

## KARAKTERISTIK DAN KANDUNGAN GIZI TSUKUDA-NI IKAN JANGILUS (*Istiophorus orientalis*)

Sri Purwaningsih\*, Agoes M Jacob, Masikah Maylan Dewi

Institut Pertanian Bogor, Bogor

Email: sripurwa65@yahoo.com

### ABSTRACT

Jangilus fish (*Istiophorus orientalis*) is one of pelagic commodities which is commonly consumed by society and used for traditional foods. The objective of this research was to determine the effect of immersion solution on tsukuda-ni from Jangilus fish (*Istiophorus orientalis*). The steps of the research were determine the best type of immersion solution (carbonated drink, rice vinegar, soy sauce, or sweet sake) and the best concentrations of solution (10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan 60% [v/v]). The experimental design used in this experiment was complete random design with Tukey test. The study showed that carbonated drink was the best type of immersion solution. The statistical analysis results showed that concentrations of solutions immersion gave significant effect on protein, lipid content, cutting strength, and water activity. The study showed that 40% carbonated drink was the best concentrations. Tsukuda-ni with 40% of the carbonated drink had  $30.95 \pm 1.20$  kg/cm<sup>2</sup> power cut, 0.73 water activity (aw), 61.02% water, 4.48% ash, 28.89 % protein, 0.34% fat, and 4.49% carbohydrate content.

Keywords: Fish jangilus (*Istiophorus orientalis*), tsukuda-ni, nutrient content

### PENDAHULUAN

Industri perikanan internasional telah mengalami peningkatan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. *World Trade Organization* (WTO) menyebutkan bahwa total ekspor komoditas perikanan pada tahun 2002 mencapai US\$ 1 milyar (WTO 2003). Lebih lanjut, industri perikanan nasional juga memberikan sumbangan devisa pada tahun 2003 sebesar 940,30 juta dolar AS (sekitar Rp. 8,09 triliun) dengan volume 375.583 ton (DJPB 2005). Produksi perikanan tangkap dari penangkapan ikan laut dan di perairan umum masing-masing sekitar 4.468.010 ton dan 301.150 ton pada tahun 2006 sedangkan jumlah tangkapan yang diperbolehkan sebesar 5,12 juta ton per tahun (80 % dari potensi lestari) (Ditjen Perikanan Tangkap 2007).

Survey Concentration Infopharma

*Corporation* (CIC) menyebutkan bahwa pada tahun 2004 pangsa pasar makanan ringan modern mencapai 59.500 ton atau naik dari tahun 2003 yang hanya sebesar 53.600 ton. Sementara nilai bisnisnya mencapai Rp. 1,9 triliun pada tahun 2009. Pertengahan 2005 terdapat 124 perusahaan yang berkiprah di industri makanan ringan modern di Indonesia dengan total kapasitas produksi 144.000 ton (Hidayat 2006). Badan Kesehatan Dunia menyebutkan bahwa tingkat konsumsi camilan masyarakat Indonesia mencapai 11% pada tahun 2007 dan meningkat menjadi 15% pada tahun 2008 (Anonim<sup>a</sup> 2009). Makanan camilan, umumnya mengandung padat kalori dan kandungan *monosodium glutamate* (MSG) yang tinggi (Ruby 2009). Camilan sehat berbasis ikan perlu dikembangkan lagi di Indonesia, sebab ikan merupakan sumber protein tinggi dan dapat digunakan untuk

mencukupi kebutuhan gizi tubuh. *Tsukuda-ni* merupakan salah satu alternatif dalam rangka pengembangan dan diversifikasi produk hasil-hasil perikanan.

## METODE PENELITIAN

Bahan utama yang diperlukan adalah daging ikan jangkilus. Bahan tambahan terdiri dari *soy bean sauce*, mirin, cuka beras, minuman ringan berkarbonasi, gula cair (*fruktosa*), garam, asam jawa, jahe, ketumbar, lengkuas, bawang merah, bawang putih, dan daun buah jeruk nipis. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis di antaranya adalah  $H_2SO_4$ , NaOH,  $H_3BO_3$  (asam borat), *Brom Cresol Green*, *Methyl Red*, HCl 0,1 N, pelarut hexana, asam asetat pekat, HCl 4 M.

Penelitian tahap satu adalah pembuatan produk *tsukuda-ni* dengan perlakuan jenis larutan perendam. Larutan perendaman yang digunakan antara lain minuman berkarbonasi, cuka beras, *soy sauce*, atau *sweet sake*. Daging ikan yang telah difillet kemudian dipotong berbentuk balok dengan ukuran  $\pm (2 \times 2 \times 1) \text{ cm}^3$ . Daging yang telah dipotong, direndam dalam larutan perendam yang telah dicampur dengan bumbu-bumbu tambahan selama 2 jam. Perebusan dilakukan selama 10 menit, kemudian dioven selama 3 jam 30 menit pada suhu  $70 \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ . Lama pengovenan dan suhu terbaik berdasarkan penelitian dari Roseta (2010).

Pada Penelitian tahap dua dilakukan pembuatan *tsukuda-ni* dengan larutan perendam terbaik dengan konsentrasi yang berbeda (10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan 60% [v/v]). Penentuan konsentrasi larutan perendam berdasarkan Tanikawa (1971). Produk *tsukuda-ni* dengan konsentrasi larutan perendam terbaik berdasarkan uji organoleptik, fisik, dan kimiawi. Uji organoleptik menggunakan 10 panelis terlatih. Skor penilaian yang digunakan yaitu pada 1 sampai 9. Skor 1= amat sangat tidak suka, 2= sangat tidak suka, 3= tidak suka, 4= agak tidak suka, 5= netral, 6= suka, 7= sangat suka, 8= amat sangat suka, 9= amat sangat suka sekali. Uji kimiawi meliputi : analisis proksimat (AOAC 2005), analisis aktivitas air /  $A_w$  (AOAC 2005), dan daya iris (Swatland 1984).

Rancangan percobaan yang digunakan pada analisis data penelitian utama adalah model rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua kali ulangan. Apabila diantara perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji lanjut *Tukey* (Steel dan Torrie 1983). Data yang diperoleh dari hasil uji organoleptik kemudian dianalisis dengan menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan jika hasil analisis ragam berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji lanjut *Multiple Comparison*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tahap satu dilakukan untuk menentukan produk *tsukuda-ni* yang paling disukai panelis dengan perlakuan jenis larutan perendam. Larutan yang digunakan pada penelitian tahap satu ini adalah *soy bean sauce*, *sweet sake*, cuka beras, dan minuman berkarbonasi. Adapun hasil uji dari rata-rata nilai organoleptik disajikan pada Tabel 1.

*Tsukuda-ni* perlakuan larutan perendam *soy bean* memiliki skor kesukaan rata-rata tertinggi yakni sebesar 6,47 (suka) pada parameter warna. Perubahan warna terjadi setelah proses perebusan atau pengovenan. Hal ini dipengaruhi oleh suhu dan lamanya kedua proses tersebut, sehingga dapat mempercepat reaksi *Maillard*. Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* dengan  $\alpha=0,05$  menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan jenis larutan perendam tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p>0,05$ ). Dalam hal ini berarti panelis memberikan penilaian yang sama terhadap warna, walaupun menurut Farrell (1990) bahwa larutan *soy bean* memiliki warna coklat kemerahan atau agak gelap, sehingga memberikan perubahan warna pada daging yang semula merah cerah menjadi agak gelap.

*Tsukuda-ni* perlakuan larutan minuman berkarbonasi memiliki tingkat kategori suka dan skor rata-rata tertinggi yaitu sebesar 6,47 pada parameter tekstur. Selama *pembaceman* terjadi reaksi antara daging ikan dengan larutan perendam, menimbulkan pembengkakan pada daging karena adanya perubahan sifat pada protein kolagen.

**Tabel 1. Hasil uji organoleptik perlakuan larutan perendam**

Organoleptik	Kontrol	soy bean sauce	sweet sake	cuka beras	minuman berkarbonasi
Warna	5,93 <sup>a</sup>	6,47 <sup>a</sup>	6,17 <sup>a</sup>	6,20 <sup>a</sup>	6,07 <sup>a</sup>
Tekstur	5,63 <sup>a</sup>	5,77 <sup>a</sup>	6,17 <sup>a</sup>	6,00 <sup>a</sup>	6,47 <sup>b</sup>
Aroma	5,53 <sup>a</sup>	6,47 <sup>b</sup>	5,63 <sup>ab</sup>	5,97 <sup>ab</sup>	6,27 <sup>ab</sup>
Rasa	6,13 <sup>a</sup>	6,63 <sup>a</sup>	6,50 <sup>a</sup>	6,77 <sup>a</sup>	6,87 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka pada tabel dalam baris yang sama yang diikuti dengan huruf *superscript* yang berbeda (a,b) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Protein kolagen dapat mengembang karena daya ikat pada struktur molekulnya melemah saat diberikan perlakuan pH di bawah 4 atau dinaikkan sampai pH 10 (Mursaha 2009). Daging terdapat tiga kelompok protein, yaitu protein sarkoplasma, protein otot dan jaringan ikat. Jaringan ikat mempunyai dua fungsi utama, yaitu untuk mengemulsikan lemak dan mengikat air. Bila miosin bergabung dengan aktin yang membentuk aktomiosin, akan menghasilkan tekstur yang baik, karena protein aktomiosin mempunyai kemampuan mengemulsi lemak lebih besar dibandingkan dengan protein jaringan ikat dan protein sarkoplasma. Tekstur daging berubah mejadi tetap atau kompak dan empuk setelah proses perendaman (Kramlich 1971).

Hasil analisis *Kruskal Wallis* memperlihatkan bahwa perlakuan penggunaan jenis larutan perendam berpengaruh nyata terhadap parameter tekstur produk *tsukuda-ni*. Uji lanjut *Multiple Comparison* menunjukkan bahwa perlakuan jenis larutan minuman berkarbonasi berbeda terhadap perlakuan kontrol, *soy bean*, dan *sweet sake*.

*Tsukuda-ni* perlakuan larutan perendam *soy bean* memiliki nilai kesukaan rata-rata tertinggi pada parameter aroma, yakni sebesar 6,47 (suka). Aroma produk *tsukuda-ni* yang ditimbulkan merupakan hasil kombinasi antara senyawa-senyawa volatil dari daging ikan dan larutan perendam. Aroma daging ikan berasal dari degradasi protein dan lemak yang memberikan aroma khas yang disukai maupun tidak disukai. Menurut Farrell (1990) bahwa *soy bean sauce* memiliki karakteristik segar, lembut, rasa asin, aromanya sedap, aromatik, beralkohol dan beberapa jenis terlihat berkaramel.

Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* diketahui bahwa perlakuan penggunaan jenis larutan perendam memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai organoleptik aroma. Hasil uji lanjut *Multiple Comparison* memperlihatkan bahwa perlakuan *soy bean* berbeda nyata dengan *tsukuda-ni* kontrol, cuka beras, dan *sweet sake*, tetapi tidak berbeda dengan minuman berkarbonasi.

*Tsukuda-ni* perlakuan minuman berkarbonasi memiliki nilai rata-rata tertinggi pada parameter rasa yakni sebesar 6,87(suka). Rasa produk *tsukuda-ni* berasal dari larutan perendam yang diberikan dan dari rempah-rempah yang ditambahkan, serta adanya reaksi dari komponen-komponen yang terkandung dalam daging ikan. Menurut Sumarta (2007) bahwa larutan minuman berkarbonasi dan penggunaan gula fruktosa memberikan rasa manis pada produk akhir. Banyaknya gula yang meresap dalam daging akan mengakibatkan terjadinya karamelisasi pada proses perebusan dan pengovenan, sehingga menimbulkan rasa yang disukai maupun tidak disukai. Hasil analisis *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa *tsukuda-ni* dengan perlakuan penggunaan jenis larutan perendam tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rasa *tsukuda-ni* ( $p > 0,05$ ).

Rasa *tsukuda-ni* disesuaikan dengan selera konsumen pada suatu tempat. Rasa khas pada produk *tsukuda-ni* adalah manis atau asin (Tanikawa 1971). Menurut Arie (2004), minuman berkarbonasi memiliki nilai pH sekitar 3,2, sehingga perendaman daging dalam larutan minuman berkarbonasi membuat pH daging menjadi asam. Asam pada minuman berkarbonasi dan cuka beras dapat meningkatkan citarasa *tsukuda-ni* jika dibandingkan dengan

perlakuan kontrol.

Penilaian tingkat kesukaan terhadap semua parameter (warna, tekstur, aroma dan rasa) menunjukkan bahwa perlakuan larutan perendam minuman berkarbonasi pada produk *tsukuda-ni* memberikan skor kesukaan rata-rata terbaik. Penelitian selanjutnya adalah larutan tersebut digunakan pada pembuatan produk *tsukuda-ni* dengan perlakuan berbagai konsentrasi.

Penentuan berbagai tingkat perbandingan konsentrasi larutan perendam minuman berkarbonasi berdasarkan Tanikawa (1971) yang mengemukakan bahwa maksimal larutan perendam yang digunakan dalam pembuatan *tsukuda-ni* adalah 40% (v/v) dari volume larutan bumbu tanpa penambahan daging ikan. Menurut Roseta (2010) konsentrasi larutan perendam terbaik pada pembuatan *tsukuda-ni* adalah 60% (v/v) dari volume larutan bumbu tanpa penambahan daging ikan.

Penelitian tahap dua dilakukan untuk menentukan produk *tsukuda-ni* yang paling disukai panelis dengan perlakuan larutan perendam minuman berkarbonasi, pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan 60% (v/v). Adapun hasil uji dari rata-rata nilai organoleptik disajikan pada Tabel 2.

Hasil uji rata-rata organoleptik warna

*tsukuda-ni* dengan perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi 40% memiliki skor tertinggi yakni sebesar 6,07. Berdasarkan hasil analisis *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat kesukaan warna *tsukuda-ni* tersebut ( $p > 0,05$ ). Produk *tsukuda-ni* pada penelitian ini memiliki warna coklat kegelapan. Hal ini disebabkan adanya penambahan gula *High Fructose Syrup* (HFS), gula pada minuman berkarbonasi, proses perebusan dan pengovenan.

Menurut Arie (2004), minuman berkarbonasi mengandung air yang berkarbonasi, asam fosfat, kalium sitrat, kalium benzoat (rasa pelindung), asam sitrat, rasa alami, aspartam dan *acesulfame* kalium, *fructose corn syrup* dan pewarna karamel. Gula dalam larutan akan mengkristal ketika kadar air menjadi terlalu rendah. Menurut Steele (2004), komponen gula membentuk reaksi karamelisasi selama pemasakan, warna yang dihasilkan dari reaksi karamelisasi adalah warna coklat, sehingga semakin banyak gula yang ditambahkan pada produk maka warna coklat yang dihasilkan pada produk semakin meningkat.

**Tabel 2. Hasil uji organoleptik dengan perlakuan konsentrasi larutan perendam**

Organo-leptik	Konsentrasi minuman berkarbonasi					
	10%	20%	30%	40%	50%	60%
Warna	5,67 <sup>a</sup>	6,00 <sup>a</sup>	5,93 <sup>a</sup>	6,07 <sup>a</sup>	5,83 <sup>a</sup>	5,60 <sup>a</sup>
Tekstur	4,23 <sup>a</sup>	4,47 <sup>ab</sup>	4,63 <sup>bc</sup>	5,43 <sup>bc</sup>	5,47 <sup>bc</sup>	5,80 <sup>c</sup>
Aroma	5,80 <sup>a</sup>	6,00 <sup>a</sup>	6,03 <sup>a</sup>	6,07 <sup>a</sup>	5,87 <sup>a</sup>	5,73 <sup>a</sup>
Rasa	5,33 <sup>a</sup>	5,57 <sup>a</sup>	5,47 <sup>a</sup>	6,03 <sup>a</sup>	5,93 <sup>a</sup>	5,77 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka pada tabel dalam baris yang sama yang diikuti dengan huruf superscript yang berbeda (a,b) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

**Tabel 3. Rataan hasil uji fisik *tsukuda-ni* ikan jangilus (*Istiophorus orientalis*)**

Perlakuan <i>tsukuda-ni</i>	Cutting strength (daya iris (kg/cm <sup>2</sup> ))	$a_w$ (aktivitas air)
10%	44,39 ± 17,926 <sup>a</sup>	0,69 <sup>a</sup>
20%	39,02 ± 13,007 <sup>a</sup>	0,70 <sup>b</sup>
30%	35,85 ± 23,289 <sup>a</sup>	0,72 <sup>c</sup>
40%	30,95 ± 1,205 <sup>ab</sup>	0,73 <sup>c</sup>
50%	24,06 ± 3,170 <sup>ab</sup>	0,75 <sup>d</sup>
60%	20,75 ± 1,858 <sup>ab</sup>	0,77 <sup>e</sup>

Keterangan: Angka-angka pada tabel dalam kolom yang sama yang diikuti dengan huruf superscript yang berbeda (a,b) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Tekstur merupakan salah satu kriteria utama yang digunakan oleh konsumen untuk menduga kualitas dan kesegaran makanan (Carpenter *et al.* 2000). *Tsukuda-ni* dengan perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi 60% memiliki skor rata-rata tertinggi yakni sebesar 5,08. Hasil analisis *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa *tsukuda-ni* perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tekstur produk *tsukuda-ni* yang dihasilkan.

Uji lanjut *Multiple Comparison* memperlihatkan bahwa *tsukuda-ni* dengan konsentrasi minuman berkarbonasi 60% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi minuman berkarbonasi 10%, 20%, 30%, tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi minuman berkarbonasi 40%, dan 50%.

Komposisi dari minuman berkarbonasi adalah air berkarbonasi, *High Fructose Syrup* (HFS), asam sitrat, natrium sitrat, natrium benzoat, dan flavor (Anonim 2009<sup>b</sup>). Air berkarbonasi adalah air yang diinjeksi karbon dioksida (Varnam dan Sutherland 1994). Reaksi air ( $H_2O$ ) ditambah karbon dioksida ( $CO_2$ ) akan menghasilkan asam karbonat ( $H_2CO_3$ ) (Hui 2001). Pada reaksi tersebut diketahui bahwa air penyusun minuman berkarbonasi mengandung asam karbonat. Ketika protein terdenaturasi oleh pemanasan, daging akan membentuk rongga-rongga di dalamnya. Rongga-rongga ini akan diisi oleh larutan perendam dan asam (asam karbonat dari larutan minuman berkarbonasi). Larutan perendam akan memberikan flavor pada daging sedangkan asam akan melembutkan tekstur daging sehingga daging terasa lunak (Sumarta 2009).

*Tsukuda-ni* dengan perlakuan konsentrasi *sprite* 40% memiliki skor kesukaan aroma tertinggi yakni sebesar 6,07 (suka). Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* dengan  $\alpha=0,05$  menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi pada *tsukuda-ni* tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p>0,05$ ) terhadap parameter aroma.

Perebusan daging sebelum pengeringan dapat membantu menginaktifkan enzim-enzim

yang terdapat pada daging sehingga dapat mengurangi terjadinya reaksi browning enzimatis dan akibat reaksi antara komponen kimia dalam daging dengan bahan lain seperti gula dan garam akan menghasilkan aroma yang khas pada daging (Hui 2001).

Rasa merupakan sensasi kimia yang timbul dari pelepasan sejumlah molekul oleh makanan pada saat dimakan. Rasa adalah salah satu karakteristik paling penting pada semua produk makanan (Holley 2006). *Tsukuda-ni* dengan perlakuan konsentrasi minuman berkarbonasi 40% memiliki skor rata-rata tertinggi yakni sebesar 6,03 (suka). Hasil analisis uji *Kruskal Wallis* dengan  $\alpha=0,05$  menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi pada *tsukuda-ni* tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p>0,05$ ) terhadap parameter parameter rasa. Rasa *tsukuda-ni* pada penelitian ini adalah manis. Rasa manis ini disebabkan adanya gula dan bahan pemanis yang terdapat pada minuman berkarbonasi. Menurut Christensen (2009) menyatakan bahwa larutan yang digunakan untuk perendam harus memiliki keseimbangan antara flavor, asam dan minyak sehingga akan dihasilkan rasa produk yang diinginkan.

Salah satu karakter penting yang berhubungan dengan sifat fisik adalah sifat fungsional dari bahan pangan atau komponennya. Peubah sifat fisik *tsukuda-ni* ikan jangilis (*Istiophorus orientalis*) yang diamati adalah daya iris (*cutting strength*), dan aktivitas air ( $a_w$ ). Data rata-rata hasil analisis fisik *tsukuda-ni* disajikan pada Tabel 3.

Nilai akseptansi daging berbeda, tergantung pada faktor fisiologis dan sensasi organoleptik. Salah satu faktor yang ikut menentukan kelezatan dan daya terima daging adalah tekstur dan keempukan. Keempukan daging ditentukan oleh tiga komponen daging, yaitu struktur miofibrilar dan status kontraksinya, kandungan jaringan ikat dan tingkat ikatan silangnya, serta daya ikat air oleh protein daging serta jus daging (Gaman 1992). Nilai daya iris yang tinggi menunjukkan nilai keempukan daging yang rendah.

*Tsukuda-ni* perlakuan minuman berkarbonasi 10% memperlihatkan nilai keempukan yang rendah, yaitu sebesar 44,39 kg/cm<sup>2</sup> sedangkan pada konsentrasi 60% memiliki nilai keempukan yang tinggi, yaitu sebesar 20,75 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil analisis ragam pada taraf nyata  $\alpha=0,05$  menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada parameter daya iris. Uji lanjut *Tukey* memperlihatkan bahwa daya iris pada perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi 40% berbeda dengan perlakuan 10 %, 20%, 30% tetapi tidak berbeda dengan 50% dan 60%. Daya iris produk *tsukuda-ni* yang terpilih adalah perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi 40%. Nilai daya iris berhubungan dengan pH. Pada pH rendah struktur daging saling berikatan kuat sehingga menyebabkan daging mengkerut. Struktur asam amino pada pH rendah cenderung bersifat asam (H<sup>+</sup>), dengan demikian senyawa asam amino yang mengandung NH<sub>3</sub> akan membentuk NH<sub>3</sub><sup>+</sup>, sedangkan molekul asam dari asam amino bermuatan negatif yaitu COO<sup>-</sup> akibat adanya tarik-menarik antara gugus amino basa yaitu NH<sub>3</sub><sup>+</sup> dengan COO<sup>-</sup> pada sarkomer akan menghasilkan serat yang mengkerut, dengan mengkerutnya serat daging akan meningkatkan kekerasan *tsukuda-ni* (Hui 2001).

Aktivitas air dinyatakan dalam *water activity* ( $a_w$ ), yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Berbagai mikroorganisme mempunyai  $a_w$  minimal agar dapat tumbuh dengan baik. Aktivitas air mempengaruhi multiplikasi dan aktivitas metabolisme mikroorganisme, resistensi dan daya tahan (Johnson 1994). Adapun nilai  $a_w$  terendah sebesar 0,69 untuk *tsukuda-ni* konsentrasi 10% dan nilai  $a_w$  tertinggi sebesar 0,77 untuk *tsukuda-ni* konsentrasi 60%. Hasil analisis ragam pada taraf nyata  $\alpha=0,05$  perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada parameter  $a_w$ . Uji lanjut *Tukey* memperlihatkan bahwa nilai  $a_w$  *tsukuda-ni* konsentrasi minuman berkarbonasi

30% dan 40%, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dapat dijelaskan bahwa ketika gas yang terdapat dalam minuman berkarbonasi bercampur dengan air, akan terbentuk gelembung-gelembung gas yang dapat masuk ke dalam daging dan membuat rongga di dalamnya. Rongga-rongga tersebut akan terisi oleh air yang terdapat di luar daging. Menurut Johnson(1994) menyatakan bahwa makanan semi basah mempunyai nilai aktivitas air ( $a_w$ ) berkisar antara 0,6-0,9 yang pada umumnya cukup awet dan stabil pada penyimpanan suhu kamar

Analisis kimia dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi *tsukuda-ni* ikan jangkilus. Analisis kimia yang dilakukan meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Nilai rata-rata analisis proksimat disajikan pada Tabel 4.

Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan itu (Winarno 1997). Hasil pengukuran kadar air *tsukuda-ni* pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan minuman berkarbonasi 10% memberikan nilai rata-rata kadar air tertinggi yaitu 61,67%, sedangkan penambahan minuman berkarbonasi 60% memberikan nilai terendah sebesar 60,92%. Hasil analisis ragam kadar air pada taraf nyata  $\alpha=0,05$  menunjukkan perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada nilai kadar air *tsukuda-ni* ikan jangkilus.

Tabel 4 memberikan informasi bahwa penambahan minuman berkarbonasi 10% memiliki nilai kadar abu yang paling rendah, yaitu sebesar 2,53% sedangkan penambahan minuman berkarbonasi 60% memiliki nilai kadar abu yang paling tinggi, yaitu sebesar 7,59%. Hasil analisis ragam kadar abu pada taraf nyata  $\alpha=0,05$ , perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Uji lanjut *Tukey* memperlihatkan bahwa nilai kadar abu *tsukuda-ni* konsentrasi minuman berkarbonasi 30% dan 40% berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya.

**Tabel 4. Komposisi kimia *tsukuda-ni* ikan jangilus (*Istiophorus orientalis*) dengan perlakuan konsentrasi minuman berkarbonasi.**

Perlakuan <i>tsukuda-ni</i>	Parameter (%)				
	Kadar air	Kadar abu	Kadar protein	Kadar lemak	Kadar karbohidrat (by difference)
10%	61,67 <sup>a</sup>	2,53 <sup>a</sup>	28,27 <sup>a</sup>	0,93 <sup>a</sup>	5,75 <sup>a</sup>
20%	61,54 <sup>a</sup>	2,87 <sup>a</sup>	28,43 <sup>a</sup>	0,76 <sup>ab</sup>	5,60 <sup>a</sup>
30%	61,29 <sup>a</sup>	4,02 <sup>b</sup>	28,65 <sup>a</sup>	0,47 <sup>bc</sup>	4,78 <sup>b</sup>
40%	61,02 <sup>a</sup>	4,48 <sup>b</sup>	28,89 <sup>a</sup>	0,34 <sup>bc</sup>	4,49 <sup>b</sup>
50%	60,98 <sup>a</sup>	5,94 <sup>c</sup>	29,04 <sup>a</sup>	0,32 <sup>c</sup>	2,98 <sup>c</sup>
60%	60,92 <sup>a</sup>	7,59 <sup>d</sup>	29,22 <sup>a</sup>	0,32 <sup>c</sup>	1,23 <sup>d</sup>

Keterangan: Angka-angka pada tabel dalam kolom yang sama yang diikuti dengan huruf superscript yang berbeda (a,b) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Kadar abu suatu bahan pangan menunjukkan kandungan mineralnya. Semakin banyak penambahan minuman berkarbonasi, akan menghasilkan kadar abu yang semakin besar, mengingat bahwa sebagian besar kandungan minuman berkarbonasi berupa karbohidrat, gula, dan mineral yaitu sebesar 2,8 g gula, 3,1 g karbohidrat serta 4,0 mg mineral dalam tiap 100 g minuman berkarbonasi (USDA 2009).

Kadar protein yang ada berasal dari daging ikan itu sendiri. Hasil analisis ragam kadar protein pada taraf nyata  $\alpha = 0,05$ , menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata.

Kadar protein *tsukuda-ni* secara komersial menurut (Anonim<sup>c</sup> 2009) adalah sebesar 19,5 %. Nilai rata-rata kadar protein pada penelitian ini berkisar antara 28,27-29,22%. *Tsukuda-ni* yang memiliki nilai kadar protein terbaik adalah perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi 40% dengan nilai rata-rata kadar protein 28,29% karena memiliki nilai standar deviasi yang terendah.

Konsentrat minuman berkarbonasi terdiri dari bahan pengawet, zat pengasam, zat perisa, zat pewarna dan digabung dalam sirup gula (Thorner dan Hezberg 1978). Salah satu bahan pemanis yang ada pada minuman berkarbonasi adalah aspartam. Aspartam (*nutrisweet*) merupakan senyawa metil ester dipeptida yang tersusun oleh asam-asam amino, karena terdiri dari asam-asam amino, maka aspartam mengalami metabolisme seperti halnya asam amino dari protein pada umumnya (Fardiaz *et al.* 1987).

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa *tsukuda-ni* mempunyai kadar lemak sebesar 0,32% sampai 0,93%. Hasil analisis ragam kadar lemak pada taraf nyata  $\alpha = 0,05$ , untuk perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi minuman berkarbonasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Uji lanjut *Tukey* memperlihatkan bahwa nilai kadar lemak *tsukuda-ni* konsentrasi minuman berkarbonasi 60% dan 50% berbeda nyata dengan konsentrasi minuman berkarbonasi 10%, 20%, 30%, dan 40%. Kadar lemak *tsukuda-ni* secara komersial menurut (Anonim<sup>b</sup> 2009) adalah sebesar 3,3 %. Menurut Palupi (2007) menyatakan bahwa pada proses pemanggangan, asam lemak akan dikonversi menjadi hidroperoksida yang tidak stabil oleh adanya aktivitas enzim lipoksigenase. Perubahan tersebut akan berpengaruh pada nilai gizi lemak dan vitamin produk.

Nilai rata-rata kadar karbohidrat (Tabel 4) pada penelitian ini berkisar antara 1,23-5,75%. Hasil analisis ragam kadar karbohidrat pada taraf nyata  $\alpha = 0,05$ , masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada nilai kadar karbohidrat. Uji lanjut *Tukey* memperlihatkan bahwa nilai kadar karbohidrat *tsukuda-ni* konsentrasi minuman berkarbonasi 30%, dan 40% berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Nilai standar deviasi yang terendah adalah perlakuan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi 40%, sehingga konsentrasi ini dianggap yang terbaik. Kadar karbohidrat *tsukuda-ni* secara komersial menurut (Anonim<sup>b</sup> 2009) adalah sebesar 3,23%. Menurut Gaman (1992), bahwa sejumlah

karbohidrat tertentu diperlukan dalam makanan untuk berfungsi sebagai pasangan protein. Jika makanan mengandung sedikit karbohidrat maka presentase protein yang harus disediakan sebagai sumber energi harus lebih besar.

## KESIMPULAN

Hasil uji secara organoleptik pada berbagai jenis larutan perendam pada pembuatan *tsukuda-ni* disimpulkan bahwa perendam terbaik adalah larutan minuman berkarbonasi. Pada penelitian lanjutan menunjukkan bahwa perendaman terbaik untuk uji organoleptik, kimia, dan fisik disimpulkan bahwa konsentrasi minuman berkarbonasi terbaik adalah 40%. Karakteristik fisik untuk *tsukuda-ni* dengan penambahan konsentrasi minuman berkarbonasi 40% memiliki daya iris  $30,95 \pm 1,21$  kg/cm<sup>2</sup>, aktivitas air ( $a_w$ ) 0,73. Karakteristik kimia untuk *tsukuda-ni* dengan penambahan minuman berkarbonasi 40% memiliki kadar air 61,02%, kadar abu 4,48%, kadar protein 28,89%, kadar lemak 0,34%, kadar karbohidrat (*by difference*) 4,49% .

## REFERENSI

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist. The Association of Official Analytical Chemist, Inc. Arlington, Virginia, USA.
- Anonima. 2009. Ngemil sehat. <http://www.beritakota.co.id> [04 Februari 2010].
- Anonimb. 2009. Skipjack, Processed product (kezuri-bushi tsukudani). [http://wholefoodcatalog.info/food/skipjack,\\_processed\\_product%28kezuri-bushi\\_tsukudani%29/](http://wholefoodcatalog.info/food/skipjack,_processed_product%28kezuri-bushi_tsukudani%29/). [23 Agustus 2010].
- Arie. 2004. Mengenal Minuman Berkarbonasi. [www.untirta.ac.id](http://www.untirta.ac.id). [21 Juni 2008]
- Carpenter RP, Lyon DH, Hasdell TA. 2000. Guidelines for Sensory Analysis in Food Product Development and Quality Control. 2nd Ed. Maryland : Aspen Publisher.
- Ditjen Perikanan Tangkap. 2007. Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2006. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Departemen Kelautan dan Perikanan.
- [DJPB] Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2005. Statistik Ekspor Hasil Perikanan 2004. Jakarta : DJPB.
- Fardiaz S, Dewanti R, Budjianto S. 1987. Risalah Seminar Bahan Tambahan Pangan Kimiawi (Food Additives). PAU-IPB.
- Farell KT. 1990. Spices, Condiments, and Seasoning. New York : An AVI Book.
- Gaman PM, Sherington KB. 1992. Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi. Edisi Kedua. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hidayat T. 2006. Garuda food perkuat posisi di bisnis snack. [www.swa.co.id](http://www.swa.co.id). [10 Februari 2010].
- Holley A. 2006. Processing Information About Flavour in Voiley Andree and Etievent P editor. Flavour in Food. England : Woodhand Publishing.
- Hui HY. 2001. Science Technology System Wes Sacramento di dalam Meat Science and Applications. Marcel Dekker, New York. USA.
- Johnson JL. 1994. Patogenic Mikroorganism and Microbial Toxins. Di dalam: Kinsman DM, Kotula AW, Bredenstein BC, Editor. Muscle Foods: Meat, Poultry and Sea Food Technology: Chapman and Hall, Inc. 268 P.
- Kramlich WE. 1971. Sausage Product. Dalam: Price J F. dan Schweigert B S. (eds) The Science of Meat and Meat Product. 2nd. W. H Freeman and Co., San Francisco.
- Mursaha M. 2009. Ikatan Baru Ditemukan pada Semua Makhhluk Hidup. [//www.chem-is-try.org/artikel\\_kimia/biokimia/](http://www.chem-is-try.org/artikel_kimia/biokimia/) [19 Agustus 2010].
- Nisizawa K. 1998. Preparation and marketing of fish as foods. <http://www.fao.org/docrep/x5822e/x5822e06> [23 Agustus 2010].
- Palupi NS, Zakaria FR, Prangdimurti E. 2007. Pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Bogor: IPB press.
- Roseta M. 2010. Pendugaan umur simpan tsukudani ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan metode akselerasi. [Skripsi]. Departemen Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.



- Ruby. 2009. Ngemil sehat. <http://www.beritakota.co.id> [29 September 2009].
- Steele R. 2004. Understanding and Measuring the Shelf Life of Food. Cambridge: Woodhead Publishing Limited. Suharto (Penerjemah). Teknologi Pengawetan Pangan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Steele R. 2004. Understanding and Measuring the Shelf Life of Food. Cambridge: Woodhead Publishing Limited Suharto. 1991. Teknologi Pengawetan Pangan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Swatland HJ. 1984. Structure and Development of Meat Animals. Prentice hall, Inc, New Jersey.
- Sumarta A. 2007. Sifat fisik dan organoleptik dendeng fermentasi daging sapi. [Skripsi]. Bogor: Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Tanikawa E. 1971. Marine Product in Japan. Tokyo: Koseisha koseikaku Company.
- Thorner ME, Herzberg RJ. 1978. Non-alcoholic Food Service Beverage Handbook. Ed. 2. Westport : AVI Publishing Company, Inc.
- USDA. 2009. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 21. <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search>. [13 Februari 2010]
- Varnam AH, Sutherland J P. 1994. Beverages Technology, Chemistry, and Microbiology. London: Chapman and Hall.
- Winarno FG, Rahayu TS. 1997. Bahan Tambahan untuk Makanan dan Kontaminan. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- [WTO] World Trade Organization. 2003. Understanding WTO. [www.wto.org](http://www.wto.org). [04 Januari 2010].