Jurnal Teknologi Hasil Perikanan
Volume 02 Nomor 02 Juli 2022

KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA OATMEAL COOKIES DENGAN PENAMBAHAN KOLAGEN TULANG IKAN TUNA (*Thunnus* sp.)

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTIC OF OATMEAL COOKIES WITH ADDITIONAL OF COLLAGEN FROM TUNA'S BONE (Thunnus sp.)

Adrianus O. W. Kaya[1], Max R. Wenno[1*], Martha L. Wattimena[1], Juliyati Tuharea[2]
[1]Dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, FPIK, Universitas Pattimura
[2]Mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, FPIK, Universitas Pattimura

*Korespondensi: maxwenno@yahoo.com

ABSTRAK

Oatmeal cookies merupakan kue kering berbahan dasar oat dan tepung terigu, sehinggah dengan perkembangan teknologi saat ini menimbulkan banyaknya inovasi produk pangan salah satunya adalah oatmeal cookies dengan penambahan kolagen tulang ikan tuna (*Thunnus* sp). Metode yang digunakan adalah metode eksperimen, Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia oatmeal cookies dengan penambahan kolagen tulang ikan tuna (*Thunnus* sp), dengan perlakuan kolagen tulang ikan tuna A_1 15 gram, A_2 25 gram dan A_3 35 gram. Hasil penlitian menunjuhkan bahwa adanya perbedaan dari ketiga perlakuan tersebut dimana karakteristik kimia dengan nilai tertinggi untuk kadar air adalah A_2 dengan nilai berkisar 5,15% kadar abu A_3 4,02%, kadar lemak A_3 15,89% kadar protein A_1 11,33% kadar serat kasar A_1 3,45% dan kadar gula A_3 19,36%. Serta karakteristik fisik daya kembanng oatmeal cookies yang dihasilkan dengan nilai tertinggih A_3 dengan nilai berkisar 67,77%.

Kata kunci: oatmeal, cookies, kolagen, tulang ikan tuna

ABSTRACT

Oatmeal cookies are pastries made from oats and wheat flour, so with current technological developments, there are many food product innovations, one of which is oatmeal cookies with the addition of tuna bone collagen (Thunnus sp*). The method used is experimental. The purpose of this study was to determine the physical and chemical characteristics of oatmeal cookies with the addition of tuna bone collagen (Thunnus* sp*), with tuna bone collagen treatment of A1 15 grams, A2 25 grams, and A3 35 grams. The results of the study show that there are differences between the three treatments where the chemical characteristics with the highest value for water content are A2 with values ranging from 5.15%, A3 ash content is 4.02%, A3 fat content is 15.89%, A1 protein content is 11.33%.* crude fiber content of A1 3.45% and sugar content of A3 19.36%. *As well as the physical characteristics of the resulting oatmeal cookies with the highest value A3 with a value ranging from 67.77%.*

Keywords: oatmeal cookies, collagen, tuna fish bones

1. PENDAHULUAN

Perikanan tuna merupakan salah satu perikanan paling penting didunia termasut indonesia. Pemanfaatan tuna umumnya diolah menjadi tuna loin. Sebagian besar aneka olahan ikan tuna tersebut hanya memanfaatkan bagian daging saja, sedangkan bagian tubuh yang lainnya seperti kepala, ekor, sirip, tulang, dan isi perut belum termanfaatkan secara optimal. Salah satu cara untuk mengatasi sisa olahan tersebut adalah dengan menkonversi limbah menjadi produk yang mempunyai nilai tambah sehingga memiliki nilai jual yang tinggi secara ekonomis agar dapat dimanfaatkan bagi manusia salah satunya tulang ikan [1].

Tulang ikan adalah bagian yang menjadi limbah industri perikanan, sampai saat ini belum mendapatkan perhatian dari pengolahan ikan, komsumsi dari tulang ikan adalah senyawa organik dan senyawa anorganik (mineral). Tulang ikan mengandung senyawa organik sekitar 30,54% (bk) yang terdiri dari protein 28,04%, lemak 1,94% dan karbohidrat 0,56%, dan bahan anorganik berupa mineral sekitar 69,49 (bk) yang terdiri dari bahan utama kalsium (Ca) dan fosfor (P) [2].

Kolagen merupakan salah satu kelompok protein yang tidak larut air, yang keberadaannya mencapai 30% dari seluruh protein penyusun tubuh manusia. Peranan kolagen dalam tubuh manusia sebagai struktur organik pembangun tulang, gigi, sendi, otot dan kulit. Secara alamiah sedikitnya 1% kolagen dalam tubuh manusia hilang setiap tahun sehingga pada usia 30 tahun manusia kehilangan kolagen sekitar 15-20% dan pada usia 40 tahun manusia tidak memproduksi kolagen lagi sehingga kolagen yang hilang mencapai 35-40% [3]. Salah satu pemanfaatan kolagen yang dibuat pada makanan kesehatan adalah oatmeal cookies.

Oatmeal adalah makanan yang terbuat dari oat (*Avena sativa*), Oat dikenal juga dengan nama "haver" yaitu jenis tanaman serealia yang tumbuh dinegara-negara subtropis. Oat merupakan gandum utuh, yang termasuk karbohidrat kompleks sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk dicerna oleh tubuh, yang dapat membantu makan lebih sedikit dengan memperlambat pencernaan sehingga menimbulkan efek kenyang yang lebih lama [4]. Cookies atau kue kering merupakan salah satu produk makanan ringan yang Disukai masyarakat. Komsumsi rata-rata cookies di indonesia adalah 0,40kg/kapita/tahun. Cookies atau kue kering merupakan kue yang berkadar air rendah, berukuran kecil, renyah, dan bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur kurang pada oatmeal cookies memiliki kandungan karbohidrat dan serat yang cukup tinggi sehingga dapat dijadikan camilan yang bergizi dan dapat menjadi teman minum teh atau kopi yang enak [5]. adapun tujuan dari Penelitian ini adalah Untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia oatmeal cookies dengan penambahan kolagen tulang ikan tuna (*Thunnus* sp).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan analitik, gelas ukur, beker gelas, baskom, kain kasa, termometer, oven, loyang, spatula, *ballon whiks* mangkok, piring, sendok, *rolling pin,* cetakan kue, *silikon mat*, kertas label, plastik klip, sarung tangan, wajan dan panci.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini (*Thunnus* sp) adalah limbah tulang ikan tuna berasal dari tulehu maluku tengah, asam klorida (HCL), sodium hidrogen karbonat (NaHCO3), natrium hidroksida (NaOH), aquades, tepung terigu, gula, margarin, butter, susu, telur, vanili, garam, oaetmeal, choco cips dan baking fowder.

2.2. Parameter

Parameter yang dianalisa meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat kasar dan kadar gula serta uji fisik yaitu uji daya kembang.

2.3. Prosedur Pembuatan kolagen

Ikan tuna (*Thunnus* sp) diperoleh dari Tulehu Maluku Tengah, setelah ikan dibawa dari tulehu ikan selanjutnya difillet untuk mendapatkan tulang ikan. Tulang ikan tuna yang diperoleh selanjutnya dibersihkan dari sisa-sisa daging yang masih menempel,Permbersihan dilakukan secara manual dengan sikat yang sebelumnya dilakukan degreasing dengan suhu 80˚C selama 5 menit lalu dibersihkan daging ikan yang menempel pada tulang kemudian dikeringkan dengan sinar matahari sampai

kering. Selanjutnya tulang kering dikecilkan ukurannya dengan mortal.

Praperlakuan

a. Demeneralisasi [6]

Proses demeneralisasi menggunakan larutan HCL 20% pada suhu ruang selama 96 jam. Perbandingan antara tulang dan larutan HCL sebanyak 1:10 (w/v)

b. Defatting [7]

Tulang ikan sebanyak 1000 gram diekstrak dengan 4000 ml air destilasi yang mengandung 50 g sodium hidrogen carbonat (NaHCO3) dan 2000 gram es. kemudian diaduk dengan suhu 4˚C selama 30 menit.

c. Deproteinisasi [8]

Sampel direndam dalam larutan alkali 2 M NaOH sebanyak 1:4 (w/v) pada suhu ruang selama 2 jam dengan pengadukan menggunakan *stirer*. Larutan NaOH diganti setiap 1 jam

d. Ekstraksi kolagen (modifikasi dari [9])

1. Sampel diekstraksi dengan akuades adalah pada suhu 45˚C selama 2 jam dengan rasio antara sampel dan akuades adalag 1:2 (b/v).
2. Kemudian dilakukan penyaringan dengan kain kasa, hasil ekstrak berupa kolagen larut air selanjutnya dikeringkan dengan oven dengan suhu 45˚C selama 24 jam untuk memperoleh kolagen kering selanjutnya di blender sampai halus

2.4. Prosedur Pembuatan Oatmeal Cookies

Siapkan baskom masukan 15 gram kuning telur, 60 gram gula halus, 30 gram margarin, dan 15 gram butter diaduk menggunakan *ballon whiks* sampai homogen, kemudian tambahkan 10 gram susu, 0,25 gram baking powder, 0,30 gram garam, 0,30 gram vanili bubuk, 50 gram tepung terigu dengan penambahan 50 gram oatmeal, selanjutnya dimasukan 15 gram kolagen untuk sampel adonan A1, 25 gram kolagen untuk sampel adonan A2, dan 35 gram kolagen untuk sampel adonan A3 masing-masing bahan ditimbang menggunakan timbangan analitik, dilakukan mengadukan sampai tercampur merata menggunakan tangan yang sudah dilapisi sarung tangan plastik sampai adonan kalis, setelah adonan sudah tercampur rata, letakan diatas *silikon mat* kemudian adonan digiling menggunakan *rolling pin* dan dibentuk menggunakan cetakan kue selanjutnya letakan masing-masing *choco cips* di atas adonan yang telah di cetak, dan letakkan didalam loyang yang sudah dilapisi dengan kertas minyak, dimasukan kedalam oven dan dipanggang dengan suhu 125 ºC selama 25 menit. Setelah diangkat dari oven, *oatmeal cookies* didiamkan terlebih dahulu dalam suhu ruang selama 10 – 15 menit sampai dingin selanjutnya *oatmeal cookies* siap untuk uji kimia dan uji fisik.

2.5. Uji Kimia

2.6. Prosedur Analisa

Kadar Protein

Prinsip dari analisis protein, yaitu untuk mengetahui kandungan protein kasar (crude protein) pada suatu bahan. Tahap-tahap yang dilakukan dalam analisis protein terdiri atas tiga tahap, yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi.

1) Tahap Destruksi

Sampel ditimbang seberat 0,5 gram, kemudian sampel dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. Satu butir selenium dimasukkan ke dalam tabung tersebut dan ditambahkan 3 ml H_2SO_4. Tabung yang berisi larutan tersebut dimasukkan ke dalam alat pemanas dengan suhu 410°C, ditambahkan 10 ml air. Proses destruksi dilakukan sampai larutan menjadi jernih.

2) Tahap Destilasi

Larutan yang telah jernih didinginkan dan kemudian ditambahkan 50 ml akuades dan 20 ml NaOH 40%, lalu didestilasi. Hasil destilasi ditampung dalam erlenmeyer 125 ml yang berisi 25 ml asam borat (H_3BO_3) 2% yang mengandung indikator bromcherosol green 0,1% dan methyl red 0,1% dengan perbandingan 2:1. Proses destilasi dilakukan dengan menambahkan 50 ml larutan NaOH-$Na_2S_2O_3$ ke dalam alat destilasi hingga tertampung 40 ml destilat didalam erlenmeyer dengan hasil destilat berwarna hijau kebiruan.

3) Tahap Titrasi

Titrasi dilakukan dengan menggunakan HCl 0,09 N sampai warna larutan pada erlenmeyer berubah warna

menjadi merah muda. Volume titran dibaca dan dicatat. Kadar protein ditentukan dengan rumus $N\ (\%) = \frac{\text{ml HCL} \times \text{ml banko) N HCIL} \times 14{,}007}{\text{mg contoh} \times \text{fakor Koreksi alat} \times 100\ \%}$

Kadar Protein (%) = % Nitrogen x faktor konversi (6,25)

Kadar Lemak [10]

Sampel seberat 2 gram (W1) dimasukkan ke dalam kertas saring dan dimasukkan ke dalam selongsong lemak, kemudian dimasukkan ke dalam labu lemak yang sudah ditimbang berat tetapnya (W2) dan disambungkan dengan tabung soxhlet. Selongsong lemak dimasukkan ke dalam ruang ekstraktor tabung soxhlet dan disiram dengan pelarut lemak. Tabung ekstraksi dipasang pada alat destilasi soxhlet lalu dipanaskan pada suhu 40°C dengan menggunakan pemanas listrik selama 16 jam. Pelarut lemak yang ada dalam labu lemak didestilasi hingga semua pelarut lemak menguap. Pada saat destilasi pelarut akan tertampung diruang ekstraktor, pelarut dikeluarkan sehingga tidak kembali ke dalam labu lemak, selanjutnya labu lemak dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C, setelah itu labu didinginkan dalam desikator sampai beratnya konstan (W3) . Kadar lemak ditentukan dengan rumus:

Kadar lemak (%) = (W3-W2)/W1 x100 % 25

Keterangan:

W1 = Berat oatmel cookies (gram)

W2 = Berat labu lemak tanpa lemak (gram)

W3 = Berat labu lemak dengan lemak (gram)

Kadar Air [10]

1. Cawan porselen yang akan digunakan dikeringkan pada oven dengan suhu 100-105oC selama 24 jam.
2. Cawan porselen didinginkan selama 15 menit kedalam desikator.
3. Cawan porselen ditimbang dan dicatat sebagai berat cawan kosong (A).
4. Sampel ditimbang dalam cawan porselen kosong yang telah dikeringkan sebanyak 2 gram, kemudian dicatat sebagai berat bahan dalam cawan (B).
5. Sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 6 jam.
6. Sampel didinginkan dalam desikatorselama 15 menit.
7. Sampel kembali ditimbang sebagai bobot akhir sampel (C).
8. Kadar air sampel dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Air} = \frac{B-C\ X\ 100\%}{B-A}$$

Keterangan:

a = berat cawan porselen kosong (gram)

b = berat cawan porselen + sampel (gram) sebelum dioven

c = berat cawan porselen + sampel (gram) setelah dioven

Kadar abu [10]

Cawan porselen dibersihkan dan dikeringkan di dalam tanur pengabuan pada suhu 350 ^{o}C selama 1-2 jam, lalu didinginkan di dalam desikator hingga mencapai suhu kamar dan kemudian ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 1-2 gram lalu dimasukkan ke dalam cawan porselen dan kemudian dipanaskan pada suhu 300 ^{o}C sampai sampel tidak berasap lagi. Selanjutnya cawan dipanaskan pada suhu 550 ^{o}C selama 5-6 jam. Cawan dimasukkan di dalam desikator hingga mencapai suhu kamar lalu ditimbang. Kadar abu ditentukan dengan rumus:

$$\text{Kadar abu}\ (\%) = \frac{C-A}{B-A} \text{x}100\ \%$$

Keterangan

A = Berat cawan kosong (gram)

B = Berat cawan dengan oatmeal cookies (gram)

C= Berat cawan dengan oatmeal cookies setelah pengabuan (gram)

Kadar Gula [11]

Sampel ditimbang sebanyak 5 g dan dimasukkan ke dalam gelas piala 250 ml. Kemudian dilarutkan dengan 100 ml aquades ditambah Pb Asetat untuk penjernihan. Lalu ditambahkan $NaCO_3$ untuk menghilangkan kelebihan Pb, ditambah aquades hingga tepat 250 ml. 25 ml larutan diambil dan dimasukan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 25 ml larutan *Luff Schrool*. Perlakuan blanko dibuat yaitu 25 ml larutan *Luff Schrool* ditambah 25 ml aquades. Setelah ditambah beberapa butir batu didih, erlenmeyer dihubungkan dengan pendingin balik dan dididihkan selama 10 menit. Kemudian cepat-cepat di dinginkan, ditambahkan 15 ml KI 20% dan dengan hati-

hati ditambahkan 25 ml H_2SO_4 26,5%. Yodium yang dibebaskan dititrasi dengan larutan Na-thiosulfat 0,1 N memakai indikator pati 1% sebanyak 2-3%. Titrasi diakhiri setelah timbul warna krim susu. Perhitungan kadar gula reduksi dilakukan dengan menggunakan rumus:

Gula sebelum inversi (%) = = $\frac{w1 \text{ x fp}}{W} x\ 100\ \%$

Keterangan :
W1 = bobot glukosa
Fp = faktor pengenceran
W = bobot contoh (mg)

Kadar Serat Kasar [10]

Sampel dalam bentuk halus ditimbang sebanyak 1 g dan dimasukkan dalam Erlenmeyer 500 ml. kemudian ditambahkan asam sulfat 0.325 N sebanyak 100 ml. Setelah itu campuran sampel dan asam sulfat direfluks selama 30 menit, kemudian disaring. larutan yang telah disaring ditambahkan aquades hingga pH netral. Kemudian sampel ditambahkan NaOH 1.25 N sebanyak 50 ml, dan direfluks lagi 30 menit. Setelah 30 menit, sampel diangkat dan didinginkan. Sampel kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatman. Residu yang tertinggal dikertas whatman dicuci dengan 25 ml aquades, dicuci kembali menggunakan ethanol 95% sebanyak 20 ml. Pencucian terakhir menggunakan K_2SO_4 10% sebanyak 25 ml. residu dalam kertas saring kemudian dikeringkan dalam oven suhu 105°C selama 2 jam. Sampel selanjutnya dimasukkan dalam desikator 15 menit dan ditimbang. Pengeringan dan penimbangan dilakukan hingga mencapai bobot konstan.

Kadar serat

$$(\%) = \frac{bobot\ residu\ kering\ (g)}{\text{bobot sampel gram (g)}}\ X\ 100\ \%$$

2.7. Uji Fisik

Uji Daya Kembang [12]

Siapkan bahan dan alat seperti pengujian densitas kamba. Mengukur volume bahan sebelum dan sesudah di oven

$$\text{Perhitungan: Daya kembang} = \frac{b - a}{a}\ x\ 100\ \%$$

a. Volume cookies sebelum dioven (cm^3)
b. Volume cookies setelah dioven (cm^3)

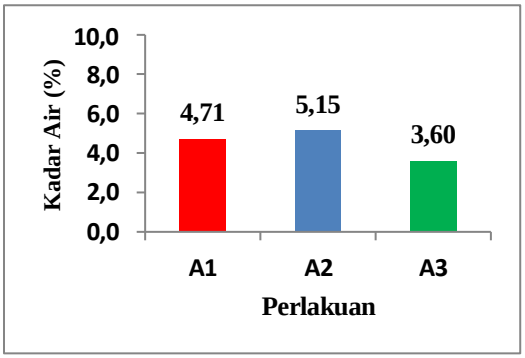
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Kimia Oatmeal *cookies* Penambahan Kolagen Tulang Ikan Tuna (*Thunnus* sp)

Nilai gizi suatu produk merupakan parameter yang sangat penting. Salah satu pertimbangan konsumen dalam menetukan kandungan gizi suatu produk adalah analisis kimia. Analisis kimia dilakukan terhadap Oatmeal *Cookies* Dengan Panambahan Kolagen Tulang Ikan Tuna (*Thunnus* sp) antara lain:

3.1.1. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan citarasa pada bahan pangan [13]. Nilai Kadar air dari oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen dari tulang ikan tuna (*thuunus* sp.) dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Nilai Kadar Air
Figure 1*. Moisture Content Value*

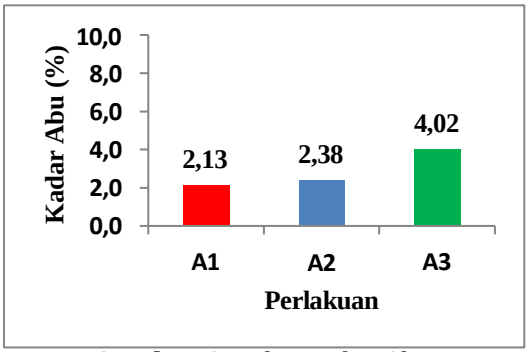
Berdasarkan hasil analisis kadar air, oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen dari tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) yang dilihat pada (Gambar,1) terlihat hasil analisis diperoleh kadar air rata-rata pada oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen dari tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) menunjukkan nilai yang relatif rendah yaitu berkisar 4.71% dan 3.60%. jika dibandingkan Kadar air untuk *cookies* menurut karakteristik atau syarat mutu *cookies* berdasarkan [14], maksimal adalah 5% (wb). maka kadar air oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen tulang ikan tuna (*Thunnus* sp).). Untuk perlakuan A_1 A_3 masih berada pada kisaran mutu sedangkan A_2 sudah melebihi kisaran mutu. Terjadinya perbedaan kadar air dipengaruhi

oleh proses pengolahan dan kondisi bahan baku sebelum proses pemanggangan.

Tingginya kadar air pada perlakuan A_2 disebabkan karena penambahan kolegan 25 gram yang mampu meningkatkan kadar air lebih tinggih serta dalam proses pemanggangan mampu mengikat air dalam proses pengovenan. Rendahnya kadar air disebabkan pemanggangan terjadi kehilangan kadar air dari permukaan produk oleh evaporasi yang diikuti perpindahan kelembaban ke permukaan yang terus-menerus hilang ke lingkungan oven [15], Menurut [16] salah satu proses pembuatan cookies adalah pemanggangan. Pemanasan akan menyebabkan terjadinya gelatinisasi pati dimana granula pati akan membengkak akibat adanya penyerapan air. Pembengkakan granul pati terbatas hingga 30% dari berat tepung. Apabila pembengkakan granula pati telah mencapai batas, granula pati tersebut akan pecah sehingga terjadi proses penguapan air [17].

3.1.2. Kadar Abu

Abu merupakan salah satu komponen dalam bahan makanan. Komponen ini terdiri dari mineral mineral seperti kalium, fosfor, natrium, magnesium, kalsium, besi, mangan, dan tembaga [16]. Nilai Kadar abu dari oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen dari tulang ikan tuna (*thuunus* sp) dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini:



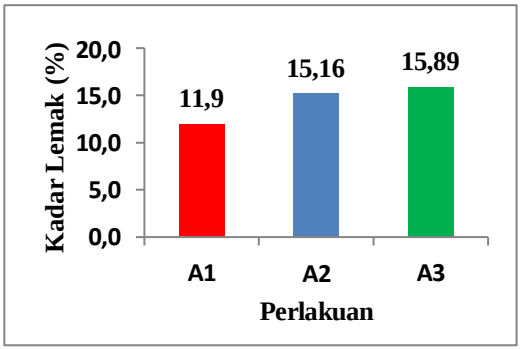
Gambar 2. Nilai Kadar Abu
Figure 1. *Value of Ash Content*

Berdasarkan hasil analisis kadar abu, oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) yang dilihat pada (Gambar, 2) terlihat bahwa Tingginya kadar abu pada perlakuan A3 disebabkan penambahan kolagen yang lebih banyak dan formulasi cookies dan rendahnya kadar abu disebabakan penambahan kolagen yang lebih sedikit dari perlakuan A1 dan A2. Jika dibandingkan dengan Kadar abu untuk *cookies* menurut karakteristik atau syarat *mutu cookies* berdasarkan [14], maksimal adalah 1,5% (db). maka kadar abu oatmeal cookies dengan penambahan kolagen tulang ikan tuna untuk ketiga perlakuan ini lebih tinggi dari standar yang ditetapkan.

Kadar abu suatu bahan menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang dapat menguap. Semakin besar kadar abu suatu bahan makanan, menunjukkan semakin tinggi mineral yang dikandung oleh makanan tersebut [15]. Mineral yang terdapat dala m suatu bahan dapat merupakan dua macam garam yaitu garam organik (asam mallat, oksalat, asetat, pektat) dan garam anorganik (fosfat, karbonat, klorida, sulfat, nitrat) [18]. Dalam penelitian dilakukan kadar abu yang terdapat pada kolagen tulang ikan tuna yaitu kadar abu yang memiliki nilai 5,59 %.

3.1.3. Kadar Lemak

Lemak merupakan salah satu makronutrien yang memiliki fungsi sangat penting yaitu menyediakan energi untuk membantu kebutuhan tubuh. Lemak menyediakan energi dua kali lipat lebih banyak dari karbohidrat dan protein [19]. Nilai Kadar lemak dari oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen dari tulang ikan tuna (*thuunus* sp) dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini:



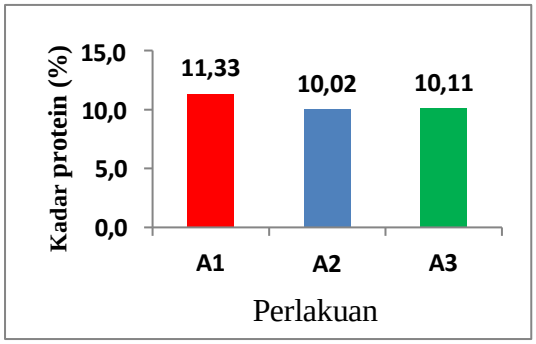
Gambar 3. Nilai Kadar Lemak
Figure 3. *Value of Fat Content*

Berdasarkan hasil analisis kadar lemak, oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen dari tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) yang dilihat pada (Gambar, 3) terlihat bahwa Tingginya kadar lemak pada perlakuan A_3 disebabkan adanya pengaruh penambahan tepung kolagen tulang ikan tuna yang lebih

banyak yaitu 35 gram dan juga dipengaruhi bahan-bahan yang digunakan seperti butter, mentega, kuning telur yang digunakan. Penelitian yang dilakukan [20] *dalam* [21], juga menyatakan bahwa kadar lemak pada cookies ubi jalar ungu dipengaruhi oleh komposisi bahan lain diluar bahan baku, yaitu margarin dan kuning telur dalam 100 gram, margarin mengandung lemak seanyak 81 gram dan pada telur memiliki kadar lemak sebanyak 27 gram. Rendahnya kadar lemak pada perlakuan A_1 akibat penambahan kolagen lebih sedikit dari pada perlakuan A_2 dan A_3. Jika dibandingkan dengan kadar lemak *cookies* menurut [14] yaitu minimal 9,5%. maka kadar lemak pada oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen tulang ikan tuna untuk ketiga perlakuan ini masi berada pada standar yang ditetapkan.

3.1.4. Kadar Protein

Protein adalah salah satu makronutrien yang amat penting bagi tubuh, sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat [16]. Nilai kadar protein dari oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen dari tulang ikan tuna (*Thuunus* sp) dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Nilai Kadar Protein
Figure 4. *Value of Protein Content*

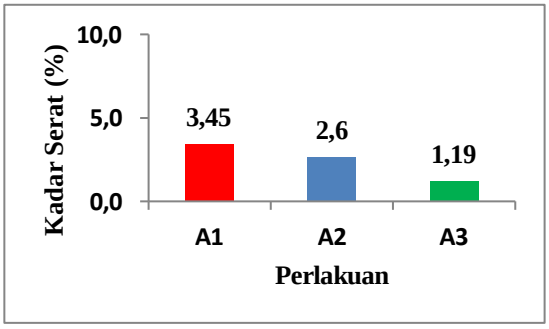
Berdasarkan hasil analisis kadar protein, oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen dari tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) yang dilihat pada (Gambar, 4) telah dijelaskan kadar protein oatmeal cookies cenderung meningkat bersamaan dengan adanya penambahan kolagen tulang ikan tuna yang memeiliki nilai berkisar 11,33-10,11% yang relatif tinggi pada ketiga perlakuan A_1 A_2 dan A_3 digambar diatas. Telah dilakukan penelitian kolagen tulang ikan tuna yaitu kadar protein memiliki nilai sebanyak 74,28%. Maka dengan penambahan kolagen tulang ikan tuna kadar protein semakin meningkat pada oatmeal cookies. Jika dibandingkan dengan [14] tentang syarat mutu *cookies* menyatakan bahwa kadar protein *cookies* minimal adalah 9 % (db). maka kadar lemak pada oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen tulang ikan tuna untuk ketiga perlakuan ini masi berada pada standar yang ditetapkan.

Tinggihnya kadar protein pada perlakuan A_1 dengan penambahan kolagen sebanyak 15 gram dan oatmeal dalam penelitian [22] oatmeal memiliki kandungan protein utama yaitu globolin dimana memiliki kosentrasi lisin dan asam amino esensial lainnya yang tinggih dari pada yang terkandung dari pada komoditas seriela lainnya yaitu frolamin. Rendahnya kadar protein perlaukan A_2 dan A_3 disebabkan adanya proses hidrolisis protein yang dilakukan secara berulang selama proses pembuatan tepung tulang ikan tuna dan tehnik pengolahan cookies. Proses hidrolisis protein terjadi pada tahap perebusan, autoklafing,ekstraksi dengan NaOH dan pengovenan [23]. [24] *dalam* [23] menyatakan bahwa protein sangat peka terhadap panas dan akan mengalami perubahan struktur kimia (denaturasi) akibat adanya pemanasan.

Jumlah kandungan protein total tepung tulang ikan yang cukup tinggi ternyata tidak mencerminkan kualitas proteinnya sebagai nutrisi Penelitian [25] menunjukkan bahwa protein dalam limbah tulang ikan sebagian besar ialah kolagen. Kolagen ialah protein *fibrous* yang ketecernaannya rendah dan asam-asam aminonya minimal sehingga tidak digunakan untuk sumber protein bagi pakan.

3.1.5. Kadar Serat Kasar

Serat Kasar merupakan senyawa yang tidak dapat dicerna oleh organ pencernaan manusia, maupun hewan serta tidak larut dalam asam (H_2SO_4) dan basa (NaOH) [26]. Nilai Kadar serat kasar dari oatmeal cookies dengan penambahan kolagen dari tulang ikan tuna (*Thuunus* sp) dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini:



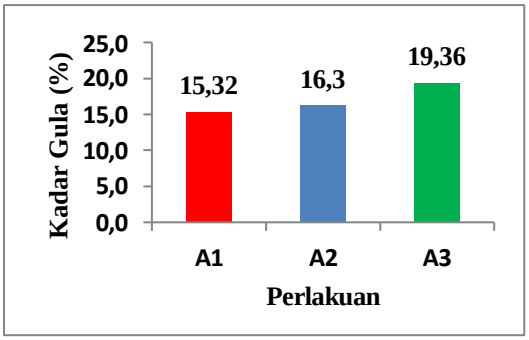
Gambar 5. Nilai Kadar Serat Kasar
Figure 5. *Value of Crude Fiber Content*

Berdasarkan hasil analisis kadar serat kasar, oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) yang dilihat pada (Gambar, 5) diatas Tinggihnya kadar serat kasar pada perlakuan A_1 disebabkan penambahan kolagen 15 gram yang lebih sedikit dari perlakuan A_2 dan A_3, dan juga penambahan formulasi oatmeal hal ini diperkuat dalam [27] bahwa kandungam serat kasar pada oat sekitar 2,14%. Maka kadar serat kasar oat meal cookies semakin peningkat. Jika dibandingkan [14] tentang syarat mutu *cookies* menyatakan bahwa kadar serat kasar *cookies* maksimal adalah 1,5 % (db) maka kadar serat kasar oatmeal cookies untuk perlakuan A_1 A_2 belum memenuhi standar yang ditetapkan, sedangkan A_3 memenuhi standar yang ditetapkan. memang tidak sesuai dengan SNI untuk semua perlakuan tetapi dari penelitian ini dengan penambahan kolagen tulang ikan tuna diharapkan akan meningkatkan kandungan serat kasar pada oatmeal *cookies* hal ini disebabkan penambahan tepung tulang ikan memiliki kadar serat kasar menurut [28] yang relatif rendah maksimal 1.5% dan penambahan tepung terigu yang mempunyai kadar serat kasar berkisar 1.9% menurut [29].

Cookies atau kue keringyang memiliki kandungan serat kasar yang tinggi memiliki efek positif bagi tubuh, karena dengan adanya serat dapat memicu pergerakan usus, sehingga mencegah konstipasi atau susah buang air besar (BAB), karena serat dapat memberikan muatan pada sisa makanan yang ada di dalam usus besar sehingga mudah dibuang keluar [30].

3.1.6. Kadar Gula

Menurut istilah umum, gula biasa disebutkan untuk setiap jenis karbohidrat yang digunakan dalam pemanis, jenis gula karbohidrat yang terkandung dalam gula adalah berupa sukrosa dan gula pereduksi [31]. Nilai Kadar gula oatmeal cookies dengan penambahan kolagen tulang ikan tuna (*Thuunus* sp) dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Nilai Kadar Gula
Figure 6. *Value of Sugar Content*

Berdasarkan hasil analisis kadar gula, oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen dari tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) yang dilihat pada (Gambar, 6) terlihat menunjukan bahwa kadar gula oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen dari tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) berkisar antara 15,32-19,36%. Tinggihnya kadar gula pada perlakuan A_3 disebabkan penambahan serbuk kolagen yang lebih banyak dibandingkan perlakuan A_1 dan A_2 yang sedikit dan penambahan bahan dalam pembuatan cookies yang lainnya yaitu susu bubuk, margarin, vanili, choco cips dan gula. Gula yang digunakan dalam pembuatan oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) adalah Sukralosa yang merupakan pemanis buatan yang mempunyai tingkat kemanisan 600 kali sukrosa.

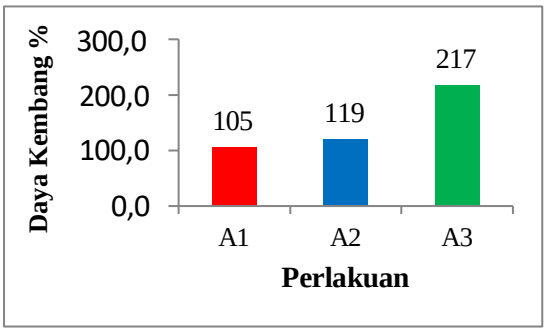
Kadar gula Cookies memiliki standar mutu yaitu 23% [14]. Jika dibandingkan denga perlakuan A_1, A_2 dan A_3. Maka kadar gula belum mendekati pada kisaran mutu cookies. Kandungan gula jika melebihi standar mutu akan memberikan tekstur yang kurang keras karena gula dan protein dalam adonan akan bersaing dalam memperoleh air sehingga membatasi terbentuknya gluten. Sedangkan gluten merupakan komponen yang berperan memperkokoh struktur cookies. kandungan gula pada *cookies* jika kurang dari standar mutu akan mempengaruhi rasa pada *cookies* [32].

3.2. Karakteristik Uji Fisik Oatmeal *cookies* Penambahan Kolagen Tulang Ikan Tuna (*Thunnus* sp)

Sifat fisik merupakan sifat-sifat yang dapat diukur dengan alat-alat tertentu. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan kualitas elastisitas produk atau bahan makanan yang telah tersedia [13]. Uji fisik yang dilakukan dalam penelitan Oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen dari tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) yaitu uji daya kembang.

3.2.1. Daya Kembang

Daya kembang adalah kemampuan adonan mengalami penambahan ukuran setelah proses pemanggangan atau pengukusan. Tujuan dilakukan analisa sifat fisik daya pengembangan yaitu untuk mengetahui tingkat pengembangan bahan. Tingkat pengembangan dilakukan dengan mengukur tinggi sebelum dan sesudah diolah [17] Nilai daya kembang *oatmeal cookies* dengan penambahan kolagen dari tulang ikan tuna (*Thuunus* sp) dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Nilai Daya Kembang
Figure 7. *The Value of Flower Power*

Berdasarkan hasil daya kembang, oatmeal *cookies* dengan penambahan kolagen tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) yang dilihat pada (Gambar, 7) terlihat tingginya daya kembang pada perlakuan A_3 disebakan dengan penambahan kolagen dengan formulasi 35 gram dan penambahan bahan-bahan lain margarin, butter, dan bakin powder selama proses pemanggagan CO_2 bersama udara dan uap air yang ikut tertangkap dalam adonan akan mengembang sehinggah dipatahkan cookies dengan struktur yang berpor-pori [17].

Sedengakan daya kembang yang terendah diakibatkan daya kembang dipengaruhi kadar protein, Protein pada adonan *cookies* akan mengalami denaturasi selama proses pemanggangan sehingga menyebabkan *cookies* sulit mengembang hal ini karena glanula pati tanpa protein akan muda pecah dan jumlah air yang masuk dalam glanula pati akan lebih banyak sehinggah pengembangan pati meningkat [33]. Selain itu, lemak juga berperan dalam penghambatan pengembangan *cookies*. Lemak pada adonan *cookies* akan membentuk lapisan pada granula pati sehingga menghambat penetrasi air dan menyebabkan *cookies* tidak mengembang saat pemanggangan [34].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

Karakteristik kimia Oatmeal cookies dengan penambahan kolagen tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) untuk A_1 penambahan kolagen 15 gram, A_2 25 gram dan A_3 35 gram, yang memiliki nilai tertinggi untuk kadar air adalah A_2 dengan nilai berkisar 5,15% kadar abu A_3 4,02%, kadar lemak A_3 15,89% kadar protein A_1 11,33% kadar serat kasar A_1 3,45% dan kadar gula A_3 19,36%. Serta karakteristik fisik daya kembanng oatmeal cookies yang dihasilkan dengan nilai tertinggih A_3 dengan nilai berkisar 67,77%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2006. Statistik Perikanan Tangkap Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap.

[2] Jung, W.K., P.J Park, H.G. Byun, S.H Moon, SK and Kim. 2005. Preparation of hoki (*Johnius belengerii* bone oligo phospho peptide with a high affinity to calcium by carnivorous intestine crude proteinase. *Food Chemistry* 91: 333-340.

[3] Alhana, A., Suptijah, P., & Tarman,K. 2015. Extraction and Characterization of Collagen from Sea Cucumber Flesh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, *18*(2): 150–161. Institut Pertanian Bogor.

[4] Fajar M Fahmi, R. T. . A., dan W., S. H. 2015. Pengaruh Penambahan Oat (*avena sativa*) Pada Pakan Finisher Terhadap Kandungan Kolesterol Darah Pada Ayam Pedaging jantan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *3*(2): 1–7. Universitas Airlangga.

[5] Failah, nur ayu. 2019. *Komparasi Kualitas Cookies Tepung Terigu Komposit Tepung Tempe Kedelai (Glycine max L Merr) Dan Tepung Tempe Koro Benguk (Mucuna pruriens)[skripsi]*. 17–18. Universitas Negeri Semarang.

[6] Muyonga, J.H., C.G.B. Cole dan K.G. Duodu. 2004. Extraction and physicochemical characterisation of nile perch (Lates niloticus) skin and bone gelatin. J. Food Hydrocolloids. 18(5): 81-592.

[7] Badii, F. dan N.K. Howell. 2006. Fish Gelatin: Structure, Gelling Properties and Interaction with Egg Albumen protein. J. Food Hydrocolloids, 20(5):630-640

[8] Ahmad, M., Benjakul, S., Prodpran, T., dan Agustini, T. W. 2012. Physicomechanical and antimicrobial properties of gelatin film from the skin of unicorn leatherjacket incorporated with essential oils. Food Hydrocolloids, 28(1):189–199.

[9] Cui F.X., H.X., Chang, J.L., Zhao, Q.Z., Yong, Ping, D., Xue, Y.F., Xin, G, 2007. Characterization and Subunit Composition of Collagen from The Body Wall of Sea Cucumber (Stichopus japonicus). Food Chemistry, 100 : 1120-1125.

[10] [AOAC], 2005 Official Method of Analysis of The Association at Official Analytical Chemist. Benyamin Franklin Station, Washington D.C

[11] Badan Standar Nasional. Standar Nasional Indonesia (SNI), 1992. Syarat Mutu Kue Kering (cookies). SNI 01-2973-1992

[12] Ratna Yashinta, M., Budi Handayani, C., Hasil Pertanian, T., Pertanian, F., Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo, U., dan Tengah, J. 2021. Karakteristik Kimia, Fisik dan Organoleptik Cookies Tepung Mocaf Dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Lemak [Jurnal Pangan dan Produk Pertania] 1(1).

[13] Winarno, F.G. 1993. Pangan Gizi,Teknologi dan Konsumen. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

[14] Standar Nasional Indonesia 8076:2014. 2014. Kolagen Kasar dari Sisik Ikan Syarat Mutu dan Pengolahan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

[15] Rusky Intan Pratama, Iis Rostini, dan Evi Liviawaty 1992, Karakteristik Biskuitdengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus* Sp) *jurnal 5*(1), 30–39.Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran.

[16] Widjanarko, 2008. Proses Pembuatan Kue Kering. Prosiding Seminar Nasional. Bali.

[17] Susanti, M.R. 2007. Difersifikasi Produk Opak dengan Penambahan Daging Ikan Layur (*Trichiurua* sp). Skripsi Program Studi Hasil Perikanan, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND. Yogyakarta.

[18] Rifa fatkurahman, windi atmaka, 2012. Karakteristik Sensoris dan Sifat fisikokimia *Cookies* Dengan Subtitusi Bekatul Beras Hitam (*oryza sativa.)* dan Tepung Jagung (*zea mays*) *jurnal*, 1(1) 10 Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Sebelas Maret.

[19] Soekarto, ST. 1990. *Dasar Pengawasan Dan Standarisasi Mutu Pangan*. Bogor : IPB Press.

[20] Syarfaini, Satrianegara, M.F., Alam, S., Amriani. 2017.Analisis Kandungan Zat Gizi Biskuit Ubi Jalar Ungu (Ipomea batatas L. Poiret) Sebagai Alternatif

Perbaikan Gizi di Masyarakat. Al-Sihah: Public Sicience Journal. (9)2,138-152.

[21] Pitricia, P. 2019. Pengaruh Subsitusi Kentang (Salonum tuberosum) Terhadap Kandungan Gizi Biskuit Labu Kuning (Cucurbita moschata) Sebagai Makanan Pendamping Asi (MP-ASI). Skripsi. Sekolah Tinggih Ilmu Kesehatam Perintis Padang.

[22] Karlinda ,Syarfaini ,Emmi Bujawati, 2018 Analisis Kandungan Zat Gizi Biskuit Crackers Tulang Ikan Tuna (Thunnus Sp) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat [Skripsi] (5) 97-98 Jurusan Kesehatan Masyarakat, Uin Alauddin Makassar.

[23] Nabil M. 2006. Pemanfaatan limbah tulang ikan tuna (*Thunnus* sp.) sebagai sumber kalsium dengan metode hidrolisis protein. *Jurnal Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. 9(2): 34-45.

[24] Damayanthi E. 1994. *Pengaruh Pengolahan terhadap Zat Gizi Bahan Pangan*. Diktat Jurusan Gizi Masyarakat dan Kesehatan Keluarga. Bogor: Fakultas Pertanian, IPB.

[25] Adriani, L., Bagau, B., Novi, M., Cicah, A.,Darana, S. 2012. *The Effect of Skipjack Tuna Bone Meal (Katsuwonus pelami L)on Uric Acid and Blood Glucose on Broiler.Seria Zootehnie* (23 November 2013).

[26] Hermayanti, Yeni,G.Eli . 2006. Modul Analisa Proksimat. Padang : SMAK 3 Padang.

[27] Rauf, A. W. dan Lestari, S. 2009. Pemanfaatan Komoditas Pangan Lokal Sebagai Sumber Pangan Alternatif di Papua. Jurnal Litbang Pertanian, 28(0967), pp. 54–62.

[28] BADAN Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01-2973-1992. Syarat mutu dan uji biscuit. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta

[29] Widaningrum, Sri, W. Dan Soewarno, T. S. Pengayaan Tepung Kedelai pada Pembuatan Mie Basah dengan Bahan Baku Tepung Terigu yang Disubtitusi Tepung Garut. *Journal Pascapanen,* 2(1):41-48.

[30] Lopulalan, C.G. Ch., M. Mailoa., Sutaryo. 2005. Analisis Pangan. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

[31] Winarno, F, G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

[32] Wiharto, Indriastuti, L Kurniawati, Dan M Karyantina.(2017)' *Karakteristik Cookies Dengan Substitusi Tepung Ganyong (Canna Edulis Ker) Dengan Berbagai Perlakuan Pendahuluan',* 1(1): 1–8.

[33] Visita, B.F dan Putri, W.D.R. 2014. Pengaruh Penambahan Bubuk Mawar Merah (*Rosa damascene mill*) dengan Jenis Bahan Pengisi Berbeda pada *Cookies*. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 2 (1): 39-46. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang.

[34] Oktaviana, A. S., Hersoelistyorini, W., & Nurhidajah. (2017). Kadar Protein, Daya Kembang, dan Organoleptik *Cookies* dengan Substitusi Tepung Mocaf dan Tepung Pisang Kepok. *Jurnal Pangan dan Gizi*, *7*(November), 72–81. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semaran.