FishtecH – Jurnal Teknologi Hasil Perikanan
ISSN: 2302-6936 (Print), (Online, http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/fishtech)
Vol. 4, No.2: 95-103, November 2015

Karakteristik Fisiko-Kimia dan Sensori Pempek Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Penambahan Brokoli (*Brassica oleracea*) sebagai Pangan Fungsional

Physico-Chemical and Sensory Characteristics of Pempek Snakehead (Channa striata) with the addition of broccoli (Brassica oleracea) as a Functional Food

Yulanda Afriani, Susi Lestari[*)], Herpandi
Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir 30662 Sumatera Selatan
Telp./Fax. (0711) 580934
[*)]Penulis untuk korespondensi: susilestari32@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the characteristics of the snakehead fish pempek with broccoli addition as a functional food. The design used is a randomized block design with 5-stage treatment that was repeated 3 times. Factors treatment consists of adding broccoli concentrations (0%, 5%, 10%, 15% and 20%). Parameters that observed were physical analysis (elasticity, lightness, chroma and hue), sensory analysis (texture, appearance, color and flavor), proximate analysis, levels of calcium, fiber content and antioxidant activity. Results of research conducted showed that the addition concentration of broccoli into pempek snakehead fish has significant effect ($p < 0.05$) on the physical characteristics and sensory. The average value elasticity ranged from 343.06 to 559.66 gf, lightness 53.1% to 60.20%, chroma 8.36% to 13.23%, and hue 70.23^o up 93.8^o. Based on the physical parameters (elasticity) and sensory found that treatment A1 (5% addition of broccoli) is the best treatment with 40.89% moisture content, 1.15% ash content, 0.16% fat content, 7.39% protein content, 48.14% carbohydrate content, 2.24% crude fiber content, 106.5 mg/100 g the level of calcium, and 202 ppm antioxidant activity contents.

Keywords: Broccoli, characteristics, functional food, snakehead fish pempek

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menentukan karakteristik pempek ikan gabus dengan penambahan brokoli sebagai pangan fungsional. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok dengan 5 taraf perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Faktor perlakuan terdiri dari penambahan konsentrasi brokoli (0%, 5%, 10%, 15% dan 20%). Parameter yang diamati yaitu analisis fisik (kekenyalan, *lightness, chroma dan hue*), analisis sensoris (tekstur, penampakan, warna dan flavor), analisis proksimat, kadar kalsium, kadar serat dan aktivitas antioksidan. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi brokoli kedalam pempek ikan gabus berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap karakteristik fisik dan sensori. Adapun nilai rerata kekenyalan berkisar antara 343,06 gf hingga 559,66 gf, *lightness* 53,1% hingga 60,2%, *chroma* 8,36% hingga 13,23%, dan *hue* 70,23^o hingga 93,8^o. Berdasarkan parameter fisik (kekenyalan) dan sensori didapat bahwa perlakuan A1 (penambahan brokoli 5%) merupakan perlakuan terbaik dengan kadar air 40,89%, kadar abu 1,15%, kadar lemak 0,16%, kadar protein 7,39%, kadar karbohidrat 48,14%, kadar serat kasar 2,24%, kadar kalsium 106,5 mg/100 g, dan aktivitas antioksidan 202 ppm.

Kata kunci: Brokoli, karakteristik, pangan fungsional, pempek ikan gabus

PENDAHULUAN

Provinsi Sumatera Selatan mempunyai potensi sumberdaya perikanan yang cukup besar. Potensi tersebut meliputi perairan umum seluas 2,5 juta Ha terdiri 15% rawa, 43% lebak lebung, 31% sungai besar serta anaknya, dan 11% danau (Muslim 2007). Sumberdaya perikanan di lahan rawa lebak lebung cukup tinggi. Pemasok kebutuhan ikan untuk memenuhi permintaan konsumen, sebagian besar berasal dari hasil tangkapan nelayan di areal lebak lebung. Salah satu contoh ikan yang banyak hidup di lebak lebung yaitu ikan gabus. Selain itu ikan gabus

juga banyak ditemukan di sungai-sungai dan rawa. Di Sumatera Selatan, ikan ini diolah menjadi pempek, kerupuk, abon, pindang, pepes, ikan asap, dan lain-lain.

Pempek merupakan salah satu kuliner khas Sumatera Selatan dan biasa dikonsumsi oleh kalangan anak-anak, remaja, sampai masyarakat dewasa. Pempek terbuat dari bahan dasar ikan giling, tepung tapioka, garam dan air. Salah satu ikan yang dimanfaatkan dalam pembuatan pempek adalah ikan gabus yang memiliki protein yang tinggi, daging yang putih, dengan tekstur yang lebih kenyal (Agustini 1996). Untuk meningkatkan nilai gizi pempek dapat dimodifikasi dengan menambahkan bahan lain.

Brokoli (*Brassica oleracea L.*) adalah tanaman sayuran hijau yang mengandung kadar serat tinggi dan beragam mineral penting seperti kalsium, kalium, besi dan selenium. Brokoli juga terkenal sebagai sayuran dengan kandungan gizi yang lengkap, sayur ini bermanfaat sebagai antioksidan yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh, menjaga tetap awet muda, menurunkan resiko penyakit mata (katarak), diabetes, dan berbagai infeksi lainnya. Mengkonsumsi brokoli dapat meningkatkan kesehatan tulang dan mencegah osteoporosis karena kandungan mineral di dalamnya. Mineral berperan dalam metabolisme tubuh (Hambali 2005).

Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2004), pempek mengandung protein 4,2 g, lemak 1,4 g, karbohidrat 31,6 g, air 61,4 g, abu 1,2 g, kalsium 100 mg, fosfor 55 mg, besi 3,3 mg, vitamin B1 0,03 mg, serat 0,2 g, vitamin C 0 mg, dan vitamin A 0 SI. Pempek biasanya memiliki kandungan serat dan mineral yang cukup rendah. Untuk meningkatkan kandungan serat pada pempek dalam proses pembuatanya dapat ditambahkan bahan lain seperti brokoli. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk aplikasi mengenai karakteristik fisiko-kimia dan sensori pempek dari ikan gabus dengan penambahan brokoli sebagai pangan fungsional.

Komposisi zat gizi pempek berbeda menurut jenis ikan yang digunakan sebagai bahan baku. Seperti hasil penelitian Aprilianingtyas (2009) menunjukan bahwa pempek ikan yang bahan utamanya ikan gabus dengan perlakuan terbaik yaitu penambahan potongan bayam 10% memiliki kadar air 61,34%, kadar abu 1,31%, kadar protein kasar 5,41%, kadar lemak kasar 0,59% dan kadar karbohidrat 31,47%. Perbedaan resep yang digunakan dalam pembuatan pempek juga mempengaruhi perbedaan kandungan gizinya (Fajri 1997). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terhadap karakteristik fisiko-kimia dan sensori pempek untuk mengetahui pengaruh penggunaan brokoli sebagai bahan tambahan pempek ikan gabus.

Penelitian ini bertujuan menentukan karakteristik fisiko-kimia dan Sensori pempek ikan Gabus (*Chana striata*) dengan penambahan konsentrasi brokoli (*Brassica oleracea*) yang terbaik dan untuk mendapatkan formula campuran brokoli yang terbaik dalam pembuatan pempek.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan antara lain ikan gabus *(Chana striata)*, brokoli, tepung tapioka, garam halus, dan air. Serta bahan kimia yang digunakan untuk analisa yaitu aquadest, pelarut hexane, $K_2S_2O_4$, K_2SO_4, HgO, H_2SO_4 pekat, NaOH, HNO_3, H_3BO_3, alkohol, *methyl red*, HCl, $HClO_4$, $Al(OH)_3$, $NaCO_3$ anhidrat, H_2SO_4 dan Na-thiosulfat.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari baskom plastik, sarung tangan, panci, *Stainless*, kompor gas, timbangan analitik, *chroma* meter, cawan porselen, *muffle furnace*, labu ukur, *hot plate*, corong, spatula, gelas beker, oven, pipet tetes, gelas ukur, labu *kjeldahl*, *soxhlet*, labu lemak, desikator, *atomic Absorbance Spectrofotometer* (AAS) dan *texture analyzer*.

Penelitian ini menggunakan model Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 taraf perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan yang digunakan adalah:

A_0 = 0% (Kontrol)
A_1 = 5% (dari berat bahan baku)
A_2 = 10% (dari berat bahan baku)
A_3 = 15% (dari berat bahan baku)
A_4 = 20% (dari berat bahan baku)

Parameter Pengamatan

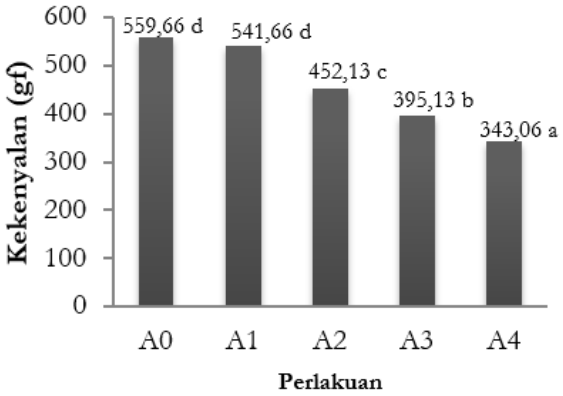
Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu analisis fisik dan sensori. Analisis fisik meliputi kekuatan gel dan derajat warna dan analisa sensori dengan menggunakan uji skala (penampakan, flavor, warna, dan kekenyalan). Pempek terbaik berdasarkan analisa fisik dan sensori kemudian dianalisis kimia yang meliputi kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium dan antioksidan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik

Kekenyalan

Hasil penelitian kekenyalan pempek ikan gabus dengan penambahan brokoli dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai rerata nilai kekenyalan (gf) pempek brokoli.

Gambar 1 menunjukkan bahwa angka kekenyalan pempek berkisar antara (559,66 – 343,06) *gram force* (gf). Nilai kekenyalan terendah terdapat pada perlakuan A4 (penambahan brokoli 20%) dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan A0 (tanpa penambahan brokoli). Hasil analisis keragaman menunjukan bahwa penambahan brokoli memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,05$) terhadap kekenyalan pempek. Hasil uji lanjut Duncan menunjukan bahwa perlakuan A0 dan A1 tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A2, A3, dan A4).

Semakin tinggi konsentrasi brokoli yang ditambahkan maka kekenyalan pempek semakin rendah. Hal ini diduga karena adanya pengaruh kadar air yang terkandung di dalam brokoli sehingga tingkat kekuatan gel pada pempek menjadi semakin rendah. Adapun faktor lain yang berpengaruh terhadap nilai kekuatan gel yaitu adanya kandungan serat dari brokoli yang dapat menghambat interaksi antara protein dengan pati yang terkandung dalam bahan baku produk.

Tingginya nilai kekenyalan pada pempek tanpa penambahan brokoli dibandingkan pempek dengan penambahan brokoli, diduga karena bahan penyusunnya yang hanya terdiri dari tapioka saja. Sedangkan pempek brokoli memiliki kekenyalan yang lebih rendah akibat larutnya pektin yang menyebabkan berkurangnya kemampuan daya ikat air pada pempek yang ditambahkan brokoli. Berdasarkan Direktorat Gizi Dep. Kes. R. I. (1981) kadar air di dalam 100 g brokoli termasuk tinggi yaitu sebesar 90 g. Kadar air yang cukup tinggi dalam brokoli juga berperan dalam berkurangnya kapasitas pengikatan air

Warna

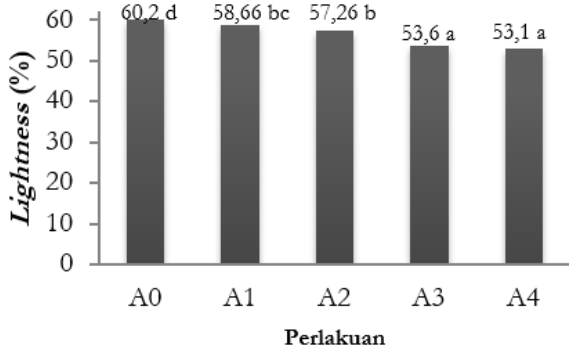
***Lightness* (L)**

Nilai lightness merupakan tingkatan warna berdasarkan pencampuran dengan unsur warna putih sebagai unsur warna yang memunculkan kesan terang atau gelap. Hasil pengukuran nilai rerata *lightness* (%) pempek brokoli dapat dilihat pada Gambar 2.

Hasil pengukuran *lightness* menunjukan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A0 (tanpa penambahan brokoli) dengan nilai sebesar 60,2% sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan A4 (penambahan brokoli 20%) yaitu sebesar 53,1%. Hasil uji lanjut Duncan pengaruh penambahan brokoli terhadap nilai *lightness* pempek brokoli menunjukan bahwa perlakuan A0 berbeda nyata dengan perlakuan A1, perlakuan A1 tidak berbeda nyata dengan A2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A3 dan A4, perlakuan A2 berbeda nyata dengan A3 dan A4, dan perlakuan A3 tidak berbeda nyata dengan A4.

Penambahan konsentrasi brokoli dapat merubah unsur kecerahan pada pempek. Pengaruh suhu pemanasan pada saat perebusan juga berpengaruh terhadap warna yang dihasilkan, karena menyebabkan air menguap yang mengakibatkan tingkat

kecerahan pada produk berkurang (Andarwulan 2011). Selain itu, peningkatan penambahan konsentrasi brokoli membuat nilai *lightness* pempek menjadi menurun juga diduga karena adanya pengaruh intensitas warna hijau yang terkandung di dalam sayur brokoli yang mempengaruhi nilai *lightness* pempek yang sejalan dengan pernyataan Aprilianingtyas (2009), Penambahan sayuran pada pempek juga mempengaruhi penurunan nilai *lightness*.



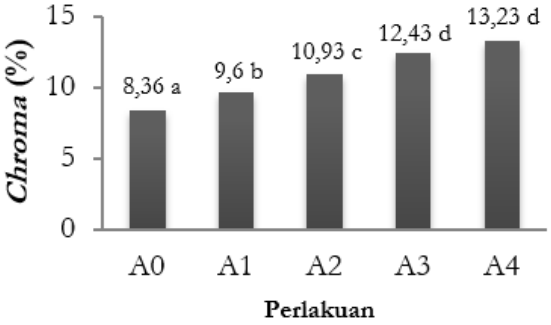
Gambar 2. Nilai rerata nilai *lightness* (%) pempek brokoli.

Chroma (C)

Chroma merupakan tingkatan warna berdasarkan ketajamannya berfungsi untuk mendefinisikan warna suatu produk cenderung mengkilap atau kusam. Hasil pengukuran nilai rerata *Chroma* (%) pempek brokoli dapat dilihat pada Gambar 3.

Nilai rata-rata *chroma* pempek brokoli menunjukan bahwa nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A4 (penambahan brokoli 20%) sebesar 13,23%, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan A0 (tanpa penambahan brokoli) sebesar 8,36%. Hasil analisis keragaman menunjukan bahwa penambahan brokoli berpengaruh nyata (p<0,05) terhadap nilai *chroma* pempek brokoli.

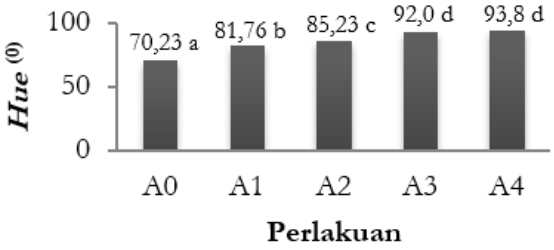
Hasil uji lanjut Duncan menunjukan bahwa perlakuan A4 (penambahan brokoli 20%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3 (penambahan brokoli 15%) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan A2 (penambahan brokoli 10%) berbeda nyata dengan A1 (penambahan brokoli 5%) dan A0 (tanpa penambahan brokoli). Semakin banyak penambahan konsentrasi brokoli maka semakin tinggi nilai *chroma* pempek, berarti semakin banyak konsentrasi brokoli yang ditambahkan maka produk yang dihasilkan adalah semakin tidak mengkilap.



Gambar 3. Nilai rerata nilai *Chroma* (%) pempek brokoli.

Hue (H)

Hasil pengukuran nilai rerata *Hue* (^{0}) pempek brokoli dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai rerata nilai *Hue* (^{0}) pempek brokoli.

Nilai rata-rata *hue* pempek brokoli menunjukan bahwa nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A4 (penambahan brokoli 20%) sebesar 93,8^0, sedangkan nilai *hue* terendah terdapat pada perlakuan A0 (tanpa penambahan brokoli) yaitu sebesar 70,23^0. Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukan bahwa penambahan brokoli perpengaruh nyata (p<0,05) terhadap nilai *hue* pempek brokoli.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan menunjukan bahwa perlakuan A4 (penambahan brokoli 20%) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A3 (penambahan brokoli 15%). Perlakuan A3 (penambahan brokoli 15%) berbeda nyata dengan A2 (penambahan brokoli 10%), A1 (penambahan brokoli 5%) dan A0 (tanpa penambahan brokoli). Nilai *hue* yang diperoleh pada perlakuan A0, A1 dan A2 memiliki kriteria

warna *yellow red* (YR), sedangkan nilai hue yang diperoleh pada perlakuan A3 dan A4 memiliki kriteria *Yellow* (Y). Warna kuning kemerahan yang dihasilkan disebabkan oleh reaksi pencoklatan non enzimatis (reaksi Maillard) yang terjadi saat proses pemasakan. Reaksi Maillard adalah reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amina primer yang menghasilkan warna coklat yang disebut melanoidin (Winarno 1997).

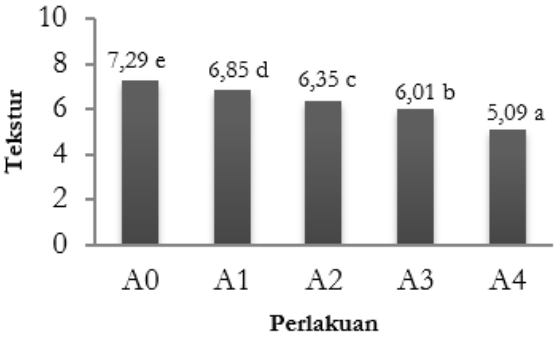
Karakteristik Sensoris

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan mutu pempek. Pempek yang baik adalah pempek yang memiliki tekstur yang halus permukaan nya, seragam, kompak, dan rapat. Berdasarkan skala penilaian yang digunakan yaitu dengan angka 1-10. Semakin tinggi nilai yang diberikan panelis, maka kekenyalan produk tersebut semakin tinggi dan sebaliknya semakin rendah kekenyalan semakin menurun. Nilai rata-rata uji sensori terhadap kekenyalan pempek brokoli diperoleh nilai rata-rata antara 5,09 sampai 7,29. Nilai tertinggi yang diberi panelis terdapat pada perlakuan A0, sedangkan nilai yang terendah diberi panelis terdapat pada perlakuan A4.

Karakteristik tekstur pempek tanpa penambahan brokoli sampai dengan penambahan brokoli 20% (A4) masih diatas rata-rata, karena skala penilaian diatas angka 5 yaitu pempek masih terasa kenyal, kompak dan padat. Berdasarkan uji analisis sidik ragam yang dilakukan penambahan konsentrasi brokoli sangat berpengaruh nyata (p<0,05) terhadap tekstur pempek. Nilai rata-rata uji sensori terhadap tekstur pempek brokoli disajikan pada Gambar 5.

Hasil uji lanjut Duncan yang dilakukan bahwa tekstur pempek dengan perlakuan A0 (tanpa penambahan brokoli) berbeda nyata terhadap perlakuan A1 (penambahan brokoli 5%), A2 (penambahan 10%), A3 (penambahan 15%) dan perlakuan A4 (penambahan 20%). Tekstur pempek akan sangat dipengaruhi oleh komposisi bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatannya. Selain itu, sifat-sifat fungsional bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pempek, akan berinteraksi dalam pembentukan tekstur pempek



Gambar 5. Nilai rata-rata uji sensori terhadap tekstur pempek brokoli.

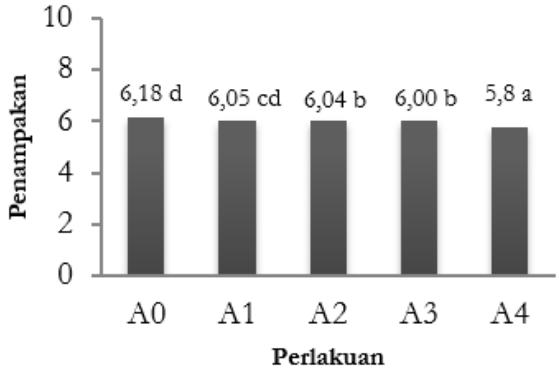
Semakin tinggi konsentrasi brokoli yang ditambahkan maka kekenyalan pempek semakin rendah. Hal ini diduga karena adanya pengaruh yang terjadi akibat adanya penambahan brokoli ke dalam pempek yang digunakan sebagai bahan baku, dengan sifat brokoli yang merupakan sayuran dengan kandungan air nya yang tinggi, maka sangat mempengaruhi kekenyalan pempek. Semakin meningkatnya penambahan konsentrasi brokoli menyebabkan penilaian panelis terhadap tekstur pempek berkurang. Hal ini terlihat berdasarkan analisis fisik terhadap kekuatan gel pempek antar perlakuan yang mengalami penurunan yang menyebabkan tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur juga berkurang.

Penampakan

Penampakan merupakan parameter yang menentukan penerimaan panelis karena banyak sifat mutu komoditas dinilai dengan penglihatan seperti bentuk, ukuran, warna, dan sifat-sifat permukaan (halus, kasar, kusam, mengkilap, homogen, heterogen, dan datar bergelombang). Bila penampakan baik dan disukai, maka konsumen baru akan melihat karakteristik lainnya (aroma, flavor dan tekstur). Nilai rata-rata uji organoleptik skala terhadap penampakan pempek brokoli disajikan pada Gambar 6.

Berdasarkan Gambar 6 nilai rerata uji organoleptik skala terhadap penampakan produk pempek mengalami fluktuasi seiring dengan meningkatnya penambahan

konsentrasi brokoli, diperoleh nilai rata-rata antara 5,8 sampai 6,18. Bila diukur berdasarkan skala penilaian penampakan yang digunakan berkisar 1-10, panelis menilai penampakan pempek brokoli dari penampakan kurang cemerlang, kurang rapi, kurang rata sampai dengan penampakan cemerlang, rapi dan rata. Berdasarkan uji analisis sidik ragam yang dilakukan penambahan brokoli sangat berpengaruh nyata (p<0,05) terhadap penampakan pempek.

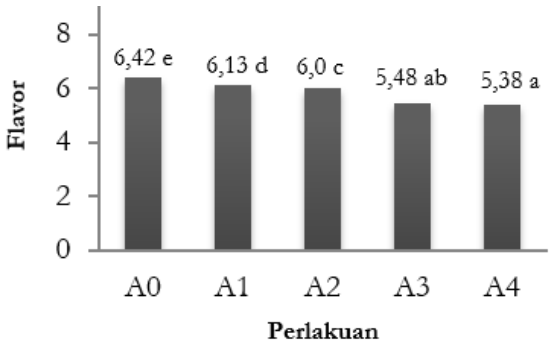


Gambar 6. Nilai rata-rata uji organoleptik skala terhadap penampakan pempek brokoli.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukan bahwa perlakuan A0 (tanpa penambahan brokoli) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 (penambahan brokoli 5%) tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan A2 (penambahan brokoli 10%), A3 (penambahan brokoli 15%) dan A4 (penambahan brokoli 20%). Perlakuan A1 (penambahan brokoli 5%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2 (penambahan brokoli 10%), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A3 (penambahan brokoli 15%) dan A4 (penambahan brokoli 20%). Pada perlakuan A2 (penambahan brokoli 10%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3 (penambahan brokoli 15%) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A4 (penambahan brokoli 20%). Penampakan yang dihasilkan lebih tidak menarik, karena tekstur yang dihasilkan menjadi lebih tidak baik dibandingkan pempek tanpa penambahan brokoli. Penampakan pempek brokoli yang terbaik didapatkan pada pempek dengan penambahan brokoli 5% (A1). Pempek dengan penambahan 5% brokoli memiliki karakteristik penampakan yang sama dengan pempek tanpa penambahan brokoli.

Flavor

Flavor merupakan faktor yang menentukan dalam pengambilan keputusan panelis atau konsumen selain kenampakan dan warnanya. Nilai rata-rata flavor pempek brokoli dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Nilai rata-rata uji organoleptik skala terhadap flavor pempek brokoli.

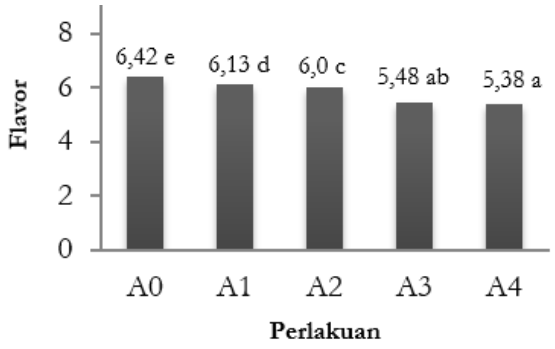
Berdasarkan Gambar 7 nilai rata-rata uji organoleptik skala terhadap flavor pempek brokoli yang diperoleh adalah 5,38 sampai 6,42. Panelis memberikan penilaian tertinggi pada perlakuan A0 (tanpa penambahan brokoli), dan penilaian terendah pada perlakuan A4 (penambahan brokoli 20%). Semakin rendah nilai flavor maka aroma dan rasa ikan semakin tidak dominan, hal ini diduga disebabkan oleh adanya peningkatan penambahan konsentrasi brokoli pada pempek.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan menunjukan bahwa penambahan formulasi brokoli memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap flavor pempek bahwa pada perlakuan A0 (tanpa penambahan brokoli) bebeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan pada perlakuan A3 (penambahan brokoli 15%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A4 (penambahan brokoli 20%). Semakin tinggi penambahan brokoli pada pempek ikan gabus, maka flavor ikan yang di hasilkan semakin tidak dominan. Hal ini menunjukan bahwa penambahan brokoli memberikan pengaruh nyata terhadap flavor

pempek. Flavor pempek brokoli yang merupakan interaksi gabungan antara tekstur dan aroma sifat asli bahan baku dan bahan tertentu yang ditambahkan (Winarno, 1997) tentu saja sangat terpengaruh oleh bahan baku dan bahan tambahan produk pempek. Brokoli yang ditambahkan memiliki rasa sayur yang spesifik, sehingga melebur dengan bahan baku dan bahan tambahan yang lain, dan mengakibatkan flavor ikan yang dihasilkan semakin tidak dominan.

Warna

Mutu bahan pangan pada umumnya tergantung pada beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain cita rasa, tekstur, nilai gizi, mikrobiologis, dan warna. Sebelum faktor lain dipertimbangkan secara visual faktor warna akan tampil lebih dulu (Winarno 1997). Nilai rata-rata uji organoleptik skala terhadap warna pempek disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Nilai rata-rata uji organoleptik skala terhadap warna pempek brokoli.

Berdasarkan Gambar 8 nilai rata-rata uji organoleptik skala terhadap warna pempek brokoli diperoleh nilai rata-rata antara 2,41 sampai 8,1. Hasil analisis sidik ragam yang dilakukan menunjukan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi brokoli berpengaruh nyata terhadap warna pempek brokoli pada taraf uji 5%.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan menunjukan bahwa penambahan formulasi brokoli memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap warna pempek bahwa pada perlakuan A0 (tanpa penambahan brokoli) bebeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan A0 (tanpa penambahan brokoli) memiliki nilai rerata warna tertinggi (8,1) yang berarti pempek cerah, sedangkan pada penambahan brokoli A4 (penambahan brokoli 20%) memiliki nilai rerata terendah (2,41) yang berarti pempek mulai kusam. Berdasarkan hasil uji fisik, pempek perlakuan A0 (tanpa penambahan brokoli) juga memiliki nilai *lightness* yang paling tinggi yaitu 60,2%. Peningkatan penambahan konsentrasi brokoli pada pempek menurunkan nilai rerata uji organoleptik skala terhadap warna pempek, yang berarti tingkat kecerahan pempek menjadi berkurang.

Karakteristik Kimia

Analisis sifat kimia yang dilakukan terhadap pempek brokoli adalah uji proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat), uji kadar serat kasar, uji kalsium, dan uji antioksidan. Analisa kimia hanya dilakukan terhadap pempek yang mendapatkan penilaian terbaik berdasarkan uji fisik dan uji sensori. Dengan karakteristik fisik yaitu nilai pengukuran kekenyalan A1 (penambahan brokoli 5%) tidak berbeda nyata dengan A0 (kontrol) dan pada hasil penilaian organoleptik kekenyalan dan penampakan pempek juga A1 (penambahan brokoli 5%) tidak berbeda nyata dengan A0 (kontrol). Berdasarkan uji sensori dan fisik didapatkan bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan A1 yaitu pempek dengan penambahan brokoli sebesar 5%

Analisa Proksimat

Nilai kadar air dari pempek ikan gabus dengan penambahan brokoli pada konsentrasi 5% yaitu sebesar 40,89%. Tingginya kadar air dalam pempek dipengaruhi oleh adanya kandungan air yang tinggi dari brokoli yang ditambahkan kedalam produk pempek. Keberadaan air dalam suatu produk akan mempengaruhi tekstur, karena air yang terdapat didalamnya akan mempengaruhi lunak atau kerasnya suatu produk (Andarwulan 2011).

Nilai kadar abu yang terkandung di dalam pempek dengan penambahan brokoli 5% adalah sebesar 1,15%. Bila di bandingkan dengan penelitian

Aprilianingtyas (2009), kadar abu pempek fomula standar (tanpa penambahan sayur) memiliki kadar abu sebesar 1,19%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi sayuran dapat menurunkan kadar abu pempek.

Nilai kadar lemak yang terkandung di dalam pempek brokoli 5% adalah sebesar 0,16%, sedangkan kadar lemak pada pempek tanpa penambahan sayuran adalah sebesar 0,64% Aprilianingtyas (2009). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi sayuran dapat menurunkan kadar abu pempek.

Nilai kadar protein dengan menggunakan metode *makro-Kjeldahl* yang terkandung di dalam pempek brokoli 5% adalah sebesar 7,39%, sedangkan berdasarkan Aprilianingtyas (2009), Kadar protein pempek tanpa penambahan sayur ialah sebesar 6,47%. Hal ini menunjukkan bahwa Penambahan sayuran menyebabkan kenaikan kadar protein dalam produk.

Nilai kadar karbohidrat dengan menggunakan metode *Luff Schrool* yang terkandung di dalam pempek brokoli 5% adalah sebesar 48,14%. Pada pempek ikan gabus tanpa penambahan sayuran mengandung kadar karbohidrat sebesar 35,84% (Aprilianingtyas 2009). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan sayuran menyebabkan kenaikan kadar karbohidrat produk, karena sayuran turut menyumbang kandungan karbohidrat pada produk pempek.

Nilai Fungsional

Nilai analisa serat kasar pada perlakuan terbaik berdasarkan kekuatan gel dan nilai sensori panelis pada perlakuan A1 adalah sebesar 2,24%. Dapat dibandingkan dengan kandungan serat pada pempek ikan gabus tanpa penambahan sayuran mengandung kadar serat sebesar 2,12% (Aprilianingtyas 2009). Penambahan sayuran ke dalam pempek terbukti dapat meningkatkan kandungan serat. Hal ini disebabkan brokoli tergolong sebagai sayuran sumber serat. Kecukupan serat untuk orang dewasa berkisar antara 20-35 g/hari. Menurut Direktorat Gizi Masyarakat rata-rata konsumsi serat rumah tangga di Indonesia pada tahun 1998/1999 ialah sebesar (10,5±7,5) gram per orang per hari atau baru mencapai separuh dari kecukupan yang dianjurkan (Jahari dan Sumarno 2000). Dalam konsumsi normal, pempek formula 5% brokoli dengan kadar serat sebesar 2,24% mampu memenuhi kebutuhan serat orang dewasa.

Brokoli memiliki kandungan mineral yang sangat tinggi yang diantaranya yaitu kalsium. Nilai kadar kalsium pempek ikan gabus dengan penambahan konsentrasi brokoli 5% adalah sebesar 106,5 mg/100 g. Menurut Almatsier (2001) konsumsi kalsium tidak boleh melebihi 2500 mg/hari, hal ini berarti mengkonsumsi pempek ikan gabus yang ditambahkan konsentrasi brokoli 5% tidak menghasilkan efek yang buruk pada kesehatan karena dapat memenuhi kebutuhan kalsium manusia.

Kemampuan suatu antioksidan menggunakan DPPH dinyatakan dengan nilai persen penangkapan radikal dan nilai IC_{50}. Nilai persen penangkapan radikal yang semakin tinggi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan berpotensi sebagai antioksidan (Septiana 2002). Nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration 50 value*) adalah konsentrasi ekstrak yang dapat menyebabkan berkurangnya 50% aktifitas DPPH. Molyneux (2004) menyatakan bahwa aktifitas antioksidan dapat dibagi menjadi beberapa kategori yaitu sangat kuat (<50 ppm), kuat (50 ppm – 100 ppm), sedang (100 – 150 ppm) dan lemah (150 – 200 ppm). Aktivitas antioksidan yang terkandung di dalam pempek dengan penambahan brokoli pada konsentrasi 5% adalah sebesar 202 ppm, yang berarti pengujian DPPH ekstrak pada konsentrasi 50 ppm – 200 ppm yang dapat menghambat 50% radikal bebas pada konsentrasi sebesar 202 ppm, sehingga aktivitasnya dikategorikan lemah. Diduga hasil ekstraksi yang masih kasar mempengaruhi rendahnya aktifitas antioksidan pada ekstrak. Ekstrak kasar masih mengandung komponen yang bukan merupakan senyawa antioksidan. Senyawa-senyawa tersebut dapat meningkatkan rendemen ekstrak yang dihasilkan, tetapi tidak dapat meningkatkan aktifitas

antioksidan sehingga perlu dilakukan pemurnian terhadap ekstrak kasar tersebut menjadi ekstrak murni. Ekstrak murni lebih mempunyai bahan aktif yang jauh lebih tinggi dibandingkan ekstrak kasar karena telah dimurnikan dari senyawa-senyawa *inert* melalui proses penghilangan lemak (Agoes 2007).

KESIMPULAN

Penambahan konsentrasi brokoli (*Brassica oleracea*) pada pembuatan pempek ikan gabus berpengaruh nyata (p<0,05) terhadap karakteristik fisik (tekstur dan warna) dan karakteristik sensori (penampakan, tekstur, flavor, warna), Dengan adanya penambahan brokoli (*Brassica oleracea*) pada pempek, maka semakin tinggi pula kandungan gizi seperti kadar protein, kadar karbohidrat, kadar serat, kadar kalsium dan aktivitas antioksidan, Perlakuan A1 (penambahan brokoli 5%) merupakan perlakuan terbaik berdasarkan parameter fisik (kekenyalan 541,66 gf) dan sensoris (tekstur 6,85 dan penampakan 6,05) dan Nilai gizi yang terkandung dalam pempek dengan penambahan 5% brokoli adalah kadar air 40,89%, kadar abu 1,15%, kadar lemak 0,16%, kadar protein 7,39%, kadar karbohidrat 48,14%, kadar serat kasar 2,24%, kadar kalsium 106,5 mg/100 g, dan kandungan aktivitas antioksidan 202 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

Agoes G. 2007. *Teknologi Bahan Alam*. Bandung: ITB Press.

Agustini L. 1996. Standardisasi formula empek-empek palembang dari ikan gabus (*Channa striata*). [Skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Almatsier S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka.

Andarwulan N, Kusnandar F, Herawati D. 2011. *Kimia Pangan*. PT. Jakarta: Dian Rakyat.

Aprilianingtyas Y.2009. Pengembangan produk empek-empek palembang dengan penambahan sayuran bayam dan wortel sebagai sumber serat pangan. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Departemen Kesehatan Repbulik Indonesia. 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2004. *Daftar Komposisi Gizi Bahan Makanan*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.

Fajri MY. 1997. Kajian mutu empek-empek palembang dari ikan belida *(Notopteruus chitala)*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Hambali 2005. *Kandungan Utama pada Brokoli*. Jakarta: Rajawali Press.

Molyneux P. 2004. The use of stable free radicals diphenylpirylhydrazyl (DDPH) forestimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science Technology* 26(2): 211-219.

Muslim. 2007. *Potensi Rawa Lebak Lebung untuk Pengembangan Budidaya Ikan Air Tawar di Sumatera Selatan*. Inderalaya: Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Septiana 2002. Aktivitas antioksidan ekstrak dikhlorometana dan air jahe (*Zingiber offcinale Roscoe*) pada asam linoleat. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* (13): 2.

Soewarno T, Soekarto, Hubeis M. 1993. *Petunjuk Laboratorium Metodologi Penelitian Organoleptik*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Insitut Pertanian Bogor.

Sudarmadji, 2003. Pengkayaan kadar serat pempek dengan tepung labu kuning (*Cucurbita maxima Dutchenes*). *Majalah ilmu dan teknologi pertanian* (26)2: 81-82.

Suprayitno, Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi. 2008, *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty dan Pusat Antar Fakultas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Madah.

Winarno FG. 1992. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Winarno FG. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Soekarto. 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta: Bharata Karya Aksara.

Soekarto S, Hubeis M. 2000. *Metodologi Penelitian Organoleptik*. Bogor.