**Pengaruh Lama Presto dan Konsentrasi Natrium Bikarbonat (NaHCO3) terhadap Karakteristik Tepung Tulang Ikan Tenggiri**

**(*Scomberomorus commerson*)**

*Effect of Presto Time and Sodium Bicarbonate (NaHCO3) Concentration on the Characteristics of Mackerel Fish Bone Meal (Scomberomorus commerson)*

**Eris Fianty, Yulia Oktavia, Made Suhandana**

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Dompak 29100, Kepulauan Riau

Telp./Fax. (0771) 7001550

Korespondensi: oktaviayulia@gmail.com

**ABSTRACT**

Research on the effect of presto time and concentration of sodium bicarbonate (NaHCO3) on the characteristics of mackerel fish bone meal (*Scomberomorus commerson*) was carried out at the Raja Ali Haji Maritime University. The purpose of this study was to determine the effect of presto duration and concentration of sodium bicarbonate (NaHCO3). This research was conducted by the factorial randomized block design method (RAKF) with two factors: duration of presto (2 hours (P1) and 4 hours (P2)) and concentration of sodium bicarbonate (NaHCO3) (0% (N1), 1% (N2) and 2% (N3)). Each treatment was repeated three times. The parameters observed included yield, dissolved protein, and calcium levels. The best results from testing calcium levels will be tested for their chemical characteristics including water content, ash, protein, fat, phosphorus, and crude fiber. The results showed that the duration of presto treatment and the concentration of sodium bicarbonate (NaHCO3) had a significant effect on the 5% level of yield. The results of testing calcium levels showed that it did not have a significant effect on the level of 5%, but each treatment factor had a significant effect. The best results from the old presto factor are at the level (P2) and on the sodium bicarbonate (NaHCO3) concentration factor which is at the level (N2). So the P2N2 treatment was used as a sample to measure the chemical characteristics of mackerel fish bone flour. The values ​​obtained are 4.86% water content, 69.84% ash content, 3.72% protein content, 17.21% fat content, 12.56% phosphorus content, and 0.46% crude fiber.

Keywords: bone meal, mackerel, presto, sodium bicarbonate

**ABSTRAK**

Penelitian mengenai pengaruh lama presto dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3) terhadap karakteristik tepung tulang ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*) dilakukan di Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh lama presto dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3). Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor yaitu lama presto (2 jam (P1) dan 4 jam (P2)) dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3) (0% (N1), 1% (N2) dan 2% (N3)). Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati meliputi rendemen, protein terlarut, dan kadar kalsium. Hasil terbaik dari pengujian kadar kalsium akan diuji karakteristik kimianya meliputi kadar air, abu, protein, lemak, fosfor, dan serat kasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan lama presto dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3) memberikan pengaruh nyata pada taraf 5% terhadap hasil rendemen. Hasil dari pengujian kadar kalsium menunjukkan bahwa tidak memberikan pengaruh nyata pada taraf 5%, tetapi tiap-tiap faktor perlakuan memberikan pengaruh nyata. Hasil terbaik dari faktor lama presto yaitu pada taraf (P2) dan pada faktor konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3) yaitu pada taraf (N2). Sehingga perlakuan P2N2 digunakan sebagai sampel untuk mengukur karakteristik kimia tepung tulang ikan tenggiri. Nilai yang diperoleh yaitu kadar air 4,86%, kadar abu 69,84%, kadar protein 3,72%, kadar lemak 17,21%, kadar fosfor 12,56%, dan serat kasar 0,46%.

Kata kunci: natrium bikarbonat, presto, tenggiri, tepung tulang

**PENDAHULUAN**

Provinsi Kepulauan Riau memiliki luas daratan sebesar 8.201,72 km2 dengan topografi yang terdiri dari gugusan pulau yang dipisahkan oleh lautan. Luas wilayah lautan Kepri mencapai angka 95% dari total luas wilayah, (BPS 2019). Luas wilayah lautannya lebih luas dari pada wilayah daratan sehingga potensi perikanan juga berlimpah.

Provinsi Kepulauan Riau memiliki lima kabupaten dan dua kota. Kota Tanjungpinang merupakan salah satu kota yang memiliki potensi perikanan yang cukup besar terutama ikan-ikan pelagis yang memiliki kandungan gizi yang tinggi. Ikan tenggiri merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki kandungan gizi yang tinggi dan banyak diminati oleh masyarakat Tanjungpinang. Masyarakat Tanjungpinang banyak menggunakan ikan tenggiri untuk diolah menjadi produk baik itu skala industri maupun rumah tangga.

Industri pengolahan ikan tenggiri hanya memanfaatkan dagingnya saja, sedangkan kulit, jeroan dan tulang menjadi hasil samping atau limbah yang tidak dimanfaatkan. Limbah tulang ikan setiap tahunnya meningkat seiring meningkatnya produksi perikanan. Limbah tulang ikan biasanya berasal dari produksi suatu industri pengolahan ikan yang dibuang dan tidak diproses lebih lanjut oleh industri tersebut, (Kusumaningrum *et al*. 2016). Pemanfaatan limbah tulang ikan masih sangat sedikit, padahal tulang ikan memiliki kandungan kalsium yang tinggi. Menurut Khuldi *et al*. (2016), tulang ikan yang mengandung kalsium bisa membuka peluang untuk dijadikan suatu produk seperti tepung tulang ikan yang tinggi kalsium. Tidak hanya produk berupa tepung tulang ikan saja namun bisa dikembangkan ke produk olahan lainnya seperti biskuit, suplemen kapsul dan masih banyak produk-produk lainnya, (Asyik *et al*. 2018).

Unsur mineral utama dari tulang ikan seperti kalsium, fosfor, dan karbonat sangat penting untuk pembentukan tubuh mulai dari sel, jaringan, organ maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Kalsium juga merupakan unsur mineral esensial yang dibutuhkan oleh tubuh dalam kehidupan sehari-hari, jika tubuh kita kekurangan sebagian kalsium akan berpengaruh pada fungsi fisiologis tubuh, (Khuldi *et al*. 2016).

Meningkatnya produksi pengolahan perikanan akan terjadi peningkatan pada limbah hasil industri pengolahan ikan tenggiri. Pemanfaatan limbah tulang ikan tenggiri untuk dijadikan tepung tulang ikan merupakan salah satu alernatif yang tepat dalam menyediakan sumber pangan yang tinggi kalsium sekaligus mengurangi dampak buruk akibat pencemaran limbah industri pengolahan ikan tenggiri.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh lama presto dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3) terhadap kandungan kimiawi tepung tulang ikan dan menentukan perlakuan terbaik dari analisis kimia.

**BAHAN DAN METODE**

**Bahan dan Alat**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tulang ikan tenggiri yang diperoleh dari industri rumah tangga ibu Emiyati di Jl. Trikora III, Desa Malang Rapat, Kecamatan Gunung Kijang, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau dan diperoleh juga dari CV. Kyria Rezeki Jl. Merpati Gg. Jalak No 8 Km 11, Kelurahan Tanjungpinang Timur, Kecamatan Tanjungpinang Timur, Kota

Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau, aquades dan natrium bikarbonat (NaHCO3).

Bahan yang digunakan untuk analisis proksimat adalah sampel tepung tulang ikan tenggiri, serbuk SeO2, NaOH, HCl, K2SO4, HgO, H2SO4, K2CO3, H3BO3, HNO3, KH2PO3, P2O5, BaSO4, alkohol, larutan asam borat, air suling, dan heksana. Bahan yang digunakan untuk pengujian protein terlarut adalah sampel air pencucian, *Coomassie Brilliant Blue* (CBB), *Bovine Serum Albumin* (BSA), etanol absolut, asam fosfat, dan aquades.

Alat yang digunakan pada proses pembuatan tepung tulang ikan tenggiri adalah timbangan analitik, blender, oven, *freezer*, kompor, panci, panci presto, pisau, gunting, talenan, baskom, ayakan, kantong klip untuk menyimpan sampel tepung tulang ikan tenggiri, sikat, kawat, kain belacu, loyang aluminium foil, lesung batu, gelas kimia, dan spatula.

Alat yang digunakan untuk analisis proksimat adalah botol timbang tertutup, eksikator, oven, neraca analitik (Mark-M5-ION), cawan porselen atau platina, tanur listrik (*Nabertherm Muffle Standar*), labu kjeldahl (gerhath) 100 mL, alat penyulingan dan kelengkapannya, pemanas listrik (CMAG HP7 IKA), kertas saring, labu lemak, *soxhlet* (Iwaki), kapas bebas lemak. Alat yang digunakan untuk pengujian protein terlarut adalah spektrofotometri (Shimadzu), vortex, pipet mikro, timbangan analitik (Ohaus), tabung reaksi, labu takar, gelas ukur, kertas saring whatman No 1, corong pemisah, spatula besi, dan kaca arloji.

**Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor perlakuan yaitu lama presto (A) yang terdiri dari 2 taraf perlakuan dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3) (B) yang terdiri dari 3 taraf perlakuan. masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan. Secara rinci perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

P1N1 : Presto 2 jam NaHCO3 0%

P1N2 : Presto 2 jam NaHCO3 1%

P1N3 : Presto 2 jam NaHCO3 2%

P2N1 : Presto 4 jam NaHCO3 0%

P2N2 : Presto 4 jam NaHCO3 1%

P2N3 : Presto 4 jam NaHCO3 2%

**Prosedur Kerja**

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu pembuatan tepung tulang ikan tenggiri dan analisis kimia.

**Pembuatan Tepung Tulang Ikan Tenggiri**

Pembuatan tepung tulang ikan tenggiri adalah sebagai berikut:

1. Persiapan bahan baku berupa tulang ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson)*

Tulang ikan tenggiri diperoleh dari salah satu industri rumah tangga yang bergerak dibidang pengolahan perikanan seperti produksi kerupuk atom dan kerupuk iris yang berada di Kabupaten Bintan dan juga diperoleh dari CV. Kyria Rezeki yang bergerak dibidang pengolahan kerupuk siput gonggong sekaligus kerupuk ikan tenggiri di Kota Tanjungpinang. Limbah tulang ikan tenggiri diperoleh sekitar 10-15 kg dari setiap kali produksi. Kemudian dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan kotoran dan darah yang masih menempel pada tulang ikan tenggiri.

1. Perebusan

Perebusan pertama tulang ikan tenggiri menggunakan panci alumunium dan air dengan suhu 80oC, tulang direbus selama 30 menit, perebusan awal ini bertujuan untuk mempermudah pembersihan tulang dari sisa-sisa daging yang masih menempel pada tulang serta darah dan lemak yang juga masih menempel pada tulang ikan tenggiri.

1. Pencucian dan pembersihan tulang

Tulang yang sudah direbus kemudia dibersihkan dengan air untuk menghilangkan daging-daging ikan yang masih menempel pada tulang ikan sampai cukup bersih dengan menggunakan sikat dan juga kawat untuk membersihkan disela-sela tulang yang masih banyak menempel daging-daging ikan, selanjutnya tulang dicuci dengan air sampai bersih kemudian ditiriskan.

1. Pengecilan ukuran dan penimbangan

Tulang ikan yang telah dibersihkan tadi kemudian dipotong-potong dengan menggunakan pisau dan talenan dengan ukuran 5-10 cm, pengecilan ukuran ini bertujuan untuk mempermudah proses selanjutnya. Kemudian ditimbang sebanyak 500 gram untuk setiap perlakuan.

1. Perlakuan dengan lama presto dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3)

Proses presto bertujuan untuk menghilangkan lemak yang terdapat pada tulang serta mendenaturasi protein. Selain itu proses presto juga bertujuan untuk mengempukkan tulang ikan sehingga mempermudah proses penepungan. Tulang ikan yang sudah ditimbang selanjutnnya dilakukan proses presto dengan dua perlakuan lama presto yaitu 2 jam (P1) dan 4 jam (P2). Proses presto menggunakan larutan NaHCO3 dengan konsentrasi 0% (N1), 1% (N2) dan 2% (N3). Perbandingannya adalah tulang ikan tenggiri : larutan NaHCO3, 1 : 5.

1. Pencucian sampai pH netral

Tulang ikan yang telah melewati proses perebusan basa natrium bikarbonat (NaHCO3) selanjutnya dibilas dengan menggunakan air yang mengalir. Proses ini bertujuan untuk menetralkan pH tulang ikan sampai netral dengan pH 7.

1. Penirisan

Setelah pH tulang ikan netral selanjutnya ditiriskan dengan menggunakan kain belacu.

1. Pengeringan I

Tulang ikan tenggiri selanjutnya diletakkan di dalam loyang aluminium foil, kemudian tulang tersebut dikeringkan menggunakan oven pengering suhu 50-60oC selama 24 jam.

1. Penghalusan I

Tulang ikan yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan blender, untuk tulang-tulang yang berukuran besar dihancurkan terlebih dahulu dengan menggunakan lesung batu kemudian baru diblender lagi.

10. Pengeringan II

Pengeringan kedua dilakukan setelah tulang ikan halus selanjutnya dikeringkan lagi menggunakan oven pengering suhu 50-60oC selama 72 jam.

11. Penghalusan II

Setelah pengeringan II selesai tulang ikan dihaluskan lagi dengan menggunakan blender.

12. Pengayakan

Setelah tulang ikan halus selanjutnya diayak menggunakan ayakan tepung.

**Parameter Pengamatan**

Parameter yang diuji pada penelitian ini adalah perhitungan rendemen, pengujian protein terlarut, pengujian kadar kalsium, pengujian proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak) kadar fosfor, dan kadar serat kasar.

**Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (anova) guna mengetahui pengaruh setiap perlakuan. apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan uji *Duncan’s Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Rendemen**

Hasil pengukuran rendemen tepung tulang ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*) dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Persentase rendemen

Berdasarkan Gambar 1, nilai rata-rata rendemen berkisar antara 26,93-46,54%. Rendemen tepung tulang ikan terendah terdapat pada perlakuan P2N2 yaitu dengan perlakuan lama presto empat jam dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3) 1%, sedangkan rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan P1N1 yaitu dengan perlakuan lama presto dua jam dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3) 0%.

Berdasarkan Analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa interaksi berpengaruh nyata terhadap hasil rendemen, yaitu menurunkan rendemen tepung tulang ikan tenggiri pada taraf uji 5%. Berdasarkan uji lanjut *Duncan’s Multiple Range Test* (DMRT) perlakuan P1N1 berbeda nyata dengan semua perlakuan dapat dilihat pada simbol huruf masing-masing perlakuan yang berbeda dan juga hasil rendemen dari perlakuan P1N1 merupaka hasil tertinggi dari semua perlakuan. Sedangkan perlakuan P1N2, P1N3 dan P2N1 tidak berbeda nyata dapat dilihat pada simbol huruf yang tidak berbeda, namun ketiga perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan P2N2 dan P2N3 yang dapat lihat dari simbol huruf yang berbeda.

**Protein Terlarut pada Air Pencucian**

Hasil dari pengujian protein terlarut pada air perebusan dan air pencucian tulang ikan tenggiri dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Hasil protein terlarut

Berdasarkan Gambar 2, menunjukkan perlakuan yang dapat melarutkan protein tertinggi adalah P1N2, sedangkan yang terendah adalah perlakuan P1N1. Hasil ini menunjukkan semakin tinggi natrium bikarbonat yang ditambahkan maka protein terlarut juga akan semakin tinggi. Hasil penelitian ini juga menunjukkan ketika jumlah natrium bikarbonat yang digunakan di atas 1% terdapat penurunan protein terlarut pada perlakuan P1N3. Hal ini diduga karena natrium bikarbonat (NaHCO3) bereaksi dengan jumlah air yang banyak dan terlalu lama pada saat proses pencucian sampai pH netral menyebabkan kadar protein yang tersisa pada tepung tulang ikan semakin sedikit, (Harningsih *et al*. 2014).

Pencucian dilakukan dalam beberapa tahap sampai diperoleh pH netral. Hasil penelitian menunjukkan pada pencucian pertama pengujian protein terlarut sudah mengalami penurunan dibandingkan air perebusan. Pengujian protein terlarut dilakukan untuk menduga residu natrium bikarbonat (NaHCO3) pada tepung tulang ikan dengan asumsi protein yang terdapat pada tepung tulang ikan berikatan dengan natrium bikarbonat (NaHCO3). Molekul air yang telah terikat tadi akan berikatan dengan molekul air yang lain, (Pratiwi *et al*. 2018).

**Kadar Kalsium**

Hasil pengukuran kadar kalsium pada beberapa perlakuan lama presto dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3) tepung tulang ikan tenggiri dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Hasil kadar kalsium

Kadar kalsium pada tepung tulang ikan tenggiri berkisar antara 18368,83 mg/100 g – 26036,19 mg/100 g. Dilihat dari hasil pengujian kadar kalsium, kadar kalsium yang tertinggi pada perlakuan P2N2 yaitu dengan perlakuan lama presto empat jam dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3) 1%, sedangkan untuk kadar kalsium terendah pada perlakuan P2N1 yaitu dengan perlakuan lama presto empat jam dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3) 0%.

Hasil analisis sidik ragam (Anova) menunjukkan bahwa faktor perlakuan lama presto dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3) yang berbeda tidak berpengaruh nyata pada taraf uji 5% terhadap kadar kalsium tepung tulang ikan tenggiri, hal ini menunjukkan bahwa interaksi tidak memberikan pengaruh nyata. Perlakuan terbaik ditentukan dengan uji lanjut faktor A dan B terlebih dahulu untuk menentukan nilai tertinggi. Setelah diuji lanjut faktor perlakuan A tertinggi adalah P2 dan faktor perlakuan B tertinggi adalah N2, maka P2N2 akan di uji proksimat, fosfor dan serat kasar.

Hal ini menunjukkan bahwa penelitian dengan dua faktor lama presto dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3) tidak bisa disatukan harus terpisah, kedua faktor ini tidak sinergis namun akan saling melemahkan, karena jika disatukan tidak akan memberikan pengaruh yang nyata, jika dipisahkan akan memberikan pengaruh yang nyata seperti penelitian-penelitian terdahulu yang hanya menggunakan satu faktor perlakuan. Penelitian kusumaningrum dan asikin (2017), telah menjelaskan bahwa semakin lama waktu presto maka kadar kalsium akan semakin meningkat. Pada penelitian Herpandi *et al*. (2019), penambahan natrium bikarbonat semakin banyak tidak meningkatkan kadar kalsium namun kadar kalsium meningkat pada konsentrasi tertentu bukan dikonsentrasi tertinggi. Hasil penelitian ini juga sama dengan penelitian Nabil (2005), hasil interaksi kedua faktor lama waktu autoklafing dan frekuensi perebusan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kalsium. Hal ini diduga karena unsur mineral relatif stabil pada saat proses pemanasan.

**Analisis Kimia**

Berdasarkan hasil pengujian kadar kalsium tepung tulang ikan tenggiri perlakuan P2N2 sebagai perlakuan terbaik yang selanjutnya dilakukan pengujian karakteristik kimia berupa kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar fosfor, dan kadar serat kasar. Analisis kimia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik kimia tepung tulang ikan tenggiri

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parameter uji** | **Kadar (%)** | **SNI 2014 (%)** | | **Kusumaningrum dan Asikin 2017 (%)** | **Nabil 2005 (%)** |
| **Mutu I** | **Mutu II** |
| Kadar air | 4,86 | >10,0 | >10,0 | 2,91 | 5,60 |
| Kadar abu | 69,84 | >35,0 | >38,0 | 86,40 | 84,22 |
| Kadar protein | 3,72 | <50,0 | <45,0 | 0,35 | 0,48 |
| Kadar lemak | 17,21 | >12,0 | >14,0 | 0,63 | 1,70 |
| Kadar Fosfor | 12,56 | < 3,0 | < 4,0 | 4,06 | 14,25 |
| Kadar Serat kasar | 0,46 | > 3,0 | > 3,0 | - | - |

**Kadar Air**

Hasil dari pengujian kadar air tepung tulang ikan adalah 4,86%. Tepung tulang ikan tenggiri yang dihasilkan memiliki kadar air yang lebih tinggi dari nilai tepung tulang ikan Kusumaningrum dan Asikin (2017), sebesar 2,91% dan lebih rendah dari penelitian Nabil(2005), sebesar 5,60%. Perbedaan kadar air yang diperoleh dari masing-masing penelitian sangat

dipengaruhi oleh proses pembuatan dan cara pengeringan. Kadar air tepung tulang ikan tenggiri pada penelitian ini masih berada pada kisaran standar yang telah ditetapkan oleh SNI. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 7994:2014), tepung tulang ikan memiliki kadar air maksimal mutu I 10,0% dan mutu II 10,0%.

**Kadar Abu**

Hasil analisis kadar abu yang diperoleh pada penelitian ini adalah 69,84%. Nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Kusumaningrum dan Asikin (2017), yaitu sebesar 86,40% dan penelitian Nabil(2005), sebesar 84,22%. Kadar abu tepung tulang ikan tenggiri pada penelitian ini lebih tinggi dari pada standar yang telah ditetapkan oleh SNI.

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 7994:2014), tepung tulang ikan memiliki kadar abu maksimal mutu I 35,0% dan mutu II 38,0%. Tingginya nilai kadar abu pada penelitian ini dipengaruhi oleh jenis bahan baku yang digunakan, hal ini juga telah dibuktikan pada penelitian Nemati *et al*. (2017), menyatakan bahwa jenis ikan yang berbeda akan mempengaruhi nilai kadar abu pada tepung tulang ikan yang dihasilkan.

**Kadar Protein**

Hasil analisis kimia berupa kadar protein tepung tulang ikan tenggiri pada penelitian ini adalah 3,72%. Nilai ini lebih tinggi dari penelitian Kusumaningrum dan Asikin (2017), yaitu sebesar 0,35% dan penelitian Nabil (2005), sebesar 0,48%. Kadar protein tepung tulang ikan tenggiri pada penelitian ini masih berada pada kisaran standar yang telah ditetapkan oleh SNI. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 7994:2014), tepung tulang ikan memiliki kadar protein minimum mutu I 50,0% dan mutu II 45,0%.

**Kadar Lemak**

Berdasarkan hasil analisis kadar lemak pada penelitian ini adalah 17,21%. Nilai ini lebih tinggi dari penelitian Kusumaningrum dan Asikin (2017), yaitu sebesar 0,63% dan penelitian Nabil(2005), sebesar 1,70%. Kadar lemak tepung tulang ikan tenggiri pada penelitian ini melebihi kisaran standar yang telah ditetapkan oleh SNI. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 7994:2014), tepung tulang ikan memiliki kadar lemak maksimal mutu I 12,0% dan mutu II 14,0%.

**Kadar Fosfor**

Berdasarkan analisis kimia, kadar fosfor pada penelitian ini adalah 12,56%. nilai ini lebih tinggi dari penelitian Kusumaningrum dan Asikin (2017), yaitu 4,06% dan lebih rendah dari penelitian Nabil (2005), yaitu sebesar 14,25%. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 7994:2014), tepung tulang ikan memiliki kadar fosfor minimum mutu I 3,0% dan mutu II 4,0%. Hasil kadar fosfor pada penelitian ini diatas standar SNI, hal tersebut tidak memberikan pengaruh buruk terhadap tepung tulang ikan yang dihasilkan, karena unsur utama yang diperlukan ialah kadar kalsium dan fosfor yang tinggi.

**Kadar Serat Kasar**

Hasil analisis kimia, kadar serat kasar pada penelitian ini adalah 0,46%. Kadar serat kasar tepung tulang ikan tenggiri pada penelitian ini masih berada pada kisaran standar yang telah ditetapkan oleh SNI. Berdasarkan Standar Nasinal Indonesia (SNI 7994:2014), tepung tulang ikan memiliki kadar serat kasar maksimal mutu I 3,0% dan mutu II 3,0%.

**KESIMPULAN**

Perlakuan lama presto (2 jam dan 4 jam) dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO3) (0%, 1% dan 2%) cenderung akan menurunkan rendemen dan meningkatkan protein terlarut. Tepung tulang ikan yang dihasilkan mengandung kalsium terbaik pada perlakuan P2N2. Hasil terbaik dari pengujian kadar kalsium akan diuji kadar air nilai yang diperoleh yaitu 4,86%, kadar abu 69,84%, kadar protein 3,72%, kadar lemak 17,21%, kadar fosfor 12,56% dan kadar serat kasar 0,46%.

**DAFTAR PUSTAKA**

Asyik, N., Ansharullah, Rusdin, H. 2018. Formulasi pembuatan biskuit berbasis tepung komposis sagu (*Metroxylon* sp.) dan tepung ikan teri (*Stolephorus commersoni*). *Biowallacea*. 5(1):696-707.

BPS. Badan Pusat Statistik. 2019. *Statistik Daerah Provinsi Kepulauan Riau 2019*. Badan Pusat Statistik Kepulauan Riau. Kepulauan Riau.

Harningsih, N., Sulaiman, T.N.S., Ikasari, E.D. 2014. Optimasi natrium bikarbonat dan asam sitrat sebagai komponen effervescent pada tablet floating nifedipin. *Majalah Farmaseutika*. 10(1):186-191.

Herpandi, Widiastuti, I., Wulandari, Sari, C.A. 2019. Efektivitas natrium bikarbonat (NaHCO3) terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori keripik tulang ikan putak (*Notopterus notopterus*). *Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(2):263-272.

Khuldi, A., Kusumaningrum, I., Asiki, A.N. 2016. Pengaruh frekuensi perebusan terhadap karakteristik tepung tulang ikan belida (*Chitala* sp.). *Ilmu Perikanan*. 21(2):32-40.

Kusumaningrum, I., Asikin, A.N. 2017. Pengaruh lama pemrestoan dan frekuensi perebusan terhadap komposisi kimia tepung tulang ikan belida (*Chitala* sp.). *Prosiding Seminar Nasional*. 1(17):180-187.

Kusumaningrum, I., Sutono, D., Pamungkas, B.F. 2016. Pemanfaatan tulang ikan belida sebagai sumber kalsium dengan metode alkali. *Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 19(2):148-155.

Nabil, M. 2005. *Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna* (*Thunnus* Sp.) *Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Nemati, M., Huda, N., Arifin, F. 2017. Development of calcium supplement from fish bone westes of yellowfin tuna (*Tunnus albacares*) and characterization of nutrition quality. *International Food Research*. 24(6).1-12.

Pratiwi, H., Yusasrini, N.L.A., Putra, I.N.K. 2018. Pengaruh pH ekstraksi terhadap rendemen, sifat fisik, kimia, dan fungsional konsentrat protein kacang gude (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.). *Ilmu dan Teknologi Pangan*. 7(1):1-11.

SNI. Standar Nasional Indonesia. 01-2891-2014. *Tepung Daging dan Tulang* *Bahan Pakan Ternak*. Badan Standarisasi Nasiona Indonesil. Jakarta.