

Perbedaan Kadar Protein dan Kadar Lemak Ikan Patin (*Pangasius hypophtalmus*) yang Diolah secara Digoreng, Dipanggang dan Direbus

The different Of Catfish's (Pangasius hypophtalmus) Protein And Fat Contents Are Processed In Fried, Grilled And Boiled

Nany Suryani^{1*}, Rosita¹, Uswatun Hasanah²

¹STIKES Husada Borneo, Jl. A. Yani Km 30,5 No. 4 Banjarbaru, Kalimantan Selatan

²Alumni STIKES Husada Borneo, Jl. A. Yani Km 30,5 No. 4 Banjarbaru, Kalimantan Selatan

*Korespondensi : nan_cdy@yahoo.co.id

Abstract

Catfish (Pangasius hypophtalmus) is a high source of protein, but it also contains unsaturated fatty acids, and various vitamins and minerals that the body needs. However, the processing can lower nutrient content, including the protein and fat contents. This research aims to analyzing differences of protein and fat contents of catfish (Pangasius hypophtalmus) are processed in fried, grilled and boiled. This research is a quantitative research completely randomized design with 4 treatments, 1 control and 3 treatments. Testing for protein content using the Kjeldahl method and to test the fat content using the Soxhlet. Statistical analysis using One way ANOVA. Based on statistical analysis found there are difference in protein levels $p = 0.004$ and fat levels $p = 0,000$ in catfish (Pangasius hypophtalmus) are processed in fried, grilled and boiled. To obtain the levels of protein and fat content, it can be selected either by boiling cooking techniques.

Keywords : Catfish (Pangasius hypophtalmus), Protein Content, Fat Content

Pendahuluan

Ikan merupakan sumber pangan hewani yang sudah tidak asing lagi di masyarakat. Jenis ikan merupakan bahan pangan sumber protein hewani yang relatif murah dibandingkan dengan sumber protein hewani lainnya. Disamping menyediakan protein hewani yang relatif tinggi jumlahnya, ikan juga mengandung asam lemak tak jenuh, berbagai macam vitamin dan mineral yang sangat diperlukan oleh tubuh (1). 7,1 milyar penduduk dunia pada tahun 2012 mengkonsumsi 136,2 juta ton ikan dan bila dirata-ratakan menjadi 19,2 kg/kapita (2). Konsumsi ikan perkapita nasional lebih besar dari rata-rata dunia yaitu sebesar 33,89 kg/kapita/tahun (3).

Pada tahun 2013, produksi perikanan Kalimantan Selatan sebesar 298.782,1 ton, terdiri dari perikanan laut sebesar 137.646,3 ton (terdiri dari perikanan laut dan budidaya), perikanan darat sebesar 64.724,5 ton (terdiri dari perairan umum, tambak dan kolam) dan usaha budidaya sebesar 96.411,3 ton (terdiri dari keramba, minapadi, jaring apung dan lainnya). Budidaya ikan yang memiliki kontribusi yang besar berasal dari produksi ikan patin yaitu sekitar 46,5% (3).

Ikan patin (*Pangasius hypophtalmus*) merupakan salah satu jenis ikan asli perairan Indonesia yang banyak dibudidayakan. Ikan patin banyak dikonsumsi masyarakat di Kalimantan Selatan dikarenakan ikan patin tidak hanya mudah didapatkan dan mudah di budidayakan namun juga memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi terutama dalam kandungan proteinnya (4). Kandungan gizi dalam 100 gram ikan patin yaitu terdiri dari 68,6% protein, 5,87% lemak, 3,5% abu dan 51,3% air (3).

Pada umumnya semua ikan patin dapat diolah dengan berbagai macam teknik pemasakan. Berdasarkan survey pendahuluan ditemukan bahwa sebagian besar warung makanan yang berada di sekitar daerah Martapura dan Banjarbaru olahan ikan patin yang banyak diminati masyarakat berupa sayur asam patin, ikan patin pepes, ikan patin panggang dan ikan patin goreng.

Akibat dari proses pemasakan atau pemanasan dapat menyebabkan perubahan dari komponen daging ikan patin baik dari segi fisik maupun komponen kimianya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa proses pemanasan terhadap produk ikan dapat mempengaruhi kadar protein dan

kadar lemak dalam ikan. Pada pengolahan daging ikan menurunnya kadar protein ikan sejalan dengan menurunnya kadar lemak ikan sebagai akibat dari degradasi lemak dan denaturasi protein yang mengakibatkan menurunnya fungsi protein dan lemak. Selain itu, degradasi lemak dan denaturasi protein juga akan menyebabkan bau tengik dan citarasa yang tidak enak pada ikan (5).

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang "Perbedaan kadar protein dan kadar lemak pada ikan patin (*Pangasius hypophtalmus*) yang diolah secara digoreng, dipanggang dan direbus".

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan 1 kontrol dan 3 kali replikasi dengan perlakuan sebagai berikut :

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Perlakuan	Replikasi		
	1	2	3
Ikan patin segar (kontrol)	P1.1	P1.2	P1.3
Ikan patin goreng	P2.1	P2.2	P2.3
Ikan patin panggang	P3.1	P3.2	P3.3
Ikan patin rebus	P4.1	P4.2	P4.3

Alat

- Alat untuk pengolahan diantaranya yaitu timbangan, pisau, talenan, piring, kompor, pan/teflon, penggorengan, sodet, wadah plastik atau baskom, termometer air, gelas ukur, tungku, arang, alat panggang.
- Alat untuk uji kadar protein dan lemak diantaranya yaitu cawan porselin, labu kjeldahl, oven, desikator, neraca, alat-alat gelas, pipet, seperangkat soxhlet.

Bahan

- Bahan untuk pengolahan yaitu Ikan patin (*Pangasius hypophtalmus*), minyak goreng, garam, jeruk nipis, air.
- Bahan untuk uji kadar protein dan lemak yaitu H₂SO₄, NaOH 30%, Asam borat 3%, H₂O, Heksana.

Pengukuran kadar protein menggunakan metode Kjeldahl dan pengukuran kadar lemak menggunakan metode Soxhlet.

Analisa Data

Analisa data untuk mengetahui perbedaan kadar protein maupun kadar lemak pada tiap-tiap perlakuan menggunakan analisa *One Way Anova*. Uji statistik untuk melihat normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisis *Tuckey*.

Hasil Penelitian

A. Perbedaan Kadar Protein Ikan Patin (*Pangasius hypophtalmus*) yang Diolah secara Digoreng, Dipanggang dan Direbus

Tabel 2. Rata-rata Kadar Protein Ikan Patin (*Pangasius hypophtalmus*) dalam 100gr

Perlakuan	Nilai Rata-rata Kadar Protein (%)
P1 (ikan patin segar)	60,31 _a
P2 (ikan patin goreng)	59,61 _b
P3 (ikan patin panggang)	73,85
P4 (ikan patin rebus)	81,66 _{ab}
Sig. Homogenitas : 0.207 Sig. Anova : 0.004	

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar protein ikan patin yang tertinggi pada perlakuan keempat (P4) atau ikan patin rebus yaitu sebesar 81,66%. Sedangkan nilai rata-rata kadar protein ikan patin yang terendah pada perlakuan kedua (P2) atau ikan patin goreng yaitu sebesar 59,61%. Berdasarkan analisis statistik ANOVA menunjukkan nilai $p=0,004$ ($p<0,05$) yang artinya ada perbedaan kadar protein pada ikan patin (*Pangasius hypophtalmus*) yang diolah secara digoreng, dipanggang dan direbus. Hal ini berarti akan dilanjutkan dengan uji perbandingan ganda (*tukey*), untuk melihat kombinasi perlakuan yang berbeda. Hasil analisa uji *tukey* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan P1 dengan P4 ($p = 0.008$) dan P2 dengan P4 ($p = 0.006$).

B. Perbedaan Kadar Lemak Ikan Patin (*Pangasius Hypophtalmus*) yang Diolah secara Digoreng, Dipanggang dan Direbus

Tabel 3. Rata-rata Kadar Lemak Ikan Patin (*Pangasius hypophtalmus*) dalam 100gr

Perlakuan	Nilai Rata-rata Kadar Lemak (%)
P1 (ikan patin segar)	21,81 _{ab}
P2 (ikan patin goreng)	24,71 _{cd}
P3 (ikan patin panggang)	8,16 _{ac}

P4 (ikan patin rebus)	7,86 _{bd}
Sig. Homogenitas : 0,042	Sig. Anova : 0,000

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar lemak ikan patin yang tertinggi pada perlakuan kedua (P2) atau ikan patin goreng yaitu sebesar 24.71%. Sedangkan nilai rata-rata kadar lemak ikan patin yang terendah pada perlakuan keempat (P4) atau ikan patin rebus yaitu sebesar 7.86%. Berdasarkan analisis statistik ANOVA menunjukkan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) yang artinya ada perbedaan kadar lemak pada ikan patin (*Pangasius hypophtalmus*) yang diolah secara digoreng, dipanggang dan direbus. Hal ini berarti akan dilanjutkan dengan uji perbandingan ganda (*tukey*), untuk melihat kombinasi perlakuan yang berbeda. Hasil analisa uji *tukey* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan P1 dengan P3 ($p = 0.000$), P1 dengan P4 ($p = 0.000$), P2 dengan P3 ($p = 0.000$), dan P2 dengan P4 ($p = 0.000$).

Pembahasan

A. Perbedaan Kadar Protein Ikan Patin (*Pangasius Hypophtalmus*) yang Diolah secara Digoreng, Dipanggang dan Direbus

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat (6).

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi adalah pengolahan pada ikan patin rebus (P4) yaitu sebesar 81,66%. Sedangkan kadar protein paling rendah pengolahan pada ikan patin goreng (P2) yaitu sebesar 59,61%. Berdasarkan analisis statistik ANOVA menunjukkan nilai $p=0,004$ ($p<0,05$) yang artinya ada perbedaan kadar protein pada ikan patin (*Pangasius hypophtalmus*) yang diolah secara digoreng, dipanggang dan direbus. Berdasarkan analisa uji *tukey* didapatkan bahwa perlakuan kontrol ada perbedaan terhadap perlakuan lainnya (P1 dengan P4 ($p = 0.008$) dan P2 dengan P4 ($p = 0.006$)).

Kadar protein ikan patin yang diolah dengan cara direbus (P4) lebih tinggi dibandingkan dengan ikan patin yang diolah dengan cara di panggang (P3) dan di goreng (P2). Hal ini dikarenakan pada proses pengolahan ikan patin rebus tidak mengalami reaksi *maillard* (Reaksi antara protein dengan gula pereduksi) yang mana pada ikan patin rebus tidak mengalami kontak dengan bahan nabati seperti minyak goreng sehingga kadar protein yang diolah dengan cara direbus tidak mengalami kerusakan (5). Kadar protein meningkat disebabkan perlakuan (suhu dan waktu perebusan) tidak menyebabkan hilangnya gugus amin sehingga total nitrogen masih tinggi (7). Pengolahan panas pada ikan rebus dapat mempertahankan daya simpan dan menaikkan ketersediaan zat gizi pada makanan (8).

Kadar protein ikan patin yang diolah dengan cara di panggang (P3) lebih rendah dari ikan patin rebus (P4) namun lebih tinggi dari kadar protein ikan patin segar (kontrol). Hal ini dikarenakan semakin kering suatu bahan makanan maka semakin tinggi kadar proteinnya. Pemanasan dengan suhu tinggi akan menyebabkan kehilangan air yang lebih tinggi sehingga akan meningkatkan jumlah karbohidrat dan protein (9). Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno bahwa dengan berkurangnya kadar air maka akan meningkatkan kadar protein, dengan adanya pemanasan akan menyebabkan perubahan struktur protein atau biasa disebut denaturasi protein (6).

Selain itu kadar protein ikan patin segar (P1) lebih rendah dari ikan patin yang diolah dengan cara dipanggang (P3) dan ikan patin diolah dengan cara direbus (P4). Hal ini dikarenakan pada ikan patin panggang (P3) dan ikan patin rebus (P4) dilakukan marinade sedangkan pada ikan patin segar (P1) tidak dilakukan marinade. Sedangkan pada proses marined dapat mempengaruhi kadar protein pada ikan. Hal ini sesuai penelitian Sumiati bahwa kadar protein ikan mujair tanpa penambahan bumbu lebih rendah dibandingkan dengan kadar protein ikan mujair dengan penambahan bumbu. Kadar protein ikan mujair segar tanpa penambahan bumbu (62.97%) lebih rendah dengan ikan mujair segar dengan penambahan bumbu (67.55%) (10). Penambahan asam, basa

atau enzim dapat menyebabkan penguraian atau pemecahan molekul kompleks menjadi molekul lebih sederhana sehingga dapat lebih mudah dicerna dan hasilnya dapat berbentuk diantaranya unsur N dan asam amino (6). Peningkatan kadar protein pada ikan mujair dengan penambahan bumbu sekitar 5% - 10% dari ikan mujair tanpa penambahan bumbu (10).

Sedangkan kadar protein ikan patin terendah terdapat pada pengolahan ikan patin dengan cara di goreng (P2). Hal ini dikarenakan terjadinya proses denaturasi yang berlangsung selama penggorengan dimana pada proses ini dilakukan pemanasan selama 8 menit dengan suhu 150-160°C sehingga terjadinya proses tersebut. Adanya penurunan kadar protein disebabkan oleh terjadinya denaturasi dan koagulasi protein (11). Berdasarkan penelitian Susilawati dinyatakan bahwa semakin tinggi suhu semakin besar jumlah protein yang terdenaturasi (8).

Reaksi antara protein dengan gula pereduksi (reaksi *maillard*) merupakan sumber utama kerusakan protein selama pengolahan dan penyimpanan misalnya pemanasan daging (terutama bila kontak dengan bahan nabati misalnya minyak goreng). Reaksi *maillard* terjadi dalam dua tahap reaksi yaitu reaksi awal dan reaksi lanjutan. Pada reaksi awal makanan masih berwarna seperti aslinya atau belum terjadi pencoklatan padahal lisin dalam protein makanan tersebut tidak tersedia lagi secara biologis. Reaksi *maillard* lanjutan berakhir dengan pembentukan pigmen berwarna coklat yang disebut melanoidin (10).

Penurunan nilai gizi protein akibat reaksi *maillard* dapat diuraikan sebagai berikut: lisin dan sistin rusak akibat bereaksi dengan karbonil atau dikarbonil dan aldehid padahal lisin merupakan salah satu asam amino esensial, penurunan ketersediaan semua asam amino termasuk leusin karena terbentuknya ikatan silang antar asam-asam amino melalui produk reaksi *maillard*, dan penurunan kadar protein karena tercegahnya penetrasi enzim ke dalam substrat protein atau karena tertutupnya sisi protein yang dapat diserang enzim dalam ikatan silang tersebut (10).

Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) untuk ikan patin (Sumber protein hewani) yaitu ikan patin segar 12 gram

mengandung 7 gr protein dan 2,6 gr lemak, ikan patin goreng 12 gram mengandung 7 gr protein dan 3 gr lemak, ikan patin panggang 10 gram mengandung 7 gr protein dan 0,8 gr lemak serta ikan patin rebus 9 gram mengandung 7 gr protein dan 0,7 gr lemak. Hal ini berbeda dengan Daftar Bahan Makanan Penukar (DBMP) Sumber protein hewani rendah lemak yang mengandung 50 kkalori, 7gr protein, 2 gr lemak. Hal ini dikarenakan bahan makanan dalam DBMP tidak semua sesuai dengan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) terutama kadar protein dan kadar lemak yang terkandung. Seperti pada daging babi dalam 50 gr mengandung 150 kkalori, 7 gr protein, dan 5 gr lemak, sedangkan dalam DKBM mengandung 228,5 kkalori, 6 gr protein, dan 23 gr lemak. Begitu pula dengan ikan asin dalam 15 gr mengandung 50 kkalori, 7gr protein, dan 2 gr lemak, sedangkan dalam DKBM mengandung 29 kkalori, 6gr protein, dan 0.2gr lemak. Serta usus sapi dalam 50 gr mengandung 75 kkalori, 7 gr protein, dan 5 gr lemak, sedangkan dalam DKBM mengandung 65 kkalori, 7 gr protein, dan 3,6 gr lemak

B. Perbedaan Kadar Lemak Ikan Patin (*Pangasius Hypopthalmus*) yang Diolah secara Digoreng, Dipanggang dan Direbus

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Lemak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Lemak memberi cita rasa dan memperbaiki tekstur pada makanan juga sebagai pelarut bagi vitamin A, D, E, K (6).

Lemak adalah suatu molekul yang memiliki rantai alifatik hidrokarbon panjang sebagai struktur utamanya, dapat bercabang, dapat membentuk cincin karboksilat dan dapat mengandung rantai tak jenuh (unsaturated). Lemak menyumbangkan 9,45 kcal/g. Suatu molekul lemak tersusun dari satu hingga tiga asam lemak dan satu gliserol. Jumlah asam lemak yang terdapat pada gugus gliserol menyebabkan adanya pembagian molekul lemak menjadi monogliserida, digliserida dan trigliserida (12).

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa kadar lemak tertinggi adalah pengolahan pada ikan patin goreng (P2)

yaitu sebesar 24,71%. Sedangkan kadar lemak paling rendah pengolahan pada ikan patin rebus (P4) yaitu sebesar 7,86%. Berdasarkan analisis statistik ANOVA menunjukkan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) yang artinya ada perbedaan kadar lemak pada ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang diolah secara digoreng, dipanggang dan direbus. Berdasarkan analisa uji *tukey* didapatkan bahwa perlakuan kontrol ada perbedaan terhadap perlakuan lainnya P1 dengan P3 ($p = 0.000$), P1 dengan P4 ($p = 0.000$), P2 dengan P3 ($p = 0.000$), dan P2 dengan P4 ($p = 0.000$)).

Kadar lemak pada ikan patin mengalami penurunan setelah pengolahan kecuali pada pengolahan digoreng (P2). Hal ini dikarenakan pada proses penggorengan lemak yang ada pada minyak goreng dapat diserap oleh ikan patin. Hal ini berkaitan dengan penelitian yang dilakukan Sumiati menyatakan bahwa Kadar lemak pada ikan mujair goreng dengan penambahan bumbu yaitu sebesar 31.64%, dikarenakan oleh adanya minyak goreng yang terserap oleh ikan mujair tersebut yang mengakibatkan kadar lemak pada ikan mujair bertambah (10). Penggorengan berbeda dengan pengolahan pangan lainnya, selain berfungsi sebagai media penghantar panas minyak juga akan diserap oleh pangan. Kadar lemak yang meningkat disebabkan pada proses penggorengan air yang hilang akibat penguapan akan diisi oleh minyak (10). Selama proses penggorengan berlangsung maka sebagian minyak masuk ke bagian kerak dan luar (*outer zone*) sehingga mengisi ruang kosong yang pada mulanya diisi oleh air. Setiap tipe bahan pangan yang digoreng mempunyai karakteristik tertentu serta mengandung sejumlah lemak yang diabsorpsi (8). Kerusakan minyak akibat proses penggorengan merusak ikatan rangkap pada ikatan lemak tidak jenuh sehingga hanya tinggal asam lemak jenuh saja. Hal tersebut berisiko membuat kolesterol darah semakin tinggi. Selain itu, vitamin yang larut dalam lemak (vitamin A, D, E, dan K) juga mengalami kerusakan, sehingga fungsi nutrisi minyak goreng jauh menurun, bahkan berpengaruh negatif terhadap tubuh (13).

Kadar lemak ikan patin panggang (P3) lebih rendah dari ikan patin goreng (P2) dan ikan patin segar (kontrol). Hal ini

dikarenakan kadar lemak menurun seiring terjadi pengurangan kadar air, karena sebagian lemak dalam tubuh ikan ikut mengalami *driploss*. Pemanasan pada suhu tinggi akan mempercepat gerakan-gerakan molekul lemak sehingga jarak antara molekul menjadi besar, dengan demikian akan memudahkan pengeluaran lemak dari bahan masakan (6). Pada proses pemanggangan asam linoleat dan juga asam lemak yang lain akan dikonversi menjadi hidroperoksida yang tidak stabil oleh adanya aktivitas enzim lipoksigenase. Perubahan tersebut akan berpengaruh pada nilai gizi lemak dan vitamin (oksidasi vitamin larut lemak) produk (14).

Sedangkan kadar lemak ikan patin terendah terdapat pada pengolahan ikan patin dengan cara direbus (P4). Hal ini dikarenakan kadar lemak yang ada didalam bahan makanan mengalami penguapan. Pernyataan tersebut didukung oleh Tapotubun *et al* bahwa suhu dan waktu pemanasan memberikan pengaruh pada kadar lemak bahan pangan. Lemak yang berwujud padat pada suhu kamar akan mencair atau bahkan menguap saat terkena panas. Perebusan dan pengukusan diduga mengakibatkan penyusutan kadar lemak (15).

Penyusutan kandungan asam lemak yang terdapat dalam ikan patin setelah proses pengukusan di pengaruhi oleh konfigurasi asam lemak. Dalam hal ini pengukusan tidak terlalu berbeda jauh dengan perebusan karena sama-sama tidak menggunakan asam lemak jenuh misalnya minyak goreng. Dalam proses perebusan media yang digunakan menggunakan air sedangkan pada proses pengukusan media yang digunakan yaitu uap air. Asam lemak dengan konfigurasi *cis* secara substansial kurang stabil sehingga akan berkurang setelah proses pemanasan dan digantikan dengan isomer *trans*. Kandungan asam lemak jenuh juga berkurang akibat berbagai reaksi oksidatif dan pemutusan rantai pada ikatan rangkap (16). Hasil studi subklinis dan klinik menunjukkan bahwa penggantian asam lemak jenuh dengan asam lemak tak jenuh dalam diet, berhasil menurunkan kadar kolesterol total dan K-LDL tanpa menurunkan K-HDL (kolesterol HDL), sehingga dapat menurunkan risiko penyakit jantung koroner (17).

Menurut Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan (KEPMEN-KP) (2014) kandungan gizi dalam 100 gram ikan patin yaitu terdiri dari 68,6% protein, 5,87% lemak, 3,5% abu dan 51,3% air. Sedangkan hasil analisis kadar protein dalam penelitian ini didapatkan kadar protein 100 gram ikan patin segar mengandung 21,8% lemak. Perbedaan pada kadar lemak disebabkan karena adanya perbedaan dalam konsumsi pakan yang diberikan. Menurut Hwang dkk (18) kandungan lemak pada ikan bervariasi berdasarkan jenis, musim, habitat, pakan dan beberapa faktor lainnya.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan ada perbedaan kadar protein pada ikan patin (*Pangasius hypophtalmus*) yang diolah secara digoreng, dipanggang dan direbus ($p = 0.004$), dan ada perbedaan kadar lemak pada ikan patin (*Pangasius hypophtalmus*) yang diolah secara digoreng, dipanggang dan direbus ($p = 0.000$).

Daftar Pustaka

- Muchtadi D, Astawan M, Palupi NS. 2007. *Pengetahuan Bahan Pangan Hewani*. Jakarta : Universitas Terbuka.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2014. *Implications associated to fish consumption*. Rome : FAO.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan (KEPMENKP). 2014. *Data Statistik Dinas Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan*. Jakarta : KEPMENKP.
- Rahmawati Fitri. 2012. *Aneka Ragam Pengolahan Ikan*. Skripsi. Pendidikan Teknik Boga Dan Busana Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Dewi Y. 2012. *Perubahan Kandungan Asam Lemak dan Kolesterol Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) Akibat Proses Pengolahan*. Skripsi. Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Winarno FG. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Rahmawati H, Pranoto Y, Marseno DW. 2008. *Pengaruh Pengeringan Kulit Ikan Terhadap Rendemen Dan Komposisi Proksimat Gelatin Hasil Ekstrasi*. Yogyakarta : Prosiding.
- Susilawati Evie. 2002. *Pengaruh Jenis Ikan dan Penggorengan Terhadap Komposisi Proksimat Serta Minyak yang Terserap*. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Skripsi.
- Ramadhani GA, Izzati M, Parman S. 2012. Analisis Proximat, Antioksidan dan Kesukaan Sereal Makanan dari Bahan Dasar Tepung Jagung (*Zea mays L.*) dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch). Laboratorium Biologi dan Struktur Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi FSM UNDIP. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, XX (2).
- Sumiati Titin. 2008. *Pengaruh Pengolahan Terhadap Mutu Cerna Protein Ikan Mujair (*Tilapia mossambica*)*. Skripsi. Program Studi Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Susanto AH. 2001. *Mempelajari Pengaruh Berbagai Jenis Proses Pemasakan Awal (Pre-Cooking) dan Jenis Minyak Goreng Terhadap Mutu Abon Ikan Patin (*Pangasius hypophtalmus*)*. Skripsi. Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Babu A, Kesavan K, Annadurai D, Rajagopal S. 2010. Bursa spinosa A mesogastropoid fit for human consumption. *Advanced Journal of Food Science and Technology*, 2 (1) : 79-83.
- Sartika, RAD. 2008. Pengaruh Asam Lemak Jenuh, Tidak Jenuh dan Asam Lemak Trans Terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 2(4) : 154-160.
- Palupi NS, Zakaria FR, Prangdimurti E. 2007. *Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fateta Institut Pertanian Bogor.
- Tapotubun AM, Nanlohy E, Louhenapessy J. 2008. Efek waktu pemanasan terhadap mutu presto

- beberapa jenis ikan. *Jurnal Ichthyos*, 7 (2) : 65-70.
16. Salomon, Bhuyan DP, Pathok MG, Sarma TC, Boruah P. 2009. Antifungal Activity and Chemical Composition of Citrus reticulata Blanco Essential Oil Against Phytopathogens from North East India. *Food Science and Technology*, 42 (3) : 777-780.
 17. Muller H, Lindman AS, Brantsaeter AL, Pedersen JI. 2003. The Serum LDL/HDL Cholesterol Ratio Is Influenced More Favorably By Exchanging Saturated With Unsaturated Fat Than By Reducing Saturated Fat In The Diet Of Women. *Journal of Nutrition*, 133.
 18. Hwang KT, Kim JE, Kang SG, Jung ST, Park HJ dan Welleer CL. 2004. Fatty acid composition and oxidation of lipids in Korean Catfish. *Journal of the American Oil Chemist's Society*, 81 (2) : 123-127.