Usaha dan Peluang Investasi Kelautan dan Perikanan Provinsi Bengkulu. *Kementerian Perikanan dan Kelautan*, 1–68. [https://kkp.go.id/An-Component/Media/Upload-Gambar-Pendukung/A_PDS/Potensi Usaha dan Investasi/Bengkulu.Pdf](https://kkp.go.id/An-Component/Media/Upload-Gambar-Pendukung/A_PDS/Potensi%20Usaha%20dan%20Investasi/Bengkulu.Pdf)
- KKP (Kementerian Kelautan dan Perikanan). 2015. Statistik Perikanan Tangkap Menurut Provinsi 2014. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Jakarta.
- Lombu, F. V., Agustin, A. T., Pandey, E. V. (2015). Pemberian Konsentrasi Asam Asetat pada Mutu Gelatin Kulit Ikan Tuna. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 25–28. <https://doi.org/10.35800/mthp.3.2.2015.9216>
- Mariod, A. A., Adam, H. F. (2013). Review: Gelatin, Source, Extraction and Industrial Applications. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*, 12(2), 135–147.
- Meilgard. M, G. V. Civille, B. T. Carr. 2006. *Sensory Evaluation Techniques Fourth Edition*. CRC Press. US.
- Nurmilah, S., Mujdalipah, S. (2018). Ekstraksi Gelatin Tulang Ikan Kakap (*L. macolor*

- Niger) Menggunakan Metode Asam. *Laporan Riset Agroindustri*, 3–17.
- Pratama, Wulandari, Supriadi A., Purwanto B. (2013). Pengaruh Defatting dan Suhu Ekstraksi Terhadap Karakteristik Gelatin Tulang Ikan Gabus. *Jurnal Fishtech*, 2(1):38-45.
- Pujiningsih, A. (2017). Pengaruh Varietas dan Perbandingan Air Dengan Bunga Terhadap Karakteristik Marshmallow Bunga Krisan (*Chrysanthemum*). *Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pasundan*. Bandung.
- Rachmania, R. A., Nisma, F., Mayangsari, E. (2013). Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Tenggiri Melalui Proses Hidrolisis Menggunakan Larutan Basa. *Media Farmasi: Jurnal Ilmu Farmasi*, 10(2),18–28.
<https://doi.org/10.12928/Mf.V10i2.1167>
- Ridhay, A., Musafira, M., Nurhaeni, N., Nurakhirawati, N., Khasanah, N. B. (2016). Pengaruh Variasi Jenis Asam Terhadap Rendemen Gelatin dari Tulang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). *Kovalen*, 2(2),44–53.
<https://doi.org/10.22487/J24775398.2016.V2.I2.6725>
- Rodiah, S., Mariyamah, M., Ahsanunnisa, R., Erviana, D., Rahman, F., Budaya, A. W. (2018). Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tenggiri Sebagai Sumber Gelatin Halal Melalui Hidrolisis Larutan Asam dengan Variasi Rasio Asam. *Alkimia : Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan*, 2(1), 34–42.
<https://doi.org/10.19109/Alkimia.V2i1.2260>
- Sartika, D. (2009). Pengembangan Produk Marshmallow dari Gelatin Kulit Ikan Kakap Merah (*Lutjanus Sp.*). *Skripsi. Program Studi Hasil Perikanan. Institut Pertanian Bogor*. Bogor.
- SNI 01-3735-1995. Mutu dan Cara Uji Gelatin. *Dewan Standarnisasi Nasional*. Jakarta.
- Sumarmono, J. (2012). *Pengukuran Keempukan Daging Dengan Penetrometer*. 2–3. *Laboratorium Hasil Ternak, Unsoed*. Purwokerto.
- Suryati, S., Za N., Meriatna, M., Suryani, S. (2017). Pembuatan dan Karakterisasi Gelatin dari Ceker Ayam dengan Proses Hidrolisis. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4(2),66.
<https://doi.org/10.29103/Jtku.V4i2.74>
- Trilaksana, W., Nurilmala, M., Setiawati, I. H. (2012). Ekstraksi Gelatin Kulit Ikan Kakap Merah (*Lutjanus Sp.*) dengan Proses Perlakuan Asam. *Jphpi*, 15(3), 240–251.
<https://doi.org/10.17844/Jphpi.V15i3.21436>
- Ulfah, M. (2011). Pengaruh Konsentrasi Larutan Asam Asetat dan Lama Waktu Perendaman Terhadap Sifat-Sifat Gelatin Ceker Ayam. *Agritech*, 31(3), 161–167.
- Yanis, M., Aminah, S., Handayani, Y., Ramdhan, T., Harnanik, S. (2014). Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Marshmallow Berbahan Baku Temulawak The Level of Consumer Preferences on Javaturmeric Marsmallow. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Ramah Lingkungan Mendukung Bioindustri Di Lahan Sub Optimal, September*, 535–645.
- Yenti, R., Nofiandi, D., Rosmaini, R. (2015). Pengaruh Beberapa Jenis Larutan Asam pada Pembuatan Gelatin dari Kulit Ikan Sepat Rawa (*Trichogaster Trichopterus*) Kering sebagai Gelatin Alternatif. *Scientia : Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 5(2), 114.
<https://doi.org/10.36434/Scientia.V5i2.32>
- Yuliani, Marwati. (2015). Ekstraksi dan Karakterisasi Gelatin Tulang Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Commerson*). *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman*, 10(1), 1–7.
- Zulfajri, Harun, N., Johan, V. S. (2018). The Difference Of Gelatine's Concentration On Quality Of Red Dragon (*Hylocereus Polyrhizus*) Marshmallow Candy. *Sagu*, 17(1), 10–18.