

JURNAL
ANALISIS KANDUNGAN KIMIA IKAN TEMBAKUL (*Periophthalmodon schlosseri*)
PADA SUHU PENGUKUSAN BERBEDA

OLEH

ESFI GIRSANG
NIM: 1304115301



FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018

ANALISIS KANDUNGAN KIMIA IKAN TEMBAKUL (*Periophthalmodon schlosseri*) PADA SUHU PENGUKUSAN BERBEDA

Oleh:

Esfi Girsang¹⁾, Edison²⁾, Rahman Karnila²⁾

Email: esfigirsang@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh suhu pengukusan terhadap komposisi kimia tepung ikan Tembakul. Metode yang digunakan adalah eksperimen, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga taraf perlakuan yaitu (60, 70, dan 80 °C). Parameter yang diuji meliputi rendemen, uji proksimat dan penampakan fisik tepung ikan Tembakul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan gizi (proksimat) pada daging Tembakul segar adalah air 79,13% (bk), protein 92,83% (bk), abu 4,54% (bk), lemak 1,13% (bk), dan karbohidrat 1,50% (bk). Perlakuan terbaik adalah (60⁰) yang menghasilkan rendemen (17,34%), air (9,97%), protein (82,93%), lemak (1,34%) dan abu (3,18 %). Penggunaan suhu pengukusan berbeda menunjukkan penampakan fisik tepung ikan Tembakul dengan aroma dan tekstur yang hampir sama dengan hasil warna kuning kecoklatan. Semakin tinggi suhu yang digunakan semakin gelap warna tepung yang dihasilkan.

Kata kunci: Ikan tembakul, tepung, suhu, pengukusan

¹⁾ **Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau**

²⁾ **Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau**

ANALYSIS OF MUDSKIPPER (*Periophthalmodon schlosseri*) CHEMICAL CONTENT IN DIFFERENT STEAMING TEMPERATURES

By :

Esfi Girsang¹⁾, Edison²⁾, Rahman Karnila²⁾

Email: esfigirsang@gmail.com

ABSTRACT

*The objective of the study was to examine the effect of varied steaming temperatures on the chemical composition of the fish flour (*Periophthalmodon schlosseri*). The method used was experimental and composed as Completely Randomized Design (CRD) by conducting the treatment of steaming the fish at different temperatures (60, 70, and 80 °C). The parameters assessed were the rendemen and the psycho-chemical characteristic of the fish flour. The results showed that nutrient proximate composition in fresh fish meat the dry based content of water 79.13% protein 92.83%, ash 4.54%, fat 1.13%, and carbohydrates 1.50%. Steaming temperature 60°C was showing the best treatment, indicated by yielded rendement 17.34%, the content of water 9.97%, protein 82.93%, fat 1.34% and ash 318%. The treatment of different steaming temperatures conducted was not affecting significantly to the physical appearance of fish flour, indicated by the similar aroma and texture characterized as brownish yellow color. The higher the temperature used, the darker the flour yielded color.*

Keywords: Mudskipper, flour, temperature, steaming

¹⁾ Student at Faculty of Fisheries and marine science, Universitas Riau

²⁾ Lecturer at Faculty of Fisheries and Marine Science, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Dewasa ini ikan Tembakul belum banyak diteliti dan dimanfaatkan. Secara empiris ikan Tembakul memiliki beberapa khasiat seperti baik untuk kesehatan. Di Tiongkok dan Jepang, ikan gelodok menjadi santapan, selain itu juga digunakan sebagai obat tradisional, terutama sebagai peningkat tenaga lelaki dan juga untuk kesehatan terutama janin ibu hamil (Budiyanto, 2010).

Ikan Tembakul memiliki kandungan protein yang tinggi demikian juga kandungan gizi lainnya. Protein ikan Tembakul segar mencapai 81,22% dalam basis kering (Purwaningsih, 2014). Protein hewani tersebut disusun oleh asam-asam amino esensial yang kompleks diantaranya asam amino lisin dan methionin. Ikan Tembakul (*Periophthalmodon schlosseri*) adalah salah satu jenis ikan yang diketahui menempati pantai berlumpur yang ditumbuhi oleh hutan mangrove.

Ikan dan produk perikanan merupakan bahan pangan yang mudah rusak (*perishable food*) karena mengandung protein dan air cukup tinggi. Mempertahankan kualitas dan kandungan nutrisi ikan agar tetap baik membutuhkan pengolahan yang tepat. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah mengolah ikan menjadi tepung ikan.

Tepung ikan merupakan salah satu bahan baku sumber protein hewani yang dibutuhkan dalam komposisi makanan ternak dan ikan. Tepung ikan merupakan produk pengolahan ikan dalam bentuk kering, kemudian digiling menjadi tepung. Bahan baku tepung ikan umumnya adalah ikan-ikan yang kurang ekonomis yaitu hasil sampingan penangkapan dari penangkapan selektif (Annafi, 2010). Proses pengolahan akan mempengaruhi kandungan protein dalam daging. Pengolahan dengan suhu dan tekanan yang tinggi mempengaruhi solubilitas protein daging sehingga dapat

menyebabkan protein berkurang kelarutannya. Salah satu penyebab kerusakan akibat proses pemanasan adalah terjadinya denaturasi (Irawati, 2015).

Pengukusan merupakan cara pengolahan bahan pangan melalui pemanasan menggunakan uap air dalam wadah tertutup. Suhu pengukusan mempengaruhi sifat fisika dan kimia bahan yang dikukus dan suhu pengukusan yang berlebih dapat merusak bahan yang dikukus. Pengolahan ikan Tembakul menjadi tepung dapat dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan produk perikanan dan pengolahan ikan menjadi tepung dapat juga mempermudah dalam pembuatan isolat protein. Selama proses pengolahan daging menjadi tepung akan terjadi perubahan mutu organoleptik dan kimiawi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi kimia daging segar, penampakan fisik dan rendemen tepung, mendapatkan kandungan kimia, tepung ikan Tembakul.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Tembakul dengan berat 130-150 gram/ekor yang diperoleh dari Desa Lima Laras, Kecamatan Tanjung Tiram, Kabupaten Batubara. Bahan yang digunakan untuk analisa kimia adalah BaSO_4 , H_2SO_4 , NaOH , HCL , H_2BO_3 , dietil eter, indikator PP, Cu kompleks, dan air.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah pisau, panci, pengukus, saringan, baskom, talenan, nampan, loyang, termometer, kompor, aluminium foil, timbangan analitik, *stopwatch*, oven, kertas saring, gelas ukur, pipet tetes, soxhlet, labu lemak, erlenmeyer, tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur, kurs porselen, satu set

alat Kjeldhal, destilator, desikator dan lain-lain.

Metode

Metode yang digunakan adalah eksperimen, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga taraf perlakuan yaitu 60°C (A₁), 70°C (A₂) dan 80°C (A₃). Parameter yang digunakan adalah penampakan fisik, rendemen dan uji proksimat (air, protein, lemak dan abu).

Pembuatan tepung ikan Tembakul

Tahapan penelitian yang dilakukan menurut Sipayung (2015) dengan **modifikasi**. Berikut adalah tahapan pembuatan tepung ikan :

1. Preparasi

Ikan diperoleh dari Desa Lima Laras Kabupaten Batubara, Sumatera Utara. Ikan dicuci menggunakan air bersih, dilakukan pemisahan bagian kepala dan dilakukan pemiletan. Kemudian dilakukan analisis kimia daging segar.

2. Penepungan

Tahap selanjutnya dilakukan penimbangan bahan untuk perlakuan pengukusan dengan suhu berbeda yakni 60°C (A₁), 70°C (A₂) dan 80°C (A₃) masing-masing selama 12 menit. Setelah itu dilakukan pengepresan dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan oven selama 4 jam dengan suhu 50°C. Setelah proses pengeringan selesai, kemudian dilakukan proses pengecilan ukuran menggunakan blender kering.

Analisis proksimat

1. Analisis Kadar Air (AOAC, 2005)

- Cawan porselin yang sudah bersih, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 102-105°C selama 1 jam, kemudian didinginkan menggunakan desikator (kurang lebih 15 menit) dan ditimbang (A gram).

- Timbang sampel seberat 3-4 g, lalu masukan dalam cawan porselin (B gram) dan keringkan dalam oven dengan suhu 102-105°C selama 5-6 jam.

- Kemudian didinginkan dengan desikator selama 30 menit, lalu dilakukan penimbangan beberapa kali sampai beratnya tetap (C gram). Perhitungan kadar air dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

2. Analisis Kadar Abu (AOAC, 2005)

- Cawan porselin dibersihkan dan dikeringkan di dalam oven bersuhu 105°C selama \pm 30 menit, lalu cawan porselin kemudian dimasukkan dalam desikator (30 menit) dan timbang (A gram).

- Timbang sampel sebanyak 4-5 g ditimbang kemudian dimasukkan kedalam cawan porselin (B gram), kemudian cawan porselin selanjutnya dibakar dalam tanur pengabuan dengan suhu 550°C hingga mencapai pengabuan sempurna.

- Cawan yang berisi sampel dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit dan suhu tanur diturunkan sampai 200°C. lalu sampel dipanaskan lagi dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam. Dinginkan sampel dan timbang beratnya sampai konstan (C gram). Perhitungan kadar abu dapat dilakukan menggunakan rumus:

$$\% \text{ kadar Abu} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

3. Analisis Kadar Protein (AOAC, 2005)

- Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dan dimasukan ke dalam labu kjedahl. Tambahkan 25 ml asam

- sulfat (H₂SO₄) dan 1 gram katalis (Cu kompleks).
- b. Campuran ini di destruksi dalam lemari asam sampai berwarna hijau atau bening, kemudian dinginkan selama 30 menit. Tuangkan pelarut kloroform sebanyak 1 ml ke dalam labu dengan ukuran soxhlet.
 - c. Larutan diencerkan dengan aquades 100 ml dalam labu ukur, kemudian larutan tersebut diambil 25 ml dan dimasukkan ke dalam labu kjedahl. Tambahkan 5-7 tetes indikator pp dan NaOH 50% sampai alkalis sehingga terbentuk larutan yang berwarna merah muda.
 - d. Kemudian Erlenmeyer diisi dengan asam boraks (H₂BO₃) 2% sebanyak 25 ml dan ditambahkan indikator campuran (metilen merah biru) sehingga larutan berwarna biru ditampung dan diikat dengan boraks (H₂BO₃) sampai terbentuk larutan hijau. Destilasi berlangsung lebih kurang 15 menit.
 - e. Hasil destilasi dititrasikan dengan larutan asam standar (HCl 0,1 N) yang telah diketahui konsentrasinya sampai berwarna biru. Dengan cara yang sama dilakukan untuk blanko tanpa sampel.
Perhitungan kadar protein dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Protein} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14 \times f_p \times f_k}{W} \times 100\%$$

4. Analisis Kadar Lemak (AOAC, 2005)
 - a. Sebanyak 1-2 g (W₁) sampel ditimbang dalam kertas saring dan dimasukkan ke dalam tabung soxhlet.
 - b. Labu penyaring/lemak dikeringkan dalam oven selama 1 jam pada suhu 105°-110°C dan ditimbang beratnya (W₂), disambungkan dengan tabung soxhlet.

- c. Tabung soxhlet dimasukkan ke dalam ruang ekstraktor tabung soxhlet dan disiram dengan 250 ml n-heksan, kemudian tabung dipasang pada alat destilasi soxhlet lalu didestilasi selama 6 jam.
- d. Labu lemak dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C, setelah itu labu didinginkan dalam desikator sampai beratnya konstan (W₃).
Perhitungan kadar lemak dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Lemak} = \frac{(W_3 - W_2)}{W_1} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan kimia daging segar

Kandungan kimia daging segar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan proksimat daging segar ikan Tembakul

Kandungan	Persentase
Air (bb)	79,13%
Protein (bk)	92,83%
Lemak (bk)	1,50 %
Abu (bk)	4,54 %

Tingginya kandungan protein ikan Tembakul 92,83% (bk) dikarenakan penggunaan daging tanpa jeroan, kulit dan tulang. Ikan Tembakul tergolong ke dalam jenis ikan berlemak rendah karena jumlah lemak kurang dari 3% (Murtidjo, 2003). Ikan Tembakul memiliki kadar abu sebanyak 4,54%. Purwaningsih (2010), kadar abu dipengaruhi oleh ukuran ikan serta rasio antara daging dan tulang. Abu pada bagian tubuh ikan biasanya banyak di terkandung pada tulang dan sisik.

Penampakan fisik dan rendemen tepung ikan Tembakul

Penampakan fisik tepung ikan Tembakul berwarna kuning kecoklatan.

Warna tepung pada perlakuan A₁ hampir sama dengan warna tepung dengan perlakuan A₂ hanya sedikit lebih gelap. Tepung dengan perlakuan A₃ menghasilkan warna yang lebih gelap. Dari hasil tersebut diketahui bahwa warna tepung dengan suhu pengukusan yang tinggi menghasilkan warna yang lebih gelap. Hal ini disebabkan karena terjadinya reaksi maillard. Semakin lama waktu pemanasan maka semakin banyak zat melanoidin terbentuk dan semakin tinggi intensitas warna coklat yang dihasilkan.

Hasil nilai rata-rata rendemen tepung ikan Tembakul yang diolah melalui proses pengukusan dengan suhu yang berbeda yaitu A₁ (60^oC), A₂ (70^oC), A₃ (80^oC) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata rendemen tepung ikan Tembakul dengan suhu pengukusan berbeda

Perlakuan	Berat Awal	Berat Akhir	Persentase (%)
A1	450	78,03	17,34
A2	450	76,97	17,10
A3	450	71,97	15,99

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa perlakuan A₁ merupakan perlakuan yang menghasilkan rendemen tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya yakni 17,34%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan pada pengukusan menyebabkan penurunan rendemen pada tepung ikan. Hal ini dikarenakan berkurangnya air dan kandungan lainnya akibat proses yang dilakukan. Pernyataan ini didukung oleh Martunis (2012) yang menyatakan semakin rendah suhu yang digunakan maka semakin sedikit air yang teruapkan sehingga diperoleh rendemen yang tinggi. Perbedaan tinggi dan rendahnya rendemen suatu bahan pangan

sangat dipengaruhi oleh kandungan air suatu bahan pangan.

Kandungan kimia tepung ikan Tembakul

Hasil nilai rata-rata kandungan kimia tepung ikan Tembakul yang diolah melalui proses pengukusan dengan suhu yang berbeda yaitu A₁ (60^oC), A₂ (70^oC), A₃ (80^oC) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata kandungan kimia tepung ikan Tembakul dengan suhu pengukusan berbeda (%)

Kandungan Kimia	Perlakuan		
	A1	A2	A3
Air	9,97	9,56	9,15
Protein	82,93	81,81	65,05
Lemak	1,31	1,25	1,15
Abu	3,24	3,46	3,80

1. Kadar air

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa perlakuan A₃ menghasilkan kadar air yang terendah dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya yakni 9,15%. Hal ini disebabkan terjadi karena selama proses pemanasan, tubuh ikan melepaskan sejumlah air sehingga terjadi penurunan kadar air pada produk yang dihasilkan. Penggunaan suhu pada bahan menyebabkan perubahan jaringan pada bahan makanan. Winarno (1997) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan semakin banyak pula molekul-molekul air yang keluar dari permukaan dan menjadi gas. Air yang terdapat dalam bahan pangan yang mudah hilang dengan cara penguapan atau pengeringan disebut air bebas. Semakin tinggi suhu yang digunakan semakin banyak jumlah air yang dilepaskan. Kadar air merupakan parameter mutu yang sangat penting bagi suatu produk, karena kadar air merupakan zat cair yang memungkinkan terjadinya reaksi-reaksi

yang dapat menentukan mutu suatu bahan makanan, sehingga sebagian air dikeluarkan dari bahan makanan.

Menurut Oktasari (2015) proses pengeringan pada pembuatan tepung bertujuan untuk menurunkan jumlah air yang dikandung oleh bahan. Kadar air merupakan salah satu parameter yang cukup penting pada produk tepung karena berkaitan dengan mutu. Semakin rendah kadar airnya, maka produk tepung tersebut semakin baik mutunya, karena dapat memperkecil media untuk tumbuhnya mikroba yang dapat menurunkan mutu pada produk tepung.

2. Kadar protein

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa perlakuan A₁ merupakan perlakuan yang menghasilkan kadar protein tertinggi yakni 82,93%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah suhu yang digunakan semakin tinggi protein yang didapatkan. Penggunaan suhu yang semakin tinggi menyebabkan pelepasan air dan lemak yang semakin tinggi dari daging sehingga kemungkinan membawa serta protein dan beberapa kandungan gizi lainnya. Disamping itu proses pengepresan untuk mengurangi jumlah air dan lemak berpotensi membawa kandungan gizi lainnya terlepas dari daging seperti protein dan beberapa kandungan gizi lain yakni riboflavin, tiamin, karoten, niasin, vitamin B6, Co, Mg, Cu, P dan dan asam amino (Harris dan Karmas, 1989).

Berdasarkan Standart Nasional Indonesia (1996), persyaratan standart mutu tepung ikan secara umum memiliki nilai kadar protein minimal 45-65%. Hal ini menunjukkan perlakuan suhu berbeda baik dengan suhu A₁, A₂ dan A₃ pada pembuatan tepung ikan Tembakul menghasilkan tepung sesuai dengan standart mutu tepung ikan.

3. Lemak

Hasil analisis memperlihatkan nilai yang berbeda. Penurunan kadar lemak tepung ikan Tembakul disebabkan oleh suhu yang digunakan. Semakin tinggi suhu yang digunakan, semakin rendah kadar lemak yang dihasilkan. Penurunan ini terjadi karena terlepasnya komponen pengikat lemak pada bahan sehingga semakin banyak lemak terlarut dalam air.

Proses pengukusan mengakibatkan lemak pada ikan akan mencair dan menguap sehingga kandungan lemaknya berkurang. Hal ini disebabkan oleh pecahnya komponen-komponen lemak menjadi produk volatil seperti aldehyd, keton, alkohol, asam, dan hidrokarbon yang sangat berpengaruh terhadap pembentukan flavor sehingga menambah palatabilitas daging tersebut (Hadinoto, 2017).

Sundari, *et al.*, (2015) mengatakan bahwa pada umumnya setelah proses pengolahan bahan pangan akan terjadi kerusakan lemak. Tingkat kerusakannya sangat bervariasi tergantung pada suhu yang digunakan dan lamanya waktu proses pengolahan. Makin tinggi suhu yang digunakan, maka semakin intens kerusakan lemak.

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk kesehatan tubuh manusia. Lemak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Lemak terdapat hampir di semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Lemak hewani mengandung banyak sterol yang disebut kolesterol, sedangkan lemak nabati mengandung fitosterol dan lebih banyak mengandung asam lemak tak jenuh sehingga umumnya berbentuk cair (Sundari, *et al.*, 2015).

4. Abu

Hasil analisis memperlihatkan nilai yang berbeda. Peningkatan suhu menyebabkan kenaikan kadar abu hal ini

dikarenakan dengan meningkatnya suhu pengukusan dan mengalami pengeringan mengakibatkan kadar air semakin menurun sehingga semakin banyak residu yang ditinggalkan dalam bahan. Hal ini sesuai pernyataan (Susanto dan Saneto, 1994) bahwa kandungan air bahan makanan yang dikeringkan akan mengalami penurunan lebih tinggi dan menyebabkan pemekatan dari bahan-bahan yang tertinggal salah satunya mineral. Winarno (2004) mengatakan kadar abu dikenal sebagai unsur mineral atau zat organik. Sekitar 96% bagian pada bahan makanan terdiri dari bahan organik dan air sedangkan sisanya yaitu unsur-unsur mineral. Menurut Apriyanto (1989) dalam Zahroh (2015), kadar abu menunjukkan besarnya jumlah mineral yang terkandung dalam bahan pangan tersebut. Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam bahan dan berhubungan dengan kemurnian serta kebersihan suatu bahan. Kandungan kadar abu dipengaruhi oleh habitat ikan tersebut (Suwandi, 2014). Berdasarkan Standart Nasional Indonesia (1996), persyaratan standart mutu tepung ikan secara umum nilai kadar abu maksimal 20-30% dan nilai kadar abu tertinggi pada perlakuan pengukusan 80° yakni 3,80% sehingga kadar abu pada tepung ikan Tembakul memenuhi persyaratan standart mutu tepung ikan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan kandungan gizi (proksimat) pada daging Tembakul segar adalah air 79,13% (bk), protein 92,83% (bk), abu 4,54% (bk), lemak 1,13% (bk), dan karbohidrat 1,50% (bk). Perlakuan terbaik adalah A₁ (60°) yang menghasilkan rendemen (17,34%), air (9,97%), protein (82,93%), lemak (1,34%) dan abu (3,18 %). Penggunaan suhu pengukusan berbeda menunjukkan

penampakan fisik tepung ikan Tembakul dengan aroma dan tekstur yang hampir sama dengan hasil warna coklat kekuningan. Semakin tinggi suhu yang digunakan semakin gelap warna tepung yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan terjadinya proses maillard.

DAFTAR PUSTAKA.

- Annafi, F.A. 2010. Proses pengolahan tepung ikan dengan metode konvensional/sebagai usaha pemanfaatan limbah perikanan. Skripsi. Teknologi Hasil Perikanan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- AOAC [Association of Official Analytical Chemist]. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington, Virginia, USA: Published by The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Budiyanto, Dwi. 2010. Mengenal Ikan Glodok (Mudskipper) Dan Pemanfaatannya. Dikutip, 15 Juni 2017.
- Hadinoto, Sugeng dan Joice P.M. Kolanus. 2017. Evaluasi Nilai Gizi Dan Mutu Ikan Layang (*Decapterus sp*) Presto Dengan Penambahan Asap Cair Dan Ragi. Balai Riset dan Standardisasi Industri Ambon. Majalah BIAM 13 (01) Juni (2017) 22-30
- Harris, R.S, Karnas E. 1989. *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan*. Achmadi S, penerjemah. Bandung: Penerbit ITB.

- Irawati, Andi. 2015. Pengaruh Lama Pemasakan Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Forsk.*) Duri Lunak Goreng Terhadap Kandungan Lisin Dan Protein Terlarut. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. J. Peng. & Biotek. Hasil Pi. Vol. 5 No. 1 Th. 2016
- Martunis. 2012. Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Kuantitas Dan Kualitas Pati Kentang Varietas Granola . Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia Vol. (4) No.3, 2012
- Murtidjo, B.A. 2003. *Beberapa Metode Pengolahan Tepung Ikan*. Kanisius : Yogyakarta.
- Oktasari, Tika. 2015. Pembuatan Isolat Protein Ikan Gurami dengan Metode pH Berbeda. Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Skripsi.
- Purwaningsih, Sri. 2010. Kandungan Gizi Dan Mutu Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) Selama Transportasi. Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Purwaningsih, Sri, Ella Salamah dan Reza Dewantoro.2014. *Komposisi Kimia Dan Asam Lemak Ikan Glodok Akibat Pengolahan Suhu Tinggi*. Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Sipayung, Mely Yuana. 2015. Pengaruh Suhu Pengukusan Terhadap Sifat Fiska Kimia Tepung Ikan Rucah. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru
- Standart Nasional Indonesia. 1996. Persyaratan Standart Mutu Tepung Ikan
- Sundari, *et al.*, 2015. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. Media Litbangkes. 25 (4): 235-242.
- Susanto dan Saneto. 1994. Teknologi Pengemasan Bahan Makanan. C.V Family. Blitar
- Suwandi, Rudy, *et al.* 2014. Proporsi Bagian Tubuh Dan Kadar Proksimat Ikan Gabus Pada Berbagai Ukuran. Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor JPHPI 2014, Volume 17 Nomor 1..
- Winarno F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno.1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal 8, 84.