

PEMANFAATAN TEPUNG TULANG IKAN GABUS (*Channa striata*) DALAM PEMBUATAN SEMPOL DAGING IKAN GABUS SEBAGAI SUMBER KALSIUM

The Utilization of Snakehead Fish (*Channa striata*) Bone Flour in Making of Sempol Fish Meat as a Source of Calcium

Diah Ayu Cahyaningtyas¹, Indah Yuliana^{1*}, Rostika Flora¹, Desri Maulina Sari¹, Fatmalina Febry¹

¹Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya

Jalan Raya Palembang-Prabumulih KM. 32, Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

*e-mail: indah_yuliana@fkm.unsri.ac.id

Submitted: January 25th, 2022, revised: March 1st, 2022, approved: May 12th, 2022

ABSTRACT

Background. Calcium can be obtained from fish, especially the bones. Snakehead fish bone flour in making sempol is an alternative calcium source when manufacturing sempol. **Objective.** To analyze the sensory parameters of the sempol formulation and analyze the calcium content in the sempol formulation of snakehead fish meat with the substitution of selected snakehead fish meal and control sempol. **Methods.** This research was experimental by using completely randomized design (CRD) method. There were 4 treatments for adding snakehead fish bone meal to the ingredients for making sempol 0%, 25%, 37.5% and 50%. **Results.** The results of the organoleptic test by 30 semi-trained panelists found that the F1 treatment, namely sempol with the addition of 25 percent snakehead fish bone meal, was the best sempol treatment. Organoleptic data analysis used the Kruskal Wallis test and the Mann Whitney follow-up test, while the one way ANOVA test was used for laboratory data testing. The results of this research showed that the addition of snakehead fish bone meal in the manufacture of sempol could significantly affect the organoleptic parameter, i.e texture, color, taste, and aroma had no significant effect on sempol. Sempol control (F0) have a moisture content of 55.08 percent, ash content 1.78 percent, protein 13.11 percent, fat 1.82 percent, carbohydrate 28.2 percent, energy 181.64 kcal and calcium 149,03 mg/g. While the selected sempol (F1) have a moisture content of 50.73 percent, ash content 5.17 percent, protein 13,89 percent, fat 2.78 percent, carbohydrate 27.43 percent, energy 190.3 kcal and calcium 1207.21 mg/g. **Conclusion.** The nutritional content of selected sempol (F1) experienced an increase specifically in calcium and if children consume 3 sempol for snacks, 5 percent of the children's nutritional adequacy rate is sufficient.

Keywords: calcium, fish bone flour, sempol, snakehead fish

ABSTRAK

Latar Belakang. Sumber kalsium dapat diperoleh dari ikan, terutama tulangnya. Pemanfaatan tepung tulang ikan gabus dalam pembuatan sempol merupakan salah satu alternatif pangan sumber kalsium. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis parameter sensorik dari formulasi sempol dan menganalisis kandungan kalsium pada formulasi sempol daging ikan gabus dengan substitusi tepung tulang ikan gabus yang terpilih dan sempol kontrol. **Metode.** Penelitian ini bersifat eksperimen dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL). Terdapat 4 perlakuan penambahan tepung tulang ikan gabus pada bahan pembuatan sempol, yaitu 0%, 25%, 37,5% dan 50%. **Hasil.** Hasil uji organoleptik oleh panelis semi terlatih sebanyak 30 orang menunjukkan bahwa perlakuan F1, yaitu sempol dengan penambahan tepung tulang ikan gabus sebanyak 25 persen merupakan perlakuan sempol terbaik. Analisis data organoleptik menggunakan uji *Kruskall Wallis* dan uji lanjut *Mann Whitney* sedangkan untuk uji data laboratorium menggunakan uji *one way ANOVA*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan gabus pada pembuatan sempol dapat memberikan

pengaruh nyata terhadap parameter organoleptik, yaitu tekstur, tetapi warna, rasa, dan aroma tidak berpengaruh nyata. Sempol kontrol (F0) memiliki kandungan kadar air 55,08 persen, kadar abu 1,78 persen, protein 13,11 persen, lemak 1,82 persen, karbohidrat 28,2 persen, energi 181,64 kkal, dan kalsium 149,03 mg/g. Sedangkan, sempol terpilih (F1) memiliki kandungan kadar air 50,73 persen, kadar abu 5,17 persen, protein 13,89 persen, lemak 2,78 persen, karbohidrat 27,43 persen, energi 190,3 kkal, dan kalsium 1207,21 mg/g. **Kesimpulan.** Kandungan gizi sempol terpilih (F1) mengalami peningkatan terutama pada kalsium dan apabila anak-anak mengonsumsi 3 sempol F1 untuk cemilan makan, akan mencukupi 5 persen dari AKG anak-anak.

Kata kunci: kalsium, tepung tulang ikan, sempol, ikan gabus

PENDAHULUAN

Salah satu mineral yang sangat dibutuhkan di dalam tubuh manusia adalah kalsium. Kalsium berperan dalam proses pertumbuhan tulang dan gigi, fungsi kerja otot-otot termasuk otot jantung, proses koagulasi atau pembekuan darah, sistem pernapasan, dan metabolisme tingkat sel.¹ Sumber kalsium dapat diperoleh dari makanan, antara lain ikan terutama tulangnya, susu dan produk olahannya, seperti keju dan yoghurt, serta sayuran terutama lobak cina, kubis cina, dan brokoli.² Ikan gabus (*Channa striata*) termasuk jenis ikan yang bernilai ekonomis. Penyebarannya antara lain di Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Ikan gabus memiliki ciri-ciri yaitu rasa yang khas, daging ikan yang putih, dan tebal.³ Umumnya, pemanfaatan tulang ikan gabus masih terbatas khususnya di pasar Padang Selasa. Tulang ikan gabus tidak dimanfaatkan sebagai tepung tetapi dibuang, sehingga mengakibatkan lingkungan sekitar dapat tercemar. Oleh karena itu perlu dilakukan diversifikasi produk olahan perikanan. Tujuan dari diversifikasi hasil olahan perikanan ini untuk meningkatkan nilai tambah (*added value*) dari ikan segar dan juga untuk mengatasi sifat ikan yang mudah busuk (*perishable*). Salah satu bentuk diversifikasi hasil olahan perikanan adalah pengolahan tepung tulang ikan yang termasuk produk olahan setengah jadi dan dapat ditambahkan pada produk olahan lainnya.³ Tulang ikan merupakan limbah hasil perikanan yang biasanya dibiarkan terbuang dan dapat

mencemari lingkungan. Sampai sekarang, sebagian besar industri perikanan di Palembang masih menjadikan tulang ikan sebagai limbah, karena hanya memanfaatkan dagingnya untuk pembuatan pempek, kerupuk, dan makanan berbahan dasar ikan lainnya. Tulang ikan dapat dimanfaatkan menjadi tepung yang kaya kalsium untuk ditambahkan pada produk pangan, sehingga pemanfaatan ikan menjadi optimal.³ Tulang ikan gabus memiliki potensi sumber kalsium lebih tinggi dibandingkan dengan tulang ikan tenggiri karena kadar kalsium tulang ikan gabus sebesar 17,86 persen, sedangkan tulang ikan tenggiri sebesar 15,11 persen.⁴ Sempol merupakan jajanan seperti bakso. Bahan dan cara pengolahan keduanya sama, tetapi bentuk dan cara penyajiannya berbeda. Sempol yang berbentuk ditusuk dengan tusuk satai atau stik es krim, dicelupkan dalam kocokan telur, digoreng, dan siap disajikan.⁵ Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis parameter sensorik dari formulasi sempol dan menganalisis kandungan kalsium pada formulasi sempol daging ikan gabus dengan substitusi tepung tulang ikan gabus yang terpilih dan sempol kontrol.

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental dengan metode rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan untuk memprediksi suatu fenomena sehingga penulis dapat melakukan eksperimen pembuatan

sempol dari daging ikan gabus dengan substitusi tepung tulang ikan. Penelitian ini terbagi menjadi formulasi kontrol dan formulasi yang diberi perlakuan dengan beberapa konsentrasi tepung tulang ikan gabus, yaitu: 0%, 10%, 15%, dan 20%. Bahan yang digunakan dalam pembuatan sempol formulasi kontrol (F0) antara lain, daging ikan gabus 250 g, tidak ditambahkan tepung tulang ikan gabus, tepung tapioka 125 g, telur ayam 60 g, bawang putih 15 g, garam 8 g, lada 2 g, daun bawang 10 g, dan minyak sayur 32 g. Bahan yang digunakan pada formulasi perlakuan sama seperti F0 hanya saja komposisi tepung tulangnya berbeda, yakni 10%, 15%, dan 20%. Berdasarkan tabel komposisi pangan Indonesia (TKPI) dan acuan label gizi (ALG), dilakukan uji organoleptik oleh 30 panelis untuk melihat perlakuan yang terpilih dan analisis di laboratorium.

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung tulang ikan gabus adalah oven, blender, ayakan 80 mesh, panci, dan baskom. Bahan yang digunakan adalah tulang ikan gabus yang didapatkan dari pasar Padang Selasa, Bukit Besar, Palembang. Alat yang digunakan dalam pembuatan sempol adalah pisau, timbangan makanan, wajan, baskom, spatula, blender, talenan, sendok, dan tusuk satai. Bahan yang digunakan adalah daging gabus giling, tepung tulang ikan gabus, tepung tapioka, bawang putih, daun bawang, telur, garam, merica, dan minyak goreng.

Pembuatan tepung tulang ikan gabus menggunakan metode Muryati dengan modifikasi. Tulang ikan gabus diperoleh dari pedagang ikan di pasar Padang Selasa, Bukit Besar, Palembang. Tulang ikan dicuci dan dibersihkan, lalu direbus selama 15 menit untuk memudahkan pemisahan tulang dan daging. Tulang ikan dicuci kembali kemudian direbus selama 45 menit. Tulang ikan dilunakkan dengan menggunakan panci presto selama satu jam.

Tulang ikan dioven dengan suhu 100°C selama satu jam, lalu diblender. Tulang ikan yang telah dihaluskan diayak dengan ayakan 80 mesh, lalu disimpan dalam toples untuk bahan fortifikasi pembuatan sempol.⁴

Pembuatan sempol dengan substitusi tepung tulang ikan dilakukan sesuai dengan prosedur pembuatannya. Bahan-bahan berupa setengah butir telur, bawang putih, daun bawang, minyak sayur, lada, dan garam dihaluskan dengan blender. Bahan-bahan yang telah dihaluskan dicampur dengan daging ikan gabus dan tepung tapioka secara merata, lalu tepung tulang ikan ditambahkan sesuai dengan takaran tiap formulasi. Adonan diaduk rata dan dibentuk menjadi lonjong. Adonan direbus sampai matang dan mengapung. Sempol dicelupkan dalam kocokan setengah butir telur, lalu digoreng sampai kuning kecokelatan. Sempol diangkat, ditiriskan, dan ditusuk dengan tusuk satai.

Data yang didapat dari uji organoleptik sempol ditabulasikan dan diolah menggunakan uji *Kruskall Wallis*. Apabila berpengaruh nyata ($p < 0,05$) dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Sedangkan, untuk data hasil laboratorium dilakukan uji *one way ANOVA*.

HASIL

Hasil Uji Organoleptik Sempol

Uji organoleptik pada sempol dilakukan menggunakan tingkat kesukaan panelis dengan skala skor 1 sampai 6 untuk menentukan formula terbaik. Parameter organoleptik yang digunakan adalah warna, aroma, rasa, dan tekstur. Skala skor uji organoleptik dari 1 (sangat tidak suka) hingga 6 (sangat suka). Semakin suka panelis terhadap produk sempol, nilai skor yang diberikan panelis akan semakin tinggi. Berikut adalah rata-rata hasil uji organoleptik pada sempol daging ikan gabus dengan substitusi tepung tulang ikan gabus.

Tabel 1. Rata-rata Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Sempol

Parameter	Nilai <i>Mean</i> Uji Organoleptik Sempol ± Standar Deviasi			
	F0	F1	F2	F3
Warna	4,6±0,844	4,8±0,761	4,6±0,922	4,5±1,155
Aroma	4,9±0,868	4,9±0,669	4,7±0,794	4,7±0,915
Rasa	4,7±1,022	4,7±0,785	4,4±0,935	4,2±0,925
Tekstur	4,1±1,155	4,3±0,802	3,7±1,149	3,06±1,230

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa perlakuan F1 lebih unggul dari perlakuan lainnya. Hal inilah yang menyebabkan perlakuan F1 dinyatakan sebagai perlakuan terpilih.

Warna

Respons 30 orang panelis terhadap warna sempol yang ditambahkan tepung tulang ikan gabus ada perbedaan antar perlakuan. Panelis tidak menyukai warna F3 karena terlihat gelap. Hal ini terjadi karena penambahan tepung tulang ikan yang semakin banyak jumlahnya.

Dari hasil uji normalitas data diperoleh nilai signifikan sebesar 0,00 ($p < 0,05$) yang berarti data tidak tersebar normal, selanjutnya data diuji menggunakan *Kruskal Wallis* dan didapatkan nilai signifikan sebesar 0,856 ($p > 0,05$). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nyata terhadap warna pada sempol.

Aroma

Respons 30 orang panelis terhadap aroma sempol yang ditambahkan tepung tulang ikan gabus ada perbedaan antar perlakuan. Semakin banyak tepung tulang ikan yang digunakan, maka panelis tidak menyukai karena aroma yang muncul akan semakin menyengat. Perlakuan F2 dan F3 memiliki perbedaan nyata terhadap sampel F0, aroma pada sempol akan terpengaruh jika semakin banyak tepung tulang ikan yang ditambahkan.

Hasil uji normalitas data menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,00 ($p < 0,05$) yang berarti

data tidak tersebar normal. Selanjutnya data diuji menggunakan *Kruskal Wallis* dan didapatkan nilai signifikan sebesar 0,439 ($p > 0,05$). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nyata terhadap aroma pada sempol.

Rasa

Respons 30 orang panelis terhadap rasa sempol yang ditambahkan tepung tulang ikan gabus menyatakan ada perbedaan rasa. Rata-rata panelis menyukai rasa dari 4 sempol tersebut, tetapi ada panelis yang berpendapat rasa sempol sedikit pedas karena terlalu banyak menggunakan lada. Rasa dagingnya tetap terasa, akan tetapi semakin banyak tepung tulang ikan gabus yang digunakan panelis kurang menyukai karena rasa sempol akan semakin kuat.

Hasil uji normalitas data diperoleh nilai signifikan sebesar 0,00 ($p < 0,05$) yang berarti data tidak tersebar normal. Selanjutnya data diuji menggunakan *Kruskal Wallis*, diperoleh nilai signifikan sebesar 0,092 ($p > 0,05$). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nyata terhadap rasa pada sempol.

Tekstur

Tekstur F3 terasa lebih keras dan tidak kenyal, sehingga F3 kurang disukai oleh panelis. Semakin banyak tepung tulang ikan gabus dan semakin sedikit daging ikan yang digunakan, tekstur sempol semakin keras dan tidak kenyal.

Hasil uji normalitas data menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,00 ($p < 0,05$) yang berarti data tidak tersebar normal. Selanjutnya data diuji menggunakan *Kruskal Wallis*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,00 ($p < 0,05$). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan nyata antara kesukaan panelis terhadap tekstur sempol. Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney* didapatkan bahwa tekstur sempol dari perlakuan F0 dan F1 tidak ada perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,617 ($p > 0,05$), F0 dan F2 tidak ada perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,131 ($p > 0,05$), F0 dan F3 ada perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,01 ($p < 0,05$), F1 dan F2 ada perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,015 ($p < 0,05$), F1

dan F3 ada perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,00 ($p < 0,05$), dan perlakuan F2 dan F3 ada perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,027 ($p < 0,05$).

Hasil Uji Kadar Proksimat dan Kalsium pada Sempol

Produk makanan pada penelitian ini merupakan sempol dengan tambahan tepung tulang ikan gabus, dilakukan uji organoleptik dengan empat perlakuan berbeda (0%, 10%, 15%, dan 20%). Setelah dilakukan uji organoleptik dapat dilihat perlakuan terpilih yaitu F1 yang menjadi kesukaan panelis. Adapun hasil analisis kimia yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Kimia Sempol Kontrol dan Sempol Terpilih per 100 gram

Parameter	Hasil Analisis Sempol	
	F0 (Kontrol)	F1
Kalsium (mg/100 g)	149,03	1207,21
Protein (%)	13,11	13,89
Kadar abu (%)	1,78	5,17
Energi dari lemak (kkal/100 g)	16,38	25,02
Lemak total (%)	1,82	2,78
Kadar air (%)	55,08	50,73
Energi total (kkal/100 g)	181,64	190,3
Karbohidrat (%)	28,2	27,43

Berdasarkan Tabel 2 hanya kadar kalsium yang meningkat drastis setelah ditambahkan tepung tulang ikan gabus. Seiring dengan besarnya penambahan tepung tulang maka nilai gizi kalsium akan meningkat. Hal ini diduga karena tepung tulang ikan gabus adalah sumber mineral terbanyak dalam bahan pembuatan sempol.⁶ Sebuah penelitian tentang pembuatan stik dari tulang dan daging ikan bandeng menunjukkan hasil bahwa stik tulang ikan memiliki kandungan kalsium yang lebih tinggi

daripada stik daging ikan.⁷ Hal ini membuktikan bahwa tulang ikan mempunyai nilai kalsium lebih tinggi dari dagingnya. Pada penelitian ini nilai kalsium meningkat drastis setelah ada penambahan tepung tulang ikan. Jika tepung tulang ikan yang telah diolah bebas dari cemaran biologis dan kimia, maka nilai kalsium tepung tulang juga akan tinggi.⁸

Dari hasil olah data menggunakan *one way ANOVA* didapatkan hasil bahwa data tidak homogen, dengan nilai signifikansi 0,00

($p < 0,05$) dan tidak ada perbedaan tiap kadar kandungan gizi, dengan nilai signifikansi 0,296 ($p > 0,05$). Hal ini diduga karena hasil pengujian dari laboratorium tidak jauh berbeda antara F0 dan F1.

PEMBAHASAN

Warna

Perbedaan nilai kesukaan parameter warna terjadi karena semakin banyak jumlah tepung tulang ikan yang digunakan, maka warna sempol akan semakin gelap. Namun, karena sempol digoreng dan terjadi *browning* non enzimatis, warna sempol yang dihasilkan tidak jauh berbeda, yaitu coklat keemasan. Bahan pangan yang diolah dengan pemanasan/penggorengan akan berwarna gelap atau kecokelatan karena reaksi *browning* non enzimatis, yaitu karbohidrat bereaksi dengan protein karena pemanasan.⁹ Rata-rata kesukaan warna pada sempol F1 adalah yang tertinggi yaitu sebesar 4,8 sedangkan perlakuan lainnya berkisar dari 4,57 – 4,67.

Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* diketahui tidak ada perbedaan nyata karena nilai signifikansi sebesar 0,092 ($p > 0,05$). Perlakuan F1 dan F3 memiliki perbedaan nyata dengan F0, sedangkan F2 tidak memiliki perbedaan nyata dengan F0.

Aroma

Salah satu faktor yang dapat menarik perhatian konsumen terhadap produk pangan adalah aroma.¹⁰ Aroma sempol sangat tajam karena bahan yang digunakan adalah daging ikan. Berdasarkan uji organoleptik diketahui pada perlakuan F1 mendapat nilai tertinggi, yaitu 4,97. Hal ini disebabkan aroma yang tidak terlalu tajam sehingga disukai oleh panelis. Selanjutnya perlakuan F0 dengan nilai 4,93 juga memiliki aroma yang tidak terlalu tajam. Sedangkan, pada perlakuan F2 dan F3 mendapat nilai 4,7 dengan alasan aroma sempol yang terlalu

tajam sehingga kurang disukai oleh panelis. Berdasarkan hasil *Kruskal Wallis* diketahui tidak ada perbedaan nyata dari aroma sempol dengan nilai signifikansi 0,439 ($p > 0,05$).

Rasa

Rasa merupakan parameter organoleptik yang diamati panelis dengan indra perasa. Penambahan bumbu dan proses pengolahan akan menimbulkan rasa pada produk. Jika sempol memiliki rasa yang enak, panelis akan mudah tertarik. Sempol pada penelitian ini menggunakan daging ikan gabus, sehingga mempunyai cita rasa yang berbeda. Jika ikan tidak diolah dengan baik dan benar, maka rasa yang dihasilkan kurang disukai. Ikan memiliki bau amis, sehingga perlu pengolahan yang tepat untuk menghasilkan sempol yang disukai panelis. Perbedaan rasa antar perlakuan terjadi karena semakin banyak tepung tulang ikan dan semakin sedikit daging ikan yang digunakan, rasa ikan pada sempol semakin tajam. Rasa khas ikan yang kuat cenderung dihasilkan oleh tepung tulang.¹¹

Berdasarkan hasil organoleptik diketahui perlakuan F1 yang mendapatkan nilai tertinggi yaitu 4,73 dan nilai terendah ada pada perlakuan F3 yaitu 4,2. Perlakuan F3 merupakan perlakuan dengan nilai terendah karena rasa daging ikan gabus pada sempol kurang kuat. Hal ini diakibatkan jumlah tepung tulang ikan gabus yang digunakan pada F3 paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan tidak ada perbedaan nyata dari aroma sempol karena nilai signifikansi 0,092 ($p > 0,05$).

Tekstur

Lidah sebagai indra perasa dan kulit sebagai indra peraba digunakan untuk merasakan atau mengetahui tekstur suatu produk. Olahan pangan yang renyah seperti biskuit, lunak seperti daging, dan kenyal seperti sempol berkaitan erat dengan

tekstur. Penggunaan tepung tulang ikan gabus yang lebih banyak daripada daging ikan gabus akan meningkatkan kekerasan dan mengurangi kekenyalan sepol. Syarat mutu tekstur bakso atau sepol adalah tidak ada serat daging, tidak ada duri dan tulang, tidak berair, dan elastis. Jenis karbohidrat, kandungan air, dan kandungan lemak menentukan tekstur bakso. Jika tekstur yang dihasilkan lembek, kandungan airnya tinggi. Begitu juga, bakso yang berlubang-lubang menandakan tingginya kadar lemak.¹¹

Hasil organoleptik menunjukkan perlakuan F1 mendapat nilai tertinggi, yaitu 4,33 dan F3 mendapat nilai terendah yaitu 3,07 karena tekstur sepol pada perlakuan F3 memengaruhi penilaian panelis. Hal itu disebabkan masih terdapat residu tulang ikan, sehingga masih terasa kasar dan tekstur sepol keras dan tidak kenyal seperti sepol pada umumnya. Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* diketahui ada perbedaan nyata terhadap tekstur sepol karena nilai signifikansi sebesar 0,00 ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney*, didapatkan hasil tekstur sepol dari perlakuan F0 dan F1 tidak ada perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,617 ($p > 0,05$), F0 dan F2 tidak ada perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,131 ($p > 0,05$) karena tekstur perlakuan ini hampir sama, sedangkan F0 dan F3 ada perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,01 ($p < 0,05$). Hal itu terjadi karena F0 belum ditambahkan tepung tulang ikan gabus, sehingga teksturnya tidak mengandung residu tulang ikan yang belum halus dan teksturnya kenyal daripada F3.

Tekstur F3 kasar karena adanya residu tulang ikan yang belum halus dan tidak kenyal seperti sepol pada umumnya. Perlakuan F1 dan F2 ada perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,015 ($p < 0,05$). Perlakuan F1 dan F3 ada perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar 0,00 ($p < 0,05$) dan perlakuan F2 dan F3 ada perbedaan dengan nilai signifikansi sebesar

0,027 ($p < 0,05$). Semakin banyak penambahan tepung tulang ikan dan semakin sedikit daging ikan, tekstur sepol semakin keras dan tidak kenyal.

Kadar Proksimat dan Kalsium pada Sempol

Kadar Air

Parameter yang penting pada produk pangan ialah kadar air yang berguna untuk mengetahui umur simpan produk tersebut. Semakin rendah kadar air, kandungan karbohidrat sepol akan semakin meningkat.¹² Tabel 2 menunjukkan kadar air mengalami penurunan yakni dari F0 sebesar 55,08 persen dan pada F1 50,73 persen. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7266:2014 tentang produk bakso ikan, kandungan kadar air yang ditentukan maksimal 65 persen, pada perlakuan F0 dan F1 telah memenuhi SNI 7266:2014.

Kadar Abu

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan gabus menyebabkan kadar abu meningkat, pada perlakuan F0 (tanpa ada substitusi tepung tulang ikan) kadar abu yang dihasilkan sebesar 1,78 persen dan untuk perlakuan F1 (ada substitusi tepung tulang ikan gabus) kadar abu yang dihasilkan sebesar 5,17 persen. Terlihat bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi tepung tulang ikan tuna maka kadar abu yang dihasilkan juga semakin meningkat. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Putra et al., bahwa penambahan tepung tulang ikan tuna berpengaruh terhadap kadar abu yang dihasilkan.¹³

Tabel 2 menunjukkan kadar abu F1 tidak memenuhi SNI 7266:2014 yaitu 5,17 persen karena nilai kadar abu akan meningkat seiring dengan banyaknya penambahan tepung tulang ikan gabus dan bertambahnya unsur mineral yang diperoleh dari penambahan tepung tulang ikan gabus, seperti kalsium dan fosfor. Kadar abu kerupuk akan semakin meningkat apabila

banyaknya penambahan tepung tulang ikan gabus.⁶

Kadar abu pada pempek memenuhi SNI yaitu 0,62%-0,65%. Penggunaan bahan, proses, dan cara pengolahan merupakan faktor yang menyebabkan tingginya kadar abu pada suatu produk.¹⁴

Kadar Protein

Berdasarkan Tabel 1 kadar protein telah sesuai dengan SNI 7266:2014 yaitu minimal 7 persen. Pada penelitian ini protein sempol meningkat setelah ada penambahan tepung tulang ikan gabus. Dalam penelitian ini dilakukan perebusan tulang ikan selama 1 jam, perebusan sempol 5 menit dan penggorengan 3 menit.

Kadar Lemak

Berdasarkan Tabel 2 kadar lemak lebih rendah dari penelitian Putra yaitu 3,87 persen. Kandungan lemak tepung tulang yang dihasilkan masih tinggi karena pengaruh waktu dan suhu saat perebusan tulang, serta penambahan lemak dari minyak saat penggorengan. Hal itu terjadi karena sebagian minyak masuk ke dalam kerak (permukaan luar) dan lapisan luar (*outer zone*), sehingga mengisi ruang kosong yang semula terisi air.⁶ Lemak pada produk penambahan tepung tulang patin adalah 3,36 persen yang lebih tinggi dari hasil penelitian sempol ini. Proses pembersihan sisa daging pada tulang ikan dan proses perebusan memengaruhi kadar lemak yang menyebabkan lemak mengalami hidrolisis.⁸ Produk sempol memiliki kadar lemak yang rendah sehingga mempunyai daya simpan yang lebih lama atau lebih awet.

Kadar Karbohidrat

Kandungan karbohidrat dipengaruhi oleh zat gizi lainnya. Nilai karbohidrat akan menurun jika kadar air, kadar abu, protein, dan lemak meningkat. Sebaliknya, nilai karbohidrat akan meningkat jika kadar air, kadar abu, protein,

dan lemak menurun.¹² Berdasarkan Tabel 2, kadar karbohidrat ini lebih rendah dibandingkan penelitian Putra tentang kerupuk tepung tulang ikan gabus yang bernilai 56,05 persen hingga 72 persen.⁶

Energi

Energi merupakan jumlah kalori yang dapat dihasilkan ketika mengonsumsi makanan. Protein, karbohidrat, dan lemak tempat merupakan sumber energi. Sumber energi terbesar adalah lemak 9 kkal/g protein dan karbohidrat 4 kkal/g.¹²

Pada Tabel 2 kadar energi dari dua perlakuan, F1 (190,3 kkal/100 g) lebih tinggi dibandingkan F0 (181,64 kkal/100 g) karena dilihat dari kadar lemak pada sampel F1 meningkat setelah ada penambahan tepung tulang ikan. Hal ini akan berpengaruh juga terhadap kalori di dalam sempol.

Kadar Kalsium

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar kalsium mengalami peningkatan. Hal ini berhubungan dengan banyaknya frekuensi perebusan yang dilakukan.¹⁵ Pada penelitian Putra, kadar kalsium kerupuk juga meningkat. Kadar kalsium akan meningkat jika semakin banyaknya penambahan tepung tulang ikan gabus, karena sumber mineral tertinggi pada bahan baku pembuatan adalah tepung tulang.⁶

Kerupuk ikan bandeng nilai kalsiumnya 657 mg/100 g, kadar kalsiumnya jauh lebih rendah dibandingkan dengan hasil kadar kalsium sempol pada penelitian ini, yaitu 1207,21 mg/ 100 g.¹⁶ Hal itu menunjukkan bahwa nilai kalsium sempol ataupun produk lainnya dapat ditingkatkan dengan cara menambahkan tepung tulang dan memperhatikan cara pembuatan tepungnya.

Tepung tulang ikan yang tinggi kalsium ialah tulang yang telah diolah dan bebas dari cemaran biologis dan kimia. Adapun fungsi kalsium ialah membantu dalam proses pembekuan darah,

pembentukan gigi dan tulang dan mengatur kontraksi otot denyut jantung. Apabila tubuh kekurangan kalsium metabolisme tubuh akan menjadi tidak normal.⁸ Berdasarkan perhitungan persentase dan pembulatan AKG, 3 smpol terpilih (F1) dengan berat 45 g mengandung 519 mg kalsium, yang dapat mencukupi 5 persen dari angka kecukupan gizi (AKG) anak-anak.

KESIMPULAN

Warna smpol tidak ada perbedaan karena warna smpol tidak jauh berbeda. Hal ini disebabkan adanya proses penggorengan sehingga warna smpol identik dengan coklat keemasan. Aroma smpol pada F2 dan F3 sangat tajam bila dibandingkan dengan F0 dan F1, sehingga panelis kurang menyukai. Rasa smpol pada F3 tidak disukai panelis karena rasa daging ikan gabusnya kurang terasa sedangkan F1 adalah perlakuan yang disukai oleh panelis. Tekstur smpol pada F3 tidak disukai panelis karena teksturnya keras dan tidak kenyal. Berdasarkan hasil rata-rata seluruh perlakuan dari hasil organoleptik didapatkan bahwa perlakuan terpilih adalah smpol dengan penambahan tepung tulang ikan gabus yaitu F1 10 persen. Hasil uji proksimat dan kalsium terhadap perlakuan F1 menunjukkan bahwa smpol sebanyak 100 g memiliki kadar air sebesar 50,73 persen, kadar abu 5,17 persen, protein 13,89 persen, lemak 2,78 persen, karbohidrat 27,43 persen, energi 190,3 kkal/100 g dan kalsium 1207,21 mg/100 g. Konsumsi cemilan tiga smpol terpilih dapat memenuhi 5 persen dari angka kecukupan gizi (AKG) anak-anak.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian smpol tepung tulang ikan gabus, proses lama perebusan tulang ikan gabus perlu diperhatikan untuk menghindari berkurangnya zat gizi pada smpol. Untuk penelitian selanjutnya, indikator SNI yang belum

diuji laboratorium diharapkan dapat dilakukan yaitu cemaran mikroba dan cemaran logam. Untuk menghindari aroma yang terlalu pekat atau amis pada smpolnya, sebaiknya daging ikan gabus diberikan perasan jeruk nipis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada pembimbing penelitian, PT. Saraswanti Indo Genetech dan panelis uji organoleptik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Shita ADP, Sulistiyani. Pengaruh Kalsium terhadap Tumbuh Kembang Gigi Geligi Anak. *STOMATOGNATIC - Jurnal Kedokteran Gigi*. 2010;7(3):40–4.
2. Humaryanto H. Deteksi Dini Osteoporosis Pasca Menopause. *Jambi Medical Journal*. 2017;5(2):164–77.
3. Listyanto N, Andriyanto S. Ikan Gabus (*Channa striata*) Manfaat Pengembangan dan Alternatif Teknik Budidayanya. *Media Akuakultur*. 2009;4(1):18–25
4. Muryati HPL, Said M. Analisis Kadar Kalsium Limbah Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*) dan Ikan Tenggiri (*Scomberomorus lineolatus*). *Unbara Environment Engineering Journal*. 2020;01(01):21–7.
5. Hardinata T, Hariyani N, Besari A. Kandungan Boraks dan Formalin pada Smpol Ayam yang beredar di Sekolah Dasar Kecamatan Sukolilo, Surabaya. *Introduction to Food Science and Technology*. 2018;1(1):28–37.
6. Putra M, Nopianti R, Herpandi H. Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa Striata*) pada Kerupuk Sebagai Sumber Kalsium. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 2015;4(2):128–39.
7. Fitri A, Anandito RBK, Siswanti. Penggunaan Daging dan Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) pada Stik Sebagai Makanan Ringan Berkalsium dan Berprotein Tinggi. *Jurnal*

- Teknologi Hasil Pertanian*. 2016;IX(2):65–77.
8. Afrinis N, Besti V, Anggraini HD. Formulasi dan Karakteristik Bihun Tinggi Protein dan Kalsium dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) untuk Balita Stunting. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2018;14(2):157–64.
 9. Mardiana, Fatmawati. Analisa Tepung Ikan Gabus sebagai Sumber Protein. *Jurnal Bionature*. 2014;15(1):54–60.
 10. Bakhtiar B, Rohaya S, Ayunda HMA. Penambahan Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor Pembuatan Donat Panggang. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 2019;11(1):38–45
 11. Mas'udah NA, Pibriyanti K. Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus Affini*) Terhadap Bakso Gedebog Pisang Kepok (*Musa Acuminata* Balbissiana Colla). *Kesehatan Tambusai*. 2021;2(1):61–73.
 12. Thaha AR, Zainal Z, Hamid SK, Ramadhan DS, Nasrul N. Analisis Proksimat dan Organoleptik Penggunaan Ikan Malaja sebagai Pembuatan Kerupuk Kemplang. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2018;14(1):78–85
 13. Meiyasa F, Tarigan N. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) Sebagai Sumber Kalsium Dalam Pembuatan Stik Rumput Laut. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 2020;24(1):67-76.
 14. Anova IT, Kamsina K. Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka dengan Beberapa Jenis Tepung Terhadap Mutu Makanan Mpek-Mpek Palembang. *Jurnal Litbang Industri*. 2012;2(1):27-33.
 15. Kusumaningrum I, Sutono D, Fajar BP. Pemanfaatan Tulang Ikan Belida sebagai Tepung sumber Kalsium dengan Metode Alkali. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 2016;19(2):148–55.
 16. Yuliani Y, Marwati M, Wardana H, Emmawati A, Candra KP. Karakteristik Kerupuk Ikan dengan Substitusi Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*) sebagai Fortifikan Kalsium. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 2018;21(2):259-65.