

EFEKTIVITAS NATRIUM BIKARBONAT (NaHCO_3) TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORI KERIPIK TULANG IKAN PUTAK (*Notopterus notopterus*)

Herpandi*, Indah Widiastuti, Wulandari, Cynthia Aprita Sari

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya, Jl. Palembang-Prabumulih KM 32 Indralaya,
Kabupaten Ogan Ilir 3066, Sumatera Selatan, Indonesia
Telepon/Fax: 0711-580934

*Korespondensi: herpandi@fp.unsri.ac.id

Diterima: 27 November 2018/ Disetujui: 19 Juli 2019

Cara sitasi: Herpandi, Widiastuti I, Wulandari, Sari CA. 2019. Efektivitas natrium bikarbonat (NaHCO_3) terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori keripik tulang ikan putak (*Notopterus notopterus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(2): 263-272.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik fisikokimia dan sensori keripik tulang ikan putak dengan perbedaan perendaman dalam larutan natrium bikarbonat pada beberapa tingkat konsentrasi. Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu perendaman dalam larutan natrium bikarbonat sebanyak 0; 0,5; 1; 1,5; 2; dan 2,5%. Parameter yang diamati yaitu analisis kimia (air, abu, protein, lemak, kadar kalsium, kadar fosfor dan residu natrium bikarbonat), analisis fisik (kerenyahan), serta analisis sensori (kenampakan, rasa, aroma dan tekstur). Perendaman tulang ikan putak dengan natrium bikarbonat konsentrasi 0-2,5% berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik kimia keripik tulang ikan putak yaitu kadar air, abu, protein, lemak, residu NaHCO_3 dan karakteristik fisik (kerenyahan). Perbedaan konsentrasi NaHCO_3 tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar fosfor, dan kadar kalsium serta karakteristik sensori (kenampakan, aroma, rasa dan tekstur) keripik tulang ikan putak yang dihasilkan

Kata kunci : fosfor, kalsium, kerenyahan, residu NaHCO_3 , sensori

Effectiveness of Sodium Bicarbonate (NaHCO_3) on Physicochemical and Sensory Characteristic of Notopterus notopterus Bone Chips

Abstract

This study was aimed to determine the physicochemical and sensory characteristics of chips made from bones of *Notopterus notopterus* previously soaked in sodium bicarbonate. Different concentrations of sodium bicarbonate (0; 0.5; 1; 1.5; 2; and 2.5%) were used to soak the bones. The parameters observed were chemical analysis, physical analysis, and sensory analysis. The soaking of the fish bones in sodium bicarbonate had significant effects ($p < 0.05$) on the chemical characteristics including water content, ash content, protein content, NaHCO_3 residue as well as physical characteristic of the chips. However, on the soaking did not affect phosphorus, calcium and sensory characteristics of the chips.

Keywords: calcium, chrispness, NaHCO_3 residue, phosphorus, sensory

PENDAHULUAN

Ikan putak (*Notopterus notopterus*) merupakan ikan yang memiliki kekerabatan terdekat dengan ikan belida (Sudarto 2011). Ikan putak belum banyak dikenal namun keberadaannya menggantikan ikan belida yang mulai langka. Ikan ini hidup di sungai-sungai besar di Sumatera, Kalimantan dan

Jawa. Ikan putak dimanfaatkan sebagai bahan baku pengolahan makanan khas Palembang yaitu pempek, kerupuk dan kemplang. Industri pengolahan hasil perikanan menghasilkan produk sampingan (*by product*) yang dapat mencemari lingkungan (Ahmad dan Benjakul 2010). *By product* dari pengolahan tersebut meliputi

kepala, kulit, sisik, tulang dan jeroan belum dimanfaatkan secara optimal (Rustad *et al.* 2011).

Proporsi tulang ikan berkisar antara 15-20% dari berat total ikan (Malde *et al.* 2009). Tulang ikan mengandung mineral yang tinggi dan dapat digunakan sebagai sumber kalsium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg), besi (Fe) dan zinc (Zn) pada makanan fungsional ataupun suplemen (Toppe *et al.* 2007, Malde *et al.* 2009). Kandungan kalsium tulang ikan yaitu 2% atau 20 g/kg (basis kering) (Malde *et al.* 2010).

Pengolahan tulang ikan sebagai makanan fungsional yang telah dilakukan antara lain fortifikasi tepung tulang ikan tuna pada donat (Wardani *et al.* 2012), penambahan tepung tulang ikan tuna pada kue bagea (Bunta *et al.* 2013), fortifikasi tulang ikan gabus pada kerupuk (Putra *et al.* 2015), fortifikasi tepung tulang ikan bandeng pada kue kering (Darmawangsyah *et al.* 2016), fortifikasi tepung tulang ikan belida pada kerupuk (Kusumaningrum dan Asikin 2016), substitusi tepung ikan gabus pada pembuatan kerupuk (Yuliani *et al.* 2018). Pemanfaatan tulang ikan sebagai bahan fortifikasi pada *snack* telah banyak dilakukan, namun pengolahan tulang ikan putak sebagai keripik belum pernah dilakukan.

Snack atau makanan ringan didefinisikan sebagai salah satu jenis makanan yang dibuat melalui proses ekstrusi dan biasanya dikonsumsi sebagai penunda lapar (Hess *et al.* 2016). Keripik adalah makanan ringan yang tergolong jenis makanan *crackers*, yaitu makanan yang bersifat kering, renyah (*crispy*), selain itu keripik memiliki kandungan lemak yang tinggi karena proses penggorengan (Tuta dan Palazoglu 2017). Bahan baku Banyak jenis keripik yang dibuat seperti keripik singkong, talas, dan kentang yang berbahan dasar pati, namun ada pula keripik yang tidak berbahan dasar pati seperti keripik kulit, keripik tulang ikan dan keripik ceke.

Karakteristik utama dari produk keripik adalah kerenyahan. Pembuatan keripik tulang ikan memerlukan bahan perenyah agar tekstur yang dihasilkan renyah seperti keripik pada umumnya. Bahan yang dapat digunakan sebagai perenyah yaitu natrium

bikarbonat (NaHCO₃) atau yang sering disebut dengan soda kue. Penggunaan bahan perenyah (NaHCO₃) sebanyak 1,5% pada pembuatan *savory chips* dari ikan *Awaous melanocephalus* menghasilkan karakteristik fisik, kimia, dan sensori terbaik (Yusuf *et al.* 2012). Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang karakteristik fisikokimia dan sensori keripik tulang ikan putak.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik fisik, kimia, dan sensori keripik tulang ikan putak dengan perbedaan perendaman dalam larutan natrium bikarbonat pada beberapa tingkat konsentrasi dan menciptakan diversifikasi tulang ikan sebagai alternatif pemanfaatan limbah dengan kalsium yang tinggi.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan adalah tulang ikan putak (*Notopterus notopterus*) yang diperoleh dari Pasar Cinde, Palembang, Sumatera Selatan. Bahan lain yang digunakan yaitu NaHCO₃ proanalisis (Merck), garam, daun salam, air dan minyak goreng dan bahan analisis lainnya.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi baskom, sarung tangan, labu ukur, corong, spatula, gelas beker, oven, pipet tetes, gelas ukur, labu *kjeldahl*, *soxhlet*, labu lemak, cawan porselen, desikator, pipet volumetrik, tabung reaksi, Erlenmeyer, *deep fryer* (OX-989N, Tokyo, Jepang), timbangan digital (Pioneer™ Balances, USA), *muffle furnace* (Thermolyne Bentchop 1100C, USA), oven (Thermocenter Salvis TC-40 S, California, US), *hotplate stirrer* (B-One, AHS-12A, Cina), *chromameter* (Minolta CR-310, Tokyo, Jepang) dan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AA6300 Shimadzu, Japan).

Metode Penelitian

Preparasi Tulang Ikan Putak

Ikan putak yang digunakan memiliki panjang total berkisar antara 10-19 cm dengan berat 30-186 g. Ikan putak ditransportasikan ke laboratorium dalam kondisi dingin. Wadah pengangkutan ikan putak ditambahkan es batu untuk menjaga kesegaran ikan, kemudian

difilet untuk mendapatkan tulangnya. Panjang tulang ikan putak yang diperoleh berkisar antara 7-16 cm. Tulang ikan dibersihkan dari sisa darah dan kotoran sebelum digunakan ke tahap selanjutnya.

Pembuatan Keripik Tulang Ikan Putak

Pembuatan keripik tulang ikan putak mengacu pada Yusuf *et al.* (2012) yang telah dimodifikasi. Tulang ikan putak yang telah dibersihkan selanjutnya direndam ke dalam larutan NaHCO_3 dengan konsentrasi 0; 0,5; 1; 1,5; 2; dan 2,5% dan garam sebanyak 2% selama 3 jam. Tulang ikan putak digoreng dengan metode *deep frying* pada suhu 180°C selama 10 menit hingga bewarna kuning keemasan. Keripik tulang ikan putak yang telah matang ditiriskan.

Karakterisasi Keripik Tulang Ikan Putak

Karakterisasi keripik tulang ikan terdiri dari analisis fisik, kimia dan sensori. Analisis fisik yang dilakukan yaitu analisis kerenyahan dengan *texture analyzer* jenis *spherical ball probe* TA 18 (Faridah *et al.* 2008), analisis kimia yaitu kadar proksimat (AOAC 2005), kadar kalsium dan fosfor dianalisis dengan metode spektroskopi serapan atom dengan panjang gelombang 420 nm (Apriyantono *et al.* 1989), residu NaHCO_3 dilakukan menggunakan metode Asidimetri (Harvey 2000) dan analisis sensori untuk atribut kenampakan, tekstur, aroma dan rasa menggunakan uji mutu hedonik (Kemp *et al.* 2009). Uji ini dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih dengan skala 1-5.

Analisis Data

Data kadar kalsium, fosfor, residu NaHCO_3 dan proksimat (kadar air, abu, lemak dan protein) yang diperoleh dianalisis menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) (Mattjik dan Sumertajaya 2013). Perlakuan yang digunakan adalah perbedaan konsentrasi NaHCO_3 dalam larutan perendaman tulang ikan yaitu A0 (0%), A1 (0,5%), A2 (1%), A3 (1,5%), A4 (2%) dan A5 (2,5%). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan yang berpengaruh nyata diuji lanjut Duncan pada taraf kepercayaan 95%. Data sensori dianalisis statistik nonparametrik menggunakan uji *Kruskal-wallis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia Keripik Tulang Ikan Putak

Komposisi kimia keripik tulang ikan putak meliputi kadar air, abu, lemak, protein, kalsium, fosfor dan total residu NaHCO_3 dapat dilihat pada *Table 1*. Perlakuan perendaman tulang ikan putak dengan konsentrasi NaHCO_3 0-2,5% berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air, abu, lemak, protein dan residu NaHCO_3 . Perbedaan konsentrasi NaHCO_3 pada konsentrasi 0-2,5% tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar lemak, fosfor, dan kalsium keripik tulang ikan putak yang dihasilkan.

Kadar air

Kadar air keripik tulang ikan putak tanpa NaHCO_3 (0%) yaitu $14,48 \pm 0,86\%$ (b/b), dan cenderung mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya konsentrasi NaHCO_3 .

Table 1 Chemical composition of alastic knife fish bone chips

Chemical composition	Concentration of sodium bicarbonate (NaHCO_3)					
	0 (%w/w)	0.5 (%w/w)	1 (%w/w)	1.5 (%w/w)	2 (%w/w)	2.5 (%w/w)
Moisture (wet base)	14.48 ± 0.86^a	12.66 ± 1.52^b	10.58 ± 0.34^c	10.01 ± 0.08^c	9.85 ± 0.10^c	9.60 ± 0.36^c
Ash (dry base)	28.90 ± 1.25^a	29.69 ± 0.26^a	30.74 ± 0.43^{bc}	30.57 ± 0.18^b	31.22 ± 0.47^c	32.24 ± 0.89^d
Lipid (dry base)	29.95 ± 0.55^a	28.53 ± 0.52^b	28.15 ± 1.74^b	27.64 ± 0.68^b	26.89 ± 0.49^b	26.99 ± 0.58^b
Protein (dry base)	29.48 ± 1.60^a	33.03 ± 0.47^b	34.42 ± 0.96^b	34.54 ± 0.55^{bc}	35.83 ± 0.19^c	38.00 ± 0.54^d
Phosphorus	0.28 ± 0.07	0.52 ± 0.26	0.52 ± 0.06	0.60 ± 0.23	0.64 ± 0.11	0.74 ± 0.15
Calcium	0.59 ± 0.33	0.66 ± 0.11	0.66 ± 0.02	0.73 ± 0.10	0.76 ± 0.14	0.75 ± 0.12
Residue of NaHCO_3	1.09 ± 0.06^a	1.45 ± 0.21^{ab}	1.66 ± 0.09^{ab}	2.04 ± 0.25^{ab}	2.49 ± 0.84^b	3.01 ± 0.64^c

Kadar air menurun diduga karena sifat natrium bikarbonat yang mampu menghasilkan pori atau rongga pada permukaan tulang ikan. Penurunan kadar air tersebut sejalan dengan hasil penelitian Nandhani dan Yuniarta (2015) semakin banyak konsentrasi natrium bikarbonat yang ditambahkan pada *cookies* mengakibatkan semakin banyak CO_2 yang dihasilkan, sehingga rongga atau pori yang terbentuk akan semakin banyak. Rongga atau pori yang terbentuk semakin banyak maka luas permukaan bahan semakin besar sehingga air dalam bahan akan mudah keluar saat produk dipanaskan.

Perendaman tulang ikan putak dengan konsentrasi larutan NaHCO_3 0-2,5% berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai kadar air keripik tulang ikan putak. Kadar air dihasilkan lebih tinggi dari nilai *savory chips* (*Awaous melanocephalus*) yaitu 4,62% (b/b) (Yusuf *et al.* 2012). Berdasarkan SNI-01-2886-2000 kadar air maksimum untuk produk makanan ringan ekstrudat maksimum adalah 4% (b/b). Berdasarkan hal tersebut maka kadar air keripik tulang ikan putak cukup tinggi dan belum memenuhi standar yang telah ditetapkan (BSN 2000).

Kadar abu

Kadar abu yang terkandung dalam tulang ikan putak yaitu 20,17% (b/b). Kadar abu keripik ikan putak yaitu $28,90 \pm 1,25\%$ - $32,24 \pm 0,89\%$ (bk). Kadar abu semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah konsentrasi NaHCO_3 yang digunakan untuk perendaman. Perendaman tulang ikan putak pada larutan NaHCO_3 konsentrasi 0-2,5% berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar abu keripik yang dihasilkan. Peningkatan kadar abu keripik disebabkan oleh meningkatnya jumlah konsentrasi NaHCO_3 yang digunakan. Litaay dan Santoso (2013) melaporkan bahwa kadar abu tepung ikan cakalang meningkat pada penambahan NaHCO_3 0,8%. Hal ini disebabkan NaHCO_3 mengandung unsur natrium yang merupakan unsur mineral.

Kadar lemak

Kadar lemak tulang ikan putak yaitu 3,1% (b/b). Kadar lemak keripik tulang ikan

putak yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara $26,89 \pm 0,49$ - $29,95 \pm 0,55\%$ (bk). Kadar lemak semakin menurun seiring dengan meningkatnya jumlah konsentrasi NaHCO_3 yang digunakan. Hal ini diduga karena NaHCO_3 bersifat alkali yang dapat menghilangkan atau meminimumkan lemak pada bahan pangan. Nolsoe dan Inggrid (2009) menyatakan bahwa penggunaan larutan yang bersifat alkali dapat menurunkan kandungan lemak pada produk. Larutan asam dan alkali mampu membuka struktur ikatan matriks pada tulang, hal tersebut memungkinkan lemak dan senyawa lainnya mudah terlepas (Cho *et al.* 2005). Perendaman tulang ikan putak pada larutan NaHCO_3 dengan konsentrasi 0,5% berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kandungan lemak.

Kadar protein

Keripik tulang ikan putak memiliki kadar protein berkisar antara $29,48 \pm 1,60$ - $38,00 \pm 0,54\%$ (bk). Kadar protein keripik tulang ikan putak cenderung meningkat seiring dengan konsentrasi NaHCO_3 yang tinggi. Hal ini diduga karena senyawa non protein seperti lemak tereliminasi sehingga meningkatkan persentase jumlah protein pada keripik. Yoshimura *et al.* (2000) perendaman dengan senyawa alkali tidak dapat melarutkan protein stroma pada tulang ikan.

Zakaria *et al.* (2015) melaporkan bahwa penambahan NaHCO_3 pada adonan pempek dapat meningkatkan kadar protein. Perlakuan perendaman pada larutan NaHCO_3 berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar protein keripik tulang ikan putak. Komposisi protein terbesar pada tulang ikan adalah kolagen. Asam amino penyusun protein kolagen tersebut yaitu glisina, prolina dan alanina (Liu *et al.* 2014). Natrium bikarbonat (NaHCO_3) berperan mengikat molekul air. Struktur molekul yang dibentuk NaHCO_3 mampu memerangkap air sehingga protein yang ada molekul air juga terperangkap, hal tersebut menyebabkan protein dalam pangan dapat dipertahankan (Santoso *et al.* 2011).

Kadar kalsium dan fosfor

Kadar kalsium keripik tulang ikan putak yaitu $0,59 \pm 0,33$ - $0,76 \pm 0,14\%$ (b/b). Perlakuan

perendaman dalam larutan NaHCO_3 dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap kadar kalsium keripik tulang ikan putak. Martinez *et al.* (1998) menyatakan bahwa spesies ikan, habit, siklus biologis, jenis kelamin dan bagian tubuh yang dianalisis sangat berpengaruh terhadap kandungan mineral ikan tersebut.

Tubuh manusia memerlukan asupan kalsium, dengan batas minimum yaitu 2.500 mg/hari. Kalsium yang dikonsumsi dengan jumlah 2.500 mg/hari masih aman, karena sisa kalsium yang tidak digunakan tubuh akan dibuang dalam bentuk urin maupun tinja (Almatsier 2002). Keripik tulang ikan putak mengandung kalsium tertinggi yaitu 0,75% atau 0,75 gram dalam 100 gram, artinya dalam 1 gram keripik tulang ikan putak diperkirakan mengandung 7,5 mg kalsium. Kebutuhan kalsium 1000 mg/hari maka diperlukan 133 gram keripik tulang ikan putak, jika diasumsikan bahwa keripik tulang ikan putak tersebut digunakan sebagai satu-satunya sumber kalsium.

Kadar fosfor keripik tulang ikan putak yaitu berkisar antara $0,28\pm 0,07$ - $0,64\pm 0,11\%$ (b/b). Perbedaan konsentrasi NaHCO_3 untuk perendaman tulang ikan putak tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap kadar fosfor keripik yang dihasilkan. Evawati (2010) menyatakan bahwa mengonsumsi makanan yang mengandung fosfor dapat meningkatkan bioavailabilitas kalsium.

Residu natrium bikarbonat (NaHCO_3)

Residu NaHCO_3 pada keripik tulang ikan putak yaitu $1,09\pm 0,06$ - $3,01\pm 0,64\%$ (b/b). Residu NaHCO_3 cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi NaHCO_3 . Hal ini diduga karena adanya akumulasi NaHCO_3 dalam produk. Wijaya *et al.* (2015) menyatakan bahwa komposisi utama penyusun tulang ikan adalah sel, serat-serat dan bahan pengisi. Jenis bahan pengisi pada tulang ikan yaitu protein dan garam-garam mineral yaitu $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 58,3%, CaCO_3 1,0%, $\text{Mg}_3\text{P}(\text{PO}_4)_2$ 2,1%, CaCl_2 1,9% dan protein 30,6% (Choi dan Regenstein 2000).

Perbedaan konsentrasi NaHCO_3 yang digunakan memberikan pengaruh nyata

($p<0,05$) terhadap nilai residu NaHCO_3 pada keripik tulang ikan putak. Residu yang ditinggalkan tidak merugikan produk yang dihasilkan, akan tetapi jika terlalu banyak akan menimbulkan rasa pahit atau seperti sabun. Pop (2007) menyatakan bahwa penggunaan NaHCO_3 dengan konsentrasi tinggi pada pembuatan roti dapat menyebabkan rasa pahit seperti sabun.

Karakteristik Fisik Keripik Tulang Ikan Putak

Analisis fisik (kerenyahan)

Perendaman dengan larutan NaHCO_3 bertujuan untuk memperbaiki tekstur keripik tulang ikan putak yang dihasilkan. Tingkat kekerasan keripik tulang ikan putak dengan perbedaan konsentrasi NaHCO_3 sebagai larutan perendam berkisar antara 88,86-266,06 gf (Figure 1).

Perlakuan perbedaan konsentrasi NaHCO_3 dalam larutan perendam berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap nilai kerenyahan keripik tulang ikan putak. Perendaman tulang ikan putak pada NaHCO_3 dengan konsentrasi yang meningkat menyebabkan nilai kekerasan keripik semakin kecil. Kerenyahan mempunyai korelasi dengan kekerasan, semakin besar nilai kekerasan maka nilai kerenyahannya akan semakin kecil dan sebaliknya.

Natrium bikarbonat (NaHCO_3) adalah bahan tambahan dalam pembuatan roti. Senyawa ini larut dalam air dan menghasilkan gas CO_2 jika ditambahkan dalam pembuatan roti (Paghal *et al.* 2011; Rosentrater dan Evers 2018). Pengikatan konsentrasi NaHCO_3 mengakibatkan gas CO_2 yang ditimbulkan dalam bahan pangan ketika proses penggorengan akan semakin besar. Gas tersebut membentuk rongga dalam bahan yang digoreng. Rongga atau pori-pori dalam bahan pangan yang terlalu banyak menyebabkan bahan pangan tersebut rapuh karena massa menjadi rendah (Putranto *et al.* 2013). Penggunaan NaHCO_3 cenderung menurunkan kekerasan sampel sehingga tingkat kerenyahan meningkat (Veradila 2005). Keripik kimpul dengan perlakuan perendaman dengan NaHCO_3 lebih renyah jika dibandingkan dengan keripik

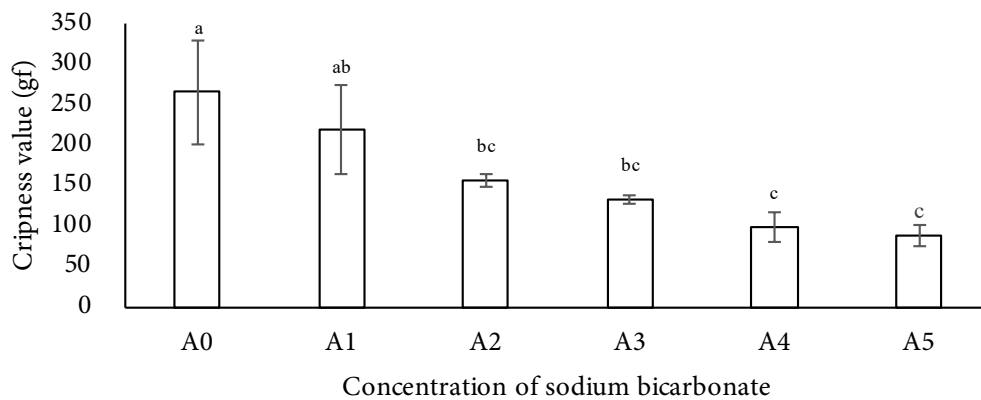


Figure 1 Cripness of alastic knife fish bone chips, A0 (0%), A1 (0.5%), A2 (1%), A3 (1.5%), A4 (2%), A5(2.5%).

komersil dan perendaman dengan natrium metabisulfit (Putranto *et al.* 2013).

Karakteristik Sensori Keripik Tulang Ikan Putak

Karakteristik sensori yang dianalisis meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur. Perlakuan perendaman tulang ikan putak dengan konsentrasi NaHCO_3 0-2,5% tidak berpengaruh nyata terhadap sensori keripik tulang ikan putak. Hasil uji mutu hedonik keripik tulang ikan putak ditunjukkan pada *Table 2*.

Kenampakan

Hasil uji mutu hedonik kenampakan keripik tulang ikan putak dengan perlakuan perbedaan konsentrasi NaHCO_3 dalam larutan perendaman berkisar antara 4,28–4,84 dengan kriteria (4) utuh, kurang rapi, warna coklat. Nilai rerata tertinggi diperoleh pada perlakuan perendaman tulang ikan putak dengan konsentrasi NaHCO_3 1,5% (4,87) dan terendah pada perlakuan NaHCO_3 2,5% (4,28). Hasil perhitungan Kruskal-Wallis uji mutu hedonik menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter kenampakan keripik tulang ikan putak. Berdasarkan nilai rata-rata pada uji mutu hedonik diketahui bahwa penerimaan panelis terhadap warna keripik tulang ikan putak masih cukup tinggi yaitu pada skala 4. Hal ini dikarenakan NaHCO_3 memiliki warna yang putih, sehingga kenaikan konsentrasi dari NaHCO_3 tidak memberikan pengaruh

yang signifikan terhadap kenampakan keripik tulang ikan putak yang dihasilkan.

Aroma

Hasil uji mutu hedonik aroma dari keripik tulang ikan putak dengan perlakuan perbedaan konsentrasi NaHCO_3 berkisar antara 4,12–4,44 dengan kriteria (4) agak harum, spesifik bauk ikan, tidak tengik. Nilai rerata tertinggi diperoleh pada perlakuan perendaman tulang ikan putak dengan konsentrasi NaHCO_3 0% (4,48) dan terendah pada perlakuan NaHCO_3 1,5% (4,12). Hasil perhitungan Kruskal-Wallis uji mutu hedonik menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap aroma keripik tulang ikan putak. Penggunaan NaHCO_3 dan proses penggorengan dengan minyak goreng tidak memengaruhi aroma spesifik dari tulang ikan tersebut. Penilaian organoleptik terhadap aroma yang melibatkan indera penciuman menghasilkan hasil yang sama yaitu pada skala 4 (agak harum, spesifik bau ikan, tidak tengik).

Rasa

Hasil uji mutu hedonik rasa pada keripik tulang ikan putak perlakuan dengan perbedaan konsentrasi NaHCO_3 dalam larutan perendaman berkisar antara 3,68 (enak, agak pahit) sampai 4,24 (enak, tidak pahit). Nilai rerata tertinggi diperoleh pada perlakuan NaHCO_3 0,5% (4,28) dan terendah pada perlakuan NaHCO_3 2,5% (3,64). Penambahan NaHCO_3 yang semakin banyak

Table 2 Score sheet of hedonic quality test

Food characteristic	Score value assigned
Appearance	
Intact, neat, golden brown	5
Intact, less neat, brown	4
Incomplete, less neat, brown	3
Incomplete, less neat, dark brown	2
Incomplete, not neat, dark color	1
Aroma	
Fragrant, specific smell of fish, not rancid	5
Rather fragrant, specific to the smell of fish	4
neutral, not rancid	3
Not fragrant, rather rotten, rather rancid	2
Not fragrant, rotten, rather rancid	1
Taste	
Very tasty, not bitter	5
Tasty, not bitter	4
Tasty, rather bitter	3
Not tasty, rather bitter	2
Bad, bitter	1
Texture	
Very crunchy, very fragile, not hard	5
Crisp, brittle, not hard	4
Crisp, rather hard	3
Not crunchy, not brittle, rather hard	2
Not crunchy, not brittle, hard	1

akan menyebabkan keripik tulang ikan terasa tawar atau hambar dan pahit.

Hasil perhitungan Kruskal-Wallis uji mutu hedonik untuk rasa keripik tulang ikan putak dengan perlakuan perbedaan konsentrasi NaHCO_3 dalam larutan perendaman menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap rasa keripik tulang ikan putak. Hal ini disebabkan karena panelis kurang bisa merasakan rasa pahit dari NaHCO_3 , rasa khas dari tulang putak yang masih terasa serta perendaman dengan garam menyebabkan rasa yang relatif sama walaupun direndam pada konsentrasi NaHCO_3 dengan konsentrasi yang berbeda.

Tekstur

Hasil uji mutu hedonik tekstur pada keripik tulang ikan putak dengan perlakuan perbedaan konsentrasi NaHCO_3 dalam larutan perendaman berkisar antara 3,64

(renyah, agak keras) sampai 4,32 (renyah, rapuh, tidak keras). Nilai rerata tertinggi diperoleh pada perlakuan NaHCO_3 1,5% (4,32) dan terendah pada perlakuan NaHCO_3 2,5% (3,64). Hasil perhitungan Kruskal-Wallis uji mutu hedonik untuk tekstur keripik tulang ikan putak menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur keripik tulang ikan putak. Penggunaan NaHCO_3 yang meningkat menyebabkan jumlah gas CO_2 semakin tinggi. Gas CO_2 berperan membentuk rongga pada bahan.

Jumlah rongga yang banyak di dalam bahan menyebabkan massa bahan menjadi rendah dan bahan menjadi mudah rapuh serta menimbulkan kesan renyah ketika dimakan. Deborah *et al.* (2016) menyatakan bahwa penambahan tepung tulang ikan julung-julung berpengaruh terhadap tekstur kerupuk yang dihasilkan

KESIMPULAN

Konsentrasi NaHCO₃ yang berbeda memengaruhi karakteristik fisik dan kimia keripik tulang ikan putak namun tidak memengaruhi kandungan fosfor, kalsium, dan nilai sensori keripik tulang ikan putak. Konsentrasi NaHCO₃ 1% merupakan perlakuan terpilih berdasarkan kadar air keripik yang dihasilkan yaitu 10.58±0.34.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad M, Benjakul S. 2010. Extraction and characterization of pepsin soluble collagen from the skin of unicorn leatherjacket (*Aluterus monoceros*). *Food Chemistry*. 120(3): 817-824.
- Almatsier S. 2002. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta (ID): PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Apriyantono AD, Fardiaz, Puspitasari NL, Sedamawati, Budiyanto S. 1989. *Analisis Bahan Pangan*. Bogor (ID): IPB Press.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method of Analysis (18 Edn). Arlington, Virginia, (US): Published by The Association of Official Analytical Chemist. Inc.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2000. *SNI 01-2886-2000. Standar Nasional Indonesia Makanan Ringan Ekstrudat*. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional.
- Bunta DI, Naiu AS, Yusuf NS. 2013. Pengaruh penambahan tepung tulang ikan tuna terhadap karakteristik hedonik kue bagea khas gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(2): 81-88.
- Cho SM, Gu YS, Kim SB. 2005. Extracting optimization and physical properties of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) skin gelatin compared to mammalian gelatins. *Food Hydrocolloids*. 19(2): 221– 229.
- Choi SS, Regenstein JM. 2000. Physicochemical and sensory characteristics of fish gelatin. *Journal of Food Science*. 65(2): 194-199.
- Darmawangsyah, Jamaluddin, Kadirman. 2016. Fortifikasi tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dalam pembuatan kue kering. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 2(2): 149-156.
- Deborah T, Afrianto E, Pratama RI. 2016. Fortifikasi tepung tulang juling-julung sebagai sumber kalsium terhadap tingkat kesukaan kerupuk. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 7(1): 48-53.
- Evawati D. 2010. Pemanfaatan kerang fortifikasi kalsium pada kerupuk aneka rasa untuk peningkatan kandungan gizi dan tingkat penerimaan konsumen. *Jurnal Akademi Keperawatan*. 2(1): 3-17.
- Faridah A, Pada KS, Yulastri A, Yusuf L. 2008. *Patiseri Jilid 3*. Jakarta (ID): Direktorat Pembina Sekolah Menengah Kejuruan.
- Harvey D. 2000. *Modern Analytical Chemistry, 2nd edition*. San Francisco (US): McGraw-Hill.
- Hess UM, Jonnalagadda SS, Slavin JL. 2016. Review: what is a snack, why do we snack, and how can we choose better snacks? a review of the definitions of snacking, motivations to snack, contributions to dietary intake, and recommendations for improvement. *American Society for Nutrition*. 7(4): 66–75.
- Kemp SE, Hollowood T, Hort J. 2009. *Sensory Evolution: a Practical Handbook*. United Kingdom (UK): John Wiley & Sons Ltd.
- Kusumaningrum I, Asikin AN. 2016. Karakteristik kerupuk ikan fortifikasi kalsium dari tulang ikan belida. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 19(3): 233-240.
- Litaay C, Santoso J. 2013. Pengaruh perbedaan metode perendaman dan lama perendaman terhadap karakteristik fisiko-kimia tepung ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 5(1): 85-92.
- Liu D, Zhou P, Li T, Regenstein JM. 2014. Comparison of acid-soluble collagens from the skins and scales of four carp species. *Food Hydrocolloids*. 41(1): 290- 297.
- Malde MK, Graff IE, Siljander-Rasi H, Vena" la" inen E, Julshamn K, Pedersen JE, Valaja J. 2009. Fish bones—a highly available calcium source for growing pigs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 94(5):66-76.
- Malde MK, Bugel S, Kristensen M, Malde K, Graff IE, Pedersen JI. 2010. Calcium from salmon and cod bone is well absorbed

- in young healthy men: a double-blinded randomized crossover design. *Nutrition and Metabolism*. 61(7): 1-9.
- Martinez I, Santaella M, Ros G, Periago MJ. 1998. Content and in vitro availability of Fe, Zn, Mg, and P in homogenized fish-base weaning foods after bone addition. *Food Chemistry*. 63(3): 299-305.
- Mattjik AA, Sumertajaya IM. 2013. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS an Minitab*. Bogor (ID): IPB Press.
- Nandhani SD, Yunianta. 2015. Pengaruh tepung labu kuning, tepung lele dumbo, natrium bikarbonat terhadap sifat fisiko, kimia, organoleptik cookies. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 918-927.
- Nolsoe H, Ingrid U. 2009. The acid and alkaline solubilization process for the isolation of muscle proteins: state of the art. *Food and Bioprocess Technology*. 2(1): 1-27.
- Paghal A, Navridhi, Chhokar V, Khatkar BS. 2011. Effects of minor ingredients on quality of cookies. *Annals of Agri-Bio Research*. 16(1): 79-84.
- Pop G. 2007. Researches regarding the chemical leavening agents role in quality of bakery products. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*. 13(1): 105-112.
- Putra RA, Nopianti R, Herpandi. 2015. Fortifikasi tepung tulang ikan gabus (*Channa striata*) pada kerupuk sebagai sumber kalsium. *Jurnal Fishtech*. 4(2): 128-139.
- Putranto AW, Argo BD, Komar N. 2013. Pengaruh perendaman natrium bikarbonat (NaHCO_3) dan suhu penggorengan terhadap nilai kekerasan keripik kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 14(2): 105-114.
- Rosentrater KA, Evers AD. 2018. *Bread Baking Technology Fifth Edition*. Amsterdam (NL): Elsevier Ltd.
- Rustad T, Storror I, Slizyte R. 2011. Possibilities for the utilization of marine byproducts. *International Journal of Food Science and Technology*. 46(10): 2001-2014.
- Santoso J, Ling F, Handayani R. 2011. Pengaruh pengkomposisian dan penyimpanan dingin terhadap perubahan karakteristik surimi ikan pari (*Trygon sp.*) dan ikan kembung (*Rastrelliger sp.*). *Jurnal Akuatika*. 11(2): 145-159.
- Sudarto. 2011. Ikan pipih yang potensial untuk ikan hias. *Media Akuakultur*. 6(1): 59-62.
- Toppe J, Albrektsen S, Hope B, Aksnes A. 2007. Chemical composition, mineral content and amino acid and lipid profiles in bones from various fish species. *Comparative Biochemistry and Physiology*. 146(3): 395-401.
- Tuta S, Palazoglu TK. 2017. Effect of baking and frying methods on quality characteristics of potato chips. *GIDA*. 42(1): 43-49
- Veradila PEW. 2005. Pengaruh penambahan natrium bikarbonat (NaHCO_3) dan kuning telur terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik biskuit ambon. [Skripsi]. Malang (ID): Universitas Brawijaya.
- Yoshimura K, Terashima M, Hozan D, Shirai K. 2000. Preparation and dynamic viscoelasticity characterization of alkali-solubilized collagen from shark skin. *Journal of Agriculture Food Chemistry*. 48(3): 685-690.
- Yuliani, Marwati, Wardana H, Emmawati A, Candra KP. 2018. Karakteristik kerupuk ikan dengan substitusi tepung tulang ikan gabus (*Channa striata*) sebagai fortifikan kalsium. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(2): 258-265.
- Yusuf N, Purwaningsih S, Trilaksani W. 2012. Formulasi tepung pelapis savory chips ikan nika (*Awaous melanocephalus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 15(1): 35-44.
- Wardani DP, Liviawaty E, Junianto. 2012. Fortifikasi tepung tulang tuna sebagai sumber kalsium terhadap tingkat kesukaan donat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(4): 41-50.
- Wijaya OA, Surti T, Sumardianto. 2015. Pengaruh lama perendaman NaOH pada proses penghilangan lemak terhadap kualitas gelatin tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 4(2): 25-32.
- Winarno FG. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta (ID): Gramedia.

Zakaria A, Suyatno, Alhanannasir. 2015. Pengaruh penambahan natrium bikarbonat (NaHCO_3) terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensoris pempek. *Edible: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknologi Pangan*. 4(1): 1-7.