

FORTIFIKASI TEPUNG TULANG IKAN NILA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) SEBAGAI SUMBER KALSIMUM DAN FOSFOR SERTA MUTU COOKIES

Haqqy Sahri Syadeto, Sumardianto, Lukita Purnamayati

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro Jln. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang. Email: haqqysahri01@gmail.com

Abstrak

Cookies merupakan produk olahan yang digemari masyarakat, hanya saja kurang ada perhatian mengenai kandungan gizinya terutama kalsium dan fosfor. Tulang ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) diketahui banyak mengandung kalsium dan fosfor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi dan konsentrasi terbaik terhadap kandungan kalsium dan fosfor pada cookies. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah experimental laboratories dengan 5 perlakuan yaitu tanpa fortifikasi tepung tulang ikan Nila, fortifikasi tepung tulang ikan Nila 2%, 4%, 6% dan 8%. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan pembuatan tepung tulang ikan Nila konsentrasi perendaman NaOH 6% menghasilkan nilai terbaik dengan kandungan kalsium dan fosfor yang tinggi dan memenuhi persyaratan nilai perbandingan penyerapan pada tubuh yaitu 2 : 1 dengan nilai 6,26% : 3,74%. Fortifikasi tepung tulang ikan Nila yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap mutu serta kandungan kalsium fosfornya. Perlakuan dengan fortifikasi 8% menghasilkan nilai hardness tertinggi yaitu 20,76 N; kadar kalsium 7,50%; kadar fosfor 4,87%; kadar protein 17,38% dan kadar air terendah yaitu 1,95%. Semakin banyak tepung tulang yang difortifikasikan, semakin tinggi kadar kalsium, fosfor dan proteinnya..

Kata kunci: Tepung tulang ikan nila, Fortifikasi, Cookies, Mutu.

Abstract

*Cookies are favorite food in public, but lack of concern about nutrient content mainly calcium and phosphorus. Bone of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) known much of contents calcium and phosphorus. This research purposes to understand the effect of fortification and good concentration on the contents calcium and phosphorus in the cookies. The method of this research is experimental laboratories with 5 treatments, without fortification Tilapia bone meal, fortification Tilapia bone meal by 2%, 4%, 6% and 8%. The Results of formely research showed that production of Tilapia bone meal soaking concentrated NaOH 6% results good values with high content of calcium and phosphorus and complete requirement ratio value absorption of the human body is 2 : 1 with value 6,26% ; 3,74%. The difference fortification Tilapia bone meal gives the real effect ($p < 0,05$) on quality and content calcium and phosphorus. Treatment with fortification 8% results highest hardness values 20,76 N; content of calcium 7,50%; phosphorus 4,87%; Protein 17,38% and lowest contents water 1,95%. The increase added to fortification Tilapia bone meal, that high content of calcium, phosphorus and protein.*

Keywords: Tilapia Bone Meal, Fortification, Cookies, Quality.

1. PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linnaeus) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Pada tahun 2008 jumlah produksi ikan Nila mencapai 233.000 ton dan pada tahun 2009 akan mencapai 337.000 ton. Pada tahun 2010 produksi ikan Nila semakin meningkat yaitu mencapai 464.191 ton, tahun 2011 mencapai 567.078 ton, tahun 2012 mencapai 695,063 ton dan tahun 2013 mencapai 1.110.810 ton. Seiring dengan permintaan yang cenderung meningkat, budidaya ikan Nila di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat (KKP, 2013).

Kalsium merupakan unsur penting yang sangat dibutuhkan oleh tubuh, karena kalsium berfungsi dalam metabolisme tubuh, pembentukan tulang dan

gigi. Tubuh manusia memiliki tingkat kebutuhan kalsium yang berbeda menurut usia dan jenis kelamin. Anak-anak membutuhkan kalsium 600 mg per hari sedangkan usia dewasa 800 mg hingga 1000 mg per hari (Widyakarya Pangan dan Gizi LIPI, 2004).

Fosfor merupakan mineral kedua terbanyak di dalam tubuh. Sebagian besar terdapat dalam bentuk kalsium fosfat yaitu bagian dari kristal hidroksiapatit di dalam tulang dan gigi yang tidak larut. Fosfor mempunyai peranan dalam metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. Sebagai fosfolipid, fosfor merupakan komponen esensial bagi banyak sel dan merupakan alat transport asam lemak. Fosfor berperan pula dalam mempertahankan keseimbangan asam-basa (Pudjiadi, 2002). Menurut Basmal et al. (2000) perbandingan antara kalsium dan fosfor pada tulang

adalah 2:1. Perbandingan antara kalsium dan fosfor 1:1 sampai 3:1 pada proses penyerapan kalsium didalam rongga usus merupakan perbandingan yang terbaik.

Kekurangan kalsium pada masa pertumbuhan dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan. Tulang ikan Nila diketahui banyak mengandung kalsium dan fosfor. Adapun cara pengolahan tepung dengan metode deproteinasi dari tulang ikan diharapkan dapat menghasilkan tepung yang kaya kalsium dan fosfor. Tepung tulang ikan Nila merupakan alternatif yang dapat dimanfaatkan dalam pengolahan cookies yang diharapkan mengandung kalsium dan fosfor pada hasil akhirnya. Penelitian fortifikasi tepung tulang ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada cookies bertujuan untuk meningkatkan kandungan mutu terutama kalsium dan fosfor. Menurut Siagian (2003), fortifikasi pangan dengan zat gizimikro adalah salah satu strategi utama yang dapat digunakan untuk meningkatkan status mikronutrien pangan

2. METODE

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gula, margarin, telur, susu skim, vanili, garam, soda kue, tepung terigu dan tepung tulang ikan Nila. Alat yang digunakan yaitu timbangan analitik merk HWH, baskom adonan, mixer, gilingan adonan, cetakan adonan, kertas minyak, loyang ukuran 25x11x3cm dan oven merk Cosmos

Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah experimental laboratories. Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan yaitu pembuatan tepung tulang ikan Nila dengan metode deproteinase menggunakan NaOH mengacu pada Nabil (2005) dan Cucikodana (2012) yang sudah dimodifikasi dengan perlakuan ekstraksi menggunakan konsentrasi NaOH berbeda. Penelitian utama adalah pembuatan cookies fortifikasi tepung tulang ikan Nila hasil terbaik dari penelitian pendahuluan dengan konsentrasi yang berbeda yaitu kontrol (KA), 2% (KB), 4% (KC), 6% (KD) dan 8% (KE). yang mengacu pada Fajiaringsih (2013) dan Millah, I., et al. (2014) yang dimodifikasi. Parameter pengujian yang pada penelitian ini adalah hedonik, hardness, kadar kalsium, fosfor, protein dan air. Penelitian ini menggunakan rancangan dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 faktor, 5 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Data hedonik dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan uji Mann-Whitney. Uji parametrik yang dilakukan adalah uji normalitas, uji homogenitas, uji ANOVA dan uji lanjut BNJ menggunakan SPSS Statistics 20.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hedonik Cookies

Data pengujian hedonik pada cookies dengan perlakuan fortifikasi konsentrasi tepung tulang ikan Nila yang berbeda tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Selang Kepercayaan Cookies

Perlakuan	Nilai Hedonik
KA	$7,02 < \mu < 7,40$
KB	$7,38 < \mu < 7,72$
KC	$7,50 < \mu < 7,84$
KD	$7,63 < \mu < 7,97$
KE	$7,28 < \mu < 7,68$

Hasil pengamatan uji hedonik didapatkan hasil bahwa cookies dengan fortifikasi konsentrasi tepung tulang ikan Nila berbeda menunjukkan hasil yang berbeda. Pembuatan cookies dengan perlakuan fortifikasi tepung tulang ikan Nila konsentrasi 6% mempunyai nilai selang kepercayaan yang tertinggi yaitu $7,63 < \mu < 7,97$ sedangkan perlakuan tanpa fortifikasi mempunyai nilai selang kepercayaan yang terendah yaitu $7,02 < \mu < 7,40$ akan tetapi masih dapat diterima karena mempunyai nilai lebih dari 7. Menurut Setyaningsih, et al. (2010), tujuan dari analisa sensori adalah untuk mengetahui respon atau kesan yang diperoleh pancaindra manusia terhadap suatu rangsangan yang ditimbulkan oleh suatu produk.

Kekerasan (Hardness) Cookies

Data pengujian dari nilai hardness pada cookies dengan perlakuan fortifikasi konsentrasi tepung tulang ikan Nila yang berbeda tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Hardness Cookies

Perlakuan	Hardness (N)
KA	$16,52 \pm 0,44a$
KB	$17,55 \pm 0,02b$
KC	$18,34 \pm 0,18c$
KD	$19,56 \pm 0,25d$
KE	$20,76 \pm 0,60e$

Data yang diperoleh menunjukkan adanya kenaikan nilai kekerasan yang dihasilkan dimana setiap perlakuan peningkatan konsentrasi tepung tulang ikan yang difortifikasi pada cookies. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung tulang ikan Nila yang difortifikasikan pada cookies maka semakin tinggi tingkat kekerasan produk cookies yang dihasilkan. Nilai rata-rata kekerasan cookies dengan penambahan konsentrasi tepung tulang ikan Nila berbeda berkisar antara 16,52 N - 20,76 N. Adanya

perbedaan pada nilai hardness diduga karena adanya pengaruh penggunaan tepung tulang ikan Nila. Penambahan tepung tulang ikan Nila 8% memiliki nilai hedonik yang sangat rendah terhadap parameter tekstur dari pada konsentrasi 2% dan tanpa fortifikasi, karena semakin banyak penambahan tepung tulang ikan maka produk yang dihasilkan semakin keras hal ini berhubungan dengan kandungan kalsium dan fosfor yang besar dalam tepung tulang ikan Nila sehingga tekstur dari produk yang dihasilkan juga akan berubah sesuai banyaknya penambahan konsentrasi tepung tulang Nila. Selain itu perbedaan nilai hardness pada cookies dikarenakan pengaruh formulasi bahan baku, kandungan protein pada tepung terigu dan kandungan kalsium dalam tepung tulang ikan, ketebalan produk. Menurut Maulida (2005) pada penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan semakin banyak konsentrasi penambahan tepung tulang ikan Tuna maka produk yang dihasilkan akan keras.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap hardness pada cookies, diketahui nilai rata-rata berkisar antara 16,52 N sampai 20,76 N yang menunjukkan kenaikan pada hardness dari cookies seiring dengan penambahan tepung tulang ikan Nila. Hasil ini menunjukkan fortifikasi tepung tulang ikan Nila pada cookies lebih baik dari pada penelitian Yanuar, et al. (2009) pada fortifikasi tepung cangkang rajungan pada crackers yang menunjukkan nilai rata-ratanya berkisar antara 5,46 N sampai 6,25 N dan penelitian Pratama, et al. (2014) pada fortifikasi tepung tulang ikan Tuna pada kue bagea dengan nilai rata-rata berkisar 3,13 N sampai 7,46 N.

Kadar Kalsium Cookies

Data pengujian dari nilai kalsium pada cookies dengan perlakuan fortifikasi konsentrasi tepung tulang ikan Nila yang berbeda tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Kadar Kalsium Cookies

Perlakuan	Kadar Kalsium(%)
KA	2,54 ± 0,22a
KB	4,13 ± 0,49b
KC	5,11 ± 0,40c
KD	6,26 ± 0,34d
KE	7,50 ± 0,13e

Nilai rata-rata kadar kalsium cookies dengan penambahan konsentrasi tepung tulang ikan Nila berbeda berkisar antara 2,54% - 7,50%. Pembuatan cookies tanpa fortifikasi tepung tulang ikan Nila atau kontrol merupakan cookies pebanding terutama untuk mengetahui kadar kalsium dan fosfor yang belum terdapat standar SNI cookies. Hasil uji kadar kalsium pada cookies dengan fortifikasi tepung tulang konsentrasi berbeda menunjukkan kenaikan karena adanya pengaruh fortifikasi tepung tulang. Hal ini sesuai dengan penelitian Kaya (2008) pada penelitian

sejenis dengan tepung tulang ikan yang berbeda, semakin tinggi penambahan tepung tulang ikan patin maka semakin tinggi kadar kalsium pada biskuit. Hasil ini menunjukkan fortifikasi tepung tulang ikan Nila pada cookies lebih baik dari pada penelitian Maulida (2005) pada fortifikasi tepung ikan Madihang pada crackers yang menunjukkan nilai rata-ratanya berkisar antara 1% sampai 7,42% dan penelitian Agustini, et al. (2011) pada fortifikasi tepung cangkang kerang Samping pada cookies dengan nilai rata-rata berkisar 5,44% sampai 6,57.

Kadar kalsium yang tinggi dalam tepung tulang ikan Nila disebabkan karena dalam tulang terdapat matrik-matrik anorganik yang terdiri dari kristal-kristal kalsium. Kristal garam ini disimpan dalam matrik organik di antara serat-serat kolagen dalam tulang. Mineral utama didalam tulang adalah kalsium dan fosfor. Menurut Almatsier (2004), kalsium tulang maupun gigi biasanya dalam bentuk kalsium fosfat atau dalam bentuk hidroksiapatit $\{3Ca_3(PO_4)_2.Ca(OH)_2\}$.

Kadar Fosfor Cookies

Data pengujian dari nilai fosfor pada cookies dengan perlakuan fortifikasi konsentrasi tepung tulang ikan Nila yang berbeda tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Kadar Fosfor Cookies

Perlakuan	Kadar Fosfor (%)
KA	0,75 ± 0,93a
KB	1,52 ± 0,38b
KC	2,56 ± 0,35c
KD	3,74 ± 0,11d
KE	4,87 ± 0,17e

Nilai rata-rata kadar fosfor berdasarkan berat kering cookies dengan fortifikasi tepung tulang ikan Nila berkisar antara 0,75% - 4,87%. Seiring dengan semakin tingginya tingkat fortifikasi tepung tulang ikan Nila pada pembuatan cookies juga dapat meningkatkan kadar fosfor pada produk yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena kandungan fosfor yang sudah cukup tinggi pada tepung tulang ikan Nila sebagai bahan baku yaitu 10,40%. Kadar fosfor pada cookies lebih rendah daripada kadar kalsiumnya, sehingga sudah sesuai dengan pernyataan Nabil (2005) yang menyatakan perbandingan absorpsi Ca:P yang baik adalah 2:1 pada pembentukan tulang.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap kadar fosfor, diketahui nilai rata-rata berkisar antara 0,75% sampai 4,87% yang menunjukkan terjadi kenaikan pada kadar fosfor seiring dengan penambahan tepung tulang ikan Nila. Hasil ini menunjukkan fortifikasi tepung tulang ikan Nila pada cookies lebih baik dari pada penelitian Yanuar, et al. (2009) pada fortifikasi tepung cangkang Rajungan pada produk crackres yang menunjukkan

nilai rata-ratanya berkisar antara 1,38% sampai 1,992%.

Kadar Protein Cookies

Data pengujian dari nilai protein pada cookies dengan perlakuan fortifikasi konsentrasi tepung tulang ikan Nila yang berbeda tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Kadar Protein Cookies

Perlakuan	Kadar Protein (%)
KA	15,56 ± 0,11a
KB	16,07 ± 0,20b
KC	16,47 ± 0,10c
KD	16,89 ± 0,15d
KE	17,38 ± 0,17e

Nilai rata-rata kadar protein berdasarkan berat kering cookies dengan fortifikasi tepung tulang ikan Nila berkisar antara 15,56% - 17,38%. Nilai kadar protein yang diperoleh untuk seluruh perlakuan masih memenuhi standar kadar protein yang ditetapkan SNI No. 01-2973-2011 yaitu minimum 9%. Naik kadar protein setelah diuji disebabkan karena adanya kandungan protein pada tepung tulang ikan Nila. Kandungan protein pada tepung tulang diduga karena kurang kesempurnaan pada proses deproteinasi saat pembuatan tepung tulang, sehingga penambahan tepung tulang yang semakin tinggi dapat meningkatkan kadar protein pada cookies. Hal ini sesuai dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh Tababaka (2004) yang menyatakan bahwa penambahan tepung tulang ikan patin pada kerupuk berpengaruh nyata pada masing-masing perlakuan.

Kadar Air Cookies

Data pengujian dari nilai air pada cookies dengan perlakuan fortifikasi konsentrasi tepung tulang ikan Nila yang berbeda tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Kadar Air Cookies

Perlakuan	Kadar Air (%)
KA	4,05 ± 0,16a
KB	3,58 ± 0,07b
KC	3,04 ± 0,02c
KD	2,41 ± 0,22d
KE	1,95 ± 0,03e

Nilai kadar air dari kontrol dan perlakuan secara berturut-turut adalah 4,05%, 3,58%, 3,04%, 2,41% dan 1,95% telah sesuai dengan SNI 2973-2011 karena batas maksimum kadar air cookies adalah 5%. Nilai kadar air pada menunjukkan hasil yang menurun bersamaan dengan semakin meningkatnya penambahan tepung tulang. Seluruh cookies dengan fortifikasi tepung tulang ikan Nila yang dihasilkan menunjukkan jumlah kandungan air yang termasuk rendah. Kadar air pada penelitian ini masih dapat

diterima karena sudah memenuhi syarat SNI yaitu maksimal 5%. Menurut Linder (1992), hal ini terjadi karena penambahan tepung tulang ikan berarti terjadi penambahan partikel Ca^{++} yang akan mengikat partikel OH- yang merupakan bagian dari unsur-unsur air atau H_2O sehingga kadar air berkurang.

4. SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah cookies fortifikasi tepung tulang ikan Nila yang berbeda memberikan pengaruh perbedaan yang nyata terhadap mutunya. Semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan maka semakin tinggi nilai hardness, kadar kalsium, fosfor, dan proteinnya serta semakin rendah kadar airnya. Cookies dengan fortifikasi konsentrasi 6% menghasilkan cookies dengan nilai hedonik tertinggi yaitu $7,63 < < 7,97$ yang artinya paling disukai panelis dan fortifikasi 8% menghasilkan nilai hardness, kadar kalsium, fosfor dan protein tertinggi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, T. W., A. S. Fahmi, I. Widowati dan A. Sarwono.. 2011. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Simpson (*Amusium pleuronectes*) dalam Pembuatan Cookies Kaya Kalsium. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 14(1):8-13
- Almatsier, S. 2004. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 61 hal
- Badan Standardisasi Nasional [BSN], 2011. Standar Nasional Indonesia Tentang Syarat Mutu Cookies (SNI 2973-2011). Badan Standardisasi Nasional (BSN). Jakarta
- Basmal J, Suprpto dan Murtiningrum. 2000. Penelitian Ekstraksi Kalsium dari Tulang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. 6(1): 45-53
- Cucikodana, Y., A. Supriadi dan B. Purwanto.. 2012. Pengaruh Perbedaan Suhu Perebusan dan Konsentrasi NaOH terhadap Kualitas Bubuk Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*). 1(1):91-101
- Fajiaringsih, H. 2013. Pengaruh Penggunaan Komposit Tepung Kentang (*Solanum tuberosum L.*) terhadap Kualitas Cookies [Skripsi]. Universitas Negeri Semarang. Semarang. 205 hal
- Kementrian Kelautan dan Perikanan [KKP]. 2013. Laporan Tahunan Direktorat Produksi Tahun 2013. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Jakarta
- Linder, M. C. 1992. Biokimia Nutrisi dan Metabolisme. UI Press. Jakarta. 781 hal
- Maulida, N. 2005. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) Sebagai Suplemen Dalam Pembuatan Biskuit (*Crackers*). [Skripsi]. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 65 hal

- Millah, I. I., Wignyanto, Ika A. D. 2014. Pembuatan *Cookies* dengan Kajian Penambahan Apel Manalagi (*Mallus sylvestris*) *Subgrade* dan Margarin. <http://scripsitip.staff.ub.ac.id/files/2014/04/jurnal-irma-ika-millah.pdf> (diakses pada tanggal 19 November 2016)
- Nabil, M. 2005. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus* sp.) sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 67 hal
- Pratama, I. P., Iis R., Evi L. 2014. Karakteristik Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang ikan Jangilus (*Istiophorus* sp.). *Jurnal Akuatik*. 5(1):30-39
- Pudjiadi, S. 2002. Ilmu Gizi Klinik pada Anak. Edisi ke-empat. Penerbit FK UI. Jakarta. 261 hal
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono dan M. P. Sari. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press. Bogor. 180 hal
- Siagian, A. 2013. Pendekatan Fortifikasi Pangan untuk Mengatasi Masalah Kekurangan Zat Gizi Mikro. Digitized. USU. 9 hlm
- Tababaka, R. 2004. Pemanfaatan Tulang Ikan Patin (*Pangasius* sp) Sebagai Bahan Tambahan Kerupuk. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 85 hal
- Widyakarya Pangan dan Gizi LIPI. 2004. Meningkatkan Produktivitas dan Daya Saing Bangsa. Pangan dan Gizi Masa Depan Serpong. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Yanuar, V., Joko S., Ella S. 2009. Pemanfaatan Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor dan Pembuatan *Crackers*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*. 12 (1):59-72..