

PENGARUH PERENDAMAN NATRIUM BIKARBONAT TERHADAP KARAKTERISTIK TEPUNG IKAN TERI SEBAGAI SUMBER FOSFOR DAN KALSIUM

Christina Litaay*, Ashri Indriati,

Cahya Edi Wahyu Anggara, Hendarwin M. Astro

Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna, LIPI Subang, Jawa Barat

Jalan KS. Tubun, Cigadung, Subang Jawa Barat 41213

Diterima: 16 Desember 2020/Disetujui: 14 Juni 2021

*Korespondensi: christina_litaay@yahoo.com

Cara sitasi: Litaay C, Indriati A, Mayasti NKI, Anggara CEW, Astro HM. 2021. Pengaruh perendaman natrium bikarbonat terhadap karakteristik tepung ikan teri sebagai sumber fosfor dan kalsium. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 24(2): 148-159.

Abstrak

Ikan teri memiliki sumber nutrisi penting dan nilai ekonomis yang tinggi, tetapi belum dapat dimanfaatkan secara maksimal. Bentuk pengolahan ikan teri yang dilakukan adalah memanfaatkan ikan teri dalam bentuk tepung sumber protein, kalsium dan fosfor. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh perendaman dalam natrium bikarbonat 0,8% terhadap kadar kalsium dan fosfor tepung ikan teri. Perlakuan yang dilakukan adalah proses perendaman ikan dalam natrium bikarbonat 0,8% dengan variasi lama perendaman 15 menit (D1), 30 menit (D2), dan 45 menit (D3). Parameter dalam penelitian yang diamati antara lain kadar abu, kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar kalsium, dan kadar fosfor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman ikan selama 30 menit memberikan kadar kalsium dan fosfor yang tertinggi masing-masing $6.136,33 \pm 53,85$ mg/100 g (bk) dan $31.915,20 \pm 235,30$ mg/kg (bk), dengan kadar protein sebesar $66,25 \pm 0,01\%$ (bk). Kata kunci: fosfor, ikan teri, kalsium, perendaman, tepung ikan

Effects of Sodium Bicarbonate Immersion on Characteristics of Anchovy Flour as a Source of Phosphorus and Calcium

Abstract

Anchovy is an important source of nutrients and of high economic value, however they are currently being underutilized. Anchovy can be processed into flour and becomes a source of protein, calcium, and phosphorus. This study was aimed to determine the effect of immersion times in 0.8% sodium bicarbonate on the calcium and phosphorus content of the anchovy flour. Three immersion times (15 minutes (D1), 30 minutes (D2), and 45 minutes (D3)) were evaluated for their effect on the ash content, water content, protein content, fat content, calcium content, and phosphorus content. The 30-minute immersion time resulted the highest levels of calcium and phosphorus with content of $6,136.33 \pm 53.85$ mg/100 g (db) dan $31,915.20 \pm 235.30$ mg/kg (db), respectively and protein content of $66.25 \pm 0.01\%$ (db). Keyword: anchovy, calcium content, flour, immersion, phosphorus content

PENDAHULUAN

Teri (*Stolephorus* sp.) adalah ikan yang berukuran kecil dan mempunyai keistimewaan karena seluruh bagian tubuhnya dapat dikonsumsi seperti kepala, bagian daging bahkan tulang ikan. Ikan teri memiliki sumber nutrisi penting dan nilai ekonomis yang tinggi, karena dimanfaatkan sebagai lauk pauk makanan masyarakat Indonesia setiap hari. Ikan teri selain mudah didapat dan diolah dalam berbagai bentuk menu masakan, juga dapat dikonsumsi untuk semua kalangan usia (Nasution et al. 2018). Ikan teri adalah jenis ikan kecil tinggi protein dan sumber kalsium terbaik karena memiliki kandungan kalsium yang bersifat tidak mudah larut dan tahan dalam air. Kandungan gizi yang dimiliki ikan teri selain sebagai sumber protein dan kalsium adalah salah satu sumber fosfor. Konsumsi ikan teri dapat memberikan manfaat dalam meningkatkan densitas tulang dan mencegah terjadinya pengeroposan tulang (osteoporosis), karena mengandung banyak kalsium dan fosfor (Fadhilah et al. 2013).

Ikan teri memiliki harga murah dan dapat diperoleh di pasar, jika dibandingkan dengan ikan jenis lain. Ikan teri merupakan ikan yang tidak terlalu berbau amis karena memiliki kadar lemak yang rendah dan kandungan urea yang tidak terlalu tinggi (Isnanto 2012). Kelebihan teri antara lain seluruh tubuh termasuk tulang dapat dikonsumsi, sumber kalsium atau zat kapur (Ca), tinggi kandungan gizi, dan harga yang relatif murah untuk masyarakat dengan pendapatan rendah (Perana 2003). DepKes (2005) menjelaskan bahwa ikan teri segar memiliki kandungan gizi antara lain energi 77 kkal, fosfor 500 mg, lemak 1 g, besi 0,05 mg, protein 16 gram, dan kalsium 500 mg dengan kadar protein ikan teri segar per 100 g adalah 10,3 g (Rustanti 2013). Keistimewaan ikan teri yang dapat dikonsumsi seluruh tubuhnya

menjadikan ikan teri sebagai sumber kalsium, fosfor dan protein tinggi.

Masyarakat Indonesia umumnya mengetahui dan memahami bahwa susu merupakan sumber kalsium utama, namun kenyataannya ikan teri adalah sumber kalsium lain yang memiliki kandungan kalsium lebih besar. Nasoetion et al. (2009) melaporkan ikan teri memiliki kandungan kalsium sebesar 2,381 mg lebih besar dari kandungan kalsium susu sapi sebesar 143 mg. Putra (2013) melakukan penelitian tentang perbedaan kandungan kalsium (Ca) pada susu sapi lokal dan ikan teri nasi, menghasilkan perbedaan signifikan yaitu kandungan kalsium susu sapi sebesar 106,32 mg per 100 g lebih rendah dibandingkan kalsium ikan teri sebesar 330,10 mg per 100 g. Ikan teri memiliki kandungan kalsium lebih tinggi daripada susu sebesar 972 mg per 100 g (Persatuan Ahli Gizi Indonesia 2009).

Kalsium merupakan zat gizi mikro yang sangat penting selain fosfor untuk pertumbuhan linier anak (Stuijvenberg et al. 2015; Mikhail et al. 2013). Dewi dan Adhi (2016) melaporkan kalsium dan fosfor sangat penting dalam proses mineralisasi tulang, sehingga asupan yang kurang dari kedua mineral ini pada balita dapat mempengaruhi pertumbuhan tulang, dan jika dibiarkan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan tengkes (stunting). Tingginya zat gizi kalsium dan protein sangat diperlukan oleh tubuh untuk proses perbaikan dan membangun jaringan, terutama jaringan tulang dan gigi (Aryati dan Dharmayanti 2014). Defisiensi kalsium dan fosfor pada anak-anak dan remaja dapat mempengaruhi struktur dasar tulang yang berakibat pada gagalnya pertumbuhan (Abrams 2001; Singh 2004).

Pemanfaatan dan peningkatan nilai tambah ikan teri sebagai salah satu bahan alternatif penambah gizi seperti kalsium, fosfor, dan protein dapat

digunakan sebagai bahan fortifikasi pada produk pangan. Salah satu cara pengolahan pada ikan teri adalah mengolahnya menjadi tepung ikan (Ghaisany et al. 2018). Konsumsi makanan dapat ditingkatkan melalui penggunaan tepung ikan sebagai sumber protein (Solangi et al. 2002). Komposisi kimia tepung ikan yaitu lemak 2,54%, protein kasar 60%, kadar abu 1,2% dan kadar air 2,5% (Jassim 2010). Beberapa penelitian terkait kandungan gizi pada tepung ikan teri telah dilakukan secara tradisional maupun perendaman dalam asam di antaranya adalah penelitian Hendrayati et al. (2020) yaitu ikan teri yang

direndam dalam air jeruk nipis 0,2-0,3% selama 1 jam memiliki kadar kalsium 504 mg. Rahmi et al. (2018) telah melakukan penelitian tepung ikan teri nasi yang dikeringkan menggunakan oven bersuhu 80 °C selama 5 jam menghasilkan tepung dengan kadar kalsium sebesar 3219 mg/100 g. Nurani et al. (2018) melaporkan tepung ikan teri memiliki kadar kalsium 645,37 mg. Kandungan kalsium tepung teri hasil proses penggilingan dan pengayakan setelah proses pengeringan selama ±24 jam sebesar 2.000 mg/100 g (Irwansyah et al. 2008). Tepung ikan teri memiliki kadar kalsium sebesar 4.608 mg/100 g, dan kadar fosfor sebesar 1.200 mg/ kg (Machmud et al. 1990).

Natrium bikarbonat atau soda kue merupakan salah satu alkali yang dapat digunakan dalam proses perendaman ikan teri. Penggunaan natrium bikarbonat dapat meningkatkan kandungan protein miofibril (Santoso et al. 2011). Studi Litaay (2012) menunjukkan bahwa penggunaan natrium bikarbonat 0,8% dapat meningkatkan kadar protein tepung ikan cakalang dari 76,55% tanpa defatting meningkat menjadi 82,86%. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Subatin (2004) yaitu penggunaan

natrium bikarbonat dapat meningkatkan kadar protein. Protein sangat penting dalam proses metabolisme kalsium terutama pada proses kalsifikasi tulang dan gigi (Aryati et al. 2014). Ikan teri merupakan hasil perikanan yang mudah busuk dan rusak karena mengandung kadar air tinggi sebesar 84,05% (Fahmi et al. 2014), sehingga dapat mempengaruhi daya simpan tepung ikan. Proses perendaman ikan cakalang dalam natrium bikarbonat 0,8% selama 120 menit, menghasilkan tepung ikan dengan kadar air rendah 6,89% jika dibandingkan kadar air tanpa perendaman sebesar 12,82% (Litaay 2012; Litaay dan Santoso 2013).

Berdasarkan uraian tersebut maka sangat penting dilakukan penelitian terkait

penggunaan natrium bikarbonat dalam proses pembuatan tepung ikan teri untuk menghasilkan tepung ikan dengan kadar kalsium dan fosfor yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perlakuan terbaik lama perendaman dalam natrium bikarbonat 0,8% yang menghasilkan karakteristik tepung ikan teri terbaik berdasarkan kadar kalsium dan kadar fosfor yang paling tinggi.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah ikan teri (*Stolephorus* sp.) segar dengan panjang total berkisar antara 3,7-9,5 cm dengan berat 1,0-6,0 g yang diperoleh dari Blanakan Subang, serta natrium bikarbonat 0,8% dan air untuk proses perendaman. Bahan-bahan untuk pengujian antara lain bahan pengujian proksimat, kadar kalsium dan kadar fosfor. Bahan kimia yang digunakan untuk karakterisasi tepung ikan adalah pelarut lemak berupa N-heksan, selenium, H₂SO₄ pekat, NaOH, akuades, H₃BO₃, HCl, dan indikator brom kresol hijau-metil merah berwarna merah muda, larutan Na₂EDTA, dan buffer ammonium klorida. Peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu timbangan analitik, pressure cooker, alat press (Press- Tokyo Jepang), laboratory oven, blender (merk Panasonic), dan saringan 60 mesh, labu erlenmeyer (Pyrex), labu soxhlet (Kimax), kertas saring, cawan porselen (Duran), oven (Heraeus instrument), hot plate, desikator (csn simax), tanur (Furnace thermolyne), labu kjeldahl (Duran dan Pyrex), timbangan digital (Fisher scientific), dan spektrofotometer.

Metode Penelitian

Dalam penelitian terdapat dua tahap pelaksanaan yaitu proses pembuatan tepung ikan teri dan karakterisasi tepung ikan yang dihasilkan. Proses pembuatan tepung ikan teri dilakukan dengan menggunakan natrium bikarbonat 0,8% dengan perlakuan lama perendaman ikan teri yang berbeda yaitu 15 menit (D1),

30 menit (D2), dan 45 menit (D3). Penentuan media perendaman natrium bikarbonat 0,8% didasarkan pada penelitian Litaay (2012) yaitu natrium bikarbonat 0,8% merupakan media perendaman dengan konsentrasi terbaik dalam menentukan karakteristik kimia tepung ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), selain itu perendaman ikan motan (*Thynnichthys thynnoides*) dalam natrium bikarbonat 0,8% menghasilkan kadar protein dan kadar abu yang tinggi

(Irsalina et al. 2016). Lama perendaman dengan taraf (15, 30, dan 45 menit) merupakan rentang waktu yang digunakan dalam perendaman ikan teri (Rasyid 2010). Data kadar kalsium dan fosfor tepung ikan teri masing-masing sebesar 4.608 mg/100 g dan 1.200 mg/kg dijadikan kontrol tepung ikan teri (Machmud et al. 1990).

Pembuatan tepung ikan teri

Pembuatan tepung ikan teri mengacu pada Litaay (2012) dengan modifikasi lama perendaman. Pembuatan tepung ikan diawali proses pencucian, selanjutnya dilakukan proses perendaman ikan dalam natrium bikarbonat 0,8% dengan variasi lama perendaman 15 menit (D1), 30 menit (D2), dan 45 menit (D3). Proses berikutnya adalah dilakukan perebusan pada suhu 80 oC selama 15 menit, selanjutnya proses pengepresan ikan selama 10 menit, dan pengeringan pada suhu 55 oC selama 5 jam, kemudian penghalusan dengan blender dan penepungan dengan saringan 60 mesh.

Analisis tepung ikan teri

Analisis tepung ikan dalam penelitian ini antara lain komposisi proksimat (kadar air, kadar lemak, kadar abu, dan kadar protein), kadar kalsium, dan kadar fosfor. Kadar air dianalisis menggunakan metode termogravimetri dengan mengacu pada SNI 01-2891-1992 butir 5.1 (BSN 1992), kadar lemak dianalisis menggunakan metode soxhlet dengan mengacu pada 18-8-5/MU/SMM-SIG butir 3.2.1 (Saraswanti Indo Genetech 2019), kadar abu dianalisis menggunakan SNI 01-2891-1992, 6.1 (BSN 1992), kadar protein dianalisis menggunakan metode Kjeltac dengan mengacu pada 18-8-31/MU/SMM- SIG (Saraswanti Indo Genetech 2019), dan energi total dianalisis menggunakan metode

kalkulasi. Perhitungan kalsium dan fosfor dianalisis menggunakan metode ICP OES dengan mengacu pada 18-13-1/MU/SMM- SIG (Saraswanti Indo Genetech 2019).

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan RAL (rancangan acak lengkap) satu faktor dengan tiga perlakuan (Steel dan Torrie 1993). Perlakuan antara lain lama perendaman 15 menit (D1), 30 menit (D2), dan 45 menit (D3), dengan pengulangan dua kali. Data yang dianalisis meliputi kadar kalsium, kadar fosfor dan proksimat (kadar abu, kadar air, kadar lemak, dan kadar protein). Data dianalisis secara ANOVA (analisis ragam) dan dilanjutkan uji BNT (beda nyata terkecil) jika terdapat perbedaan pada perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Abu

Kadar abu tepung ikan teri dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar abu tepung ikan yaitu $14,67 \pm 0,12\%$ - $15,96 \pm 0,14\%$ (bk). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa lama perendaman dalam natrium bikarbonat 0,8% berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar abu. Kadar abu pada perlakuan lama perendaman 30 menit menunjukkan tidak berbeda nyata dengan lama perendaman 45 menit. Kadar abu tertinggi tepung ikan teri diperoleh pada perendaman natrium bikarbonat 0,8% dengan lama perendaman 15 menit sebesar $15,96 \pm 0,14\%$ (bk) sedangkan terendah pada perlakuan lama perendaman 30 menit $14,67 \pm 0,12\%$ (bk).

Kadar abu pada penelitian ini tergolong lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian yang sebelumnya. Kadar abu pada penelitian Pomanto et al. (2016) tepung ikan manggabai hanya sebesar 0,94%-3,42%; tepung ikan cakalang sebesar 2,89%

Table 1 The nutritional value of anchovy flour based on the variation of immersion time

Treatment (Immersion time)	Ash content (%, db)	Moisture content (%, db)	Lipid content (%, db)	Protein content (%, db)
D1 (15 minutes)	15.96±0.14a	14.22±0.15a	4.50±0.08a	63.59±0.18a
D2 (30 minutes)	14.67±0.12b	13.15±0.04b	5.27±0.16b	64.79±0.22b
D3 (45 minutes)	14.88±0.15b	11.48±0.07c	6.71±0.14c	66.25±0.01c

Note: different letter in the same column indicate significant difference ($p < 0.05$)

KESIMPULAN

N

Tepung ikan teri yang dihasilkan dengan metode perendaman natrium bikarbonat 0,8% menunjukkan karakteristik terbaik yaitu perendaman ikan selama 30 menit memberikan kadar kalsium dan fosfor yang tertinggi masing-masing $6.136,33 \pm 53,85 \text{ mg/100 g (bk)}$ dan $31.915,20 \pm 235,30 \text{ mg/kg (bk)}$, dengan kadar protein sebesar $66,25 \pm 0,01\% \text{ (bk)}$.

UCAPAN TERIMA

KASIH

.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) Kementerian Keuangan yang telah memberikan dana penelitian melalui kegiatan Prioritas Riset Nasional (PRN) tahun 2020. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kementerian Riset dan Teknologi (Kemenristek)/Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN) sebagai pengelola riset dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) dalam menunjang kegiatan riset, serta semua tim peneliti yang telah berpartisipasi dalam kegiatan riset

DAFTAR PUSTAKA

- Abrams SA. Calcium turnover and nutrition through the life cycle. 2001. The Proceedings of the Nutrition Society. 60: 283-289.
- Aisiyah, Rustanti N. 2013. Kandungan betakaroten, protein, kalsium, dan uji kesukaan crackers dengan substitusi tepung ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas* L.) dan ikan teri nasi (*Stolephorus* sp.) untuk anak KEP dan KVA. *Journal of Nutrition College*. 2(1): 145-153.
- Almatsier S. 2006. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta (ID): PT Gramedia Pustaka Utama.
- Anggraeny, Darmanto YS, Riyadi PH. 2016. Pemanfaatan nano kalsium tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada beras analog dari berbagai macam ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5(4): 114-122.
- Aryati EE, Dharmayanti AWS. 2014. Manfaat ikan teri segar (*Stolephorus* sp) terhadap pertumbuhan tulang dan gigi. *ODONTO Dental Journal*. 1(2): 52-56
- Aryee FNA, Oduro I, Ellis WO, Afuakwa JJ. (Stolephorus commersonii) as an alternative emergency food. *Jurnal Gizi Pangan*. 16(1): 37-44.
- Cucikodana Y, Supriadi A, Purwanto B. 2012. Pengaruh perbedaan suhu perebusan dan konsentrasi NaOH terhadap kualitas bubuk tulang ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Fishtech*. 1(1): 91-101.
- Cho SM, GuYS, Kim SB. 2005. Extracting optimization and physical properties of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) skin gelatin compared to mammalian gelatins. *Food Hydrocolloids*. 19(2): 221– 229.
- Cho JH, Kim IH. 2010. Fish meal–nutritive value. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 95(6): 685-692.
2006. The physico-chemical properties of flour samples from the roots of 31 varieties of cassava. *Journal Food Control*. 17: 916-922.
- Bozzini EC, Graciela C, Rosa MA, Clarissa B. 2011. Bone mineral density and bone strength from the mandible of chronically protein restricted rats. *Acta odontol latinoam*. 24 (3): 223-228.
- Brooker DB, Bakker-Arkema FW, Hall CW. 1974. *Drying Cereal Grains*. Westport, Connecticut: The AVI Publishing Co., Inc.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1996. SNI 01-2715-1996: Persyaratan Mutu Tepung Ikan. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Burr DB. 2002. Bone material properties and mineral matrices contribute to fracture risk or age in women and men. *Journal Musculoskeletal Neuronal Interact*. 2(3): 201-204.
- Canti M, Hadi TC, Lestari D. 2021. Instant noodles from pumpkin (*Cucurbita moschata* D.) and anchovy flour
- Choirunnisa RS, Susilo B, Nugroho WA. 2014. Pengaruh perendaman natrium bisulfit (NaHSO_3) dan suhu pengeringan terhadap kualitas pati umbi ganyong (*Canna edulis* Ker). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 2(2): 116-122.
- Dewi IA, Adhi KT. 2016. Pengaruh konsumsi protein dan seng serta riwayat penyakit infeksi terhadap kejadian stunting pada anak balita umur 24-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Nusa Penida III. *Archive Community Health*. 3(1): 36-46.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2005. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta (ID). Evawati D. 2010. Pemanfaatan kerang fortifikasi kalsium pada kerupuk aneka

rasa untuk peningkatan kandungan gizi dan tingkat penerimaan konsumen. Jurnal Akademi Keperawatan. 2(1): 3-17.

Fadhilah RN, Suhartini, Rahardyan. 2013.

Perbandingan pemberian ikan teri (*Stolephorus* sp.) dan susu kedelai terhadap densitas mandibula tikus. Incisive Dental Journal: Majalah Kedokteran Gigi Insisivus. 2(1):19-26.

Fahmi, Syahrul, Laksono T. 2015. Pengaruh pengolahan tepung ikan selama masa penyimpanan. Jurnal Perikanan dan Kelautan. 3(4): 41-50.

Fetriyuna, Yenrina R, Kasim A. 2011.

Bioavailability of protein and calcium in instant noodles with anchovy fish powder mixed. University of Padjadjaran.

Ghaisany T, Liviawaty E, Rochima E, Afrianto