



Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Teknologi Hasil Pertanian

ANALISA KADAR GIZI MAKRO IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) PADA PROSES PENGOLAHAN IKAN KAYU KHAS ACEH (KEUMAMAH)

MACRONUTRIENT ANALYSIS OF TUNA FISH (*EUTHYNNUS AFFINIS*) DURING THE TYPICAL ACEHNESS DRIED FISH (KEUMAMAH) PRODUCTION

Sri Yuni Masyithah¹, Fahrizal^{1*}, Junaidi M.Affan²

¹Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

²Prodi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Kelautan & Perikanan, Universitas Syiah Kuala

*Email korespondensi : fahrizal.z@unsyiah.ac.id

ABSTRACT

Keywords:

Ikan Kayu, Kadar Air, Kadar Lemak dan Kadar Protein

Aceh is located at the western tip of Indonesia, has abundant fisheries potential, and developing it is a good option. The community can process the high level of fish production in Aceh into various types of healthy food, one of which is wooden fish which the Acehnese known as Keumamah. This research aimed to examine changes in the macronutrient value of dried fish, especially moisture content, fat content, and water-soluble protein content during the Keumamah processing. There are four steps of sampling conducted in this research. Those are fresh fish, after the boiling process, after the smoking process, and after the drying process. In analyzing the data, a factorial randomized block design was used. From this research, it can be seen that there is a change in the nutritional content of dried fish, especially moisture content, fat content, and water-soluble protein content in wood fish processing. This is indicated by changes in the increased fish fat content and changes in the decreased moisture content and water-soluble protein content in dried fish products.

1. PENDAHULUAN

Provinsi Aceh yang terletak diujung barat Indonesia memiliki potensi perikanan yang melimpah dan sangat potensial untuk dikembangkan. Produksi ikan tangkap Aceh pada tahun 2017 mencapai 14 ribu ton, sehingga diharapkan mampu menjadi penopang kesejahteraan rakyat Aceh (DKP Aceh, 2017).

Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang umum dikonsumsi oleh masyarakat, selain jumlahnya yang melimpah, ikan cenderung mudah didapat dan juga harganya lebih ekonomis dibandingkan dengan pangan hewani lainnya. Namun ikan sangat mudah mengalami kebusukan apabila tidak ditangani dengan tepat sehingga perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut agar dapat memperpanjang masa simpan ikan tersebut (Rusmilawati, 2006). Tingginya tingkat produksi ikan

tangkap di Aceh dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk diolah menjadi berbagai jenis pangan sehat, salah satunya yaitu ikan kayu atau masyarakat Aceh mengenalnya dengan istilah *keumamah*.

Ikan kayu (*keumamah*) adalah salah satu jenis makanan tradisional khas Aceh berbahan dasar berupa ikan tongkol atau tuna. Proses pembuatan ikan kayu meliputi beberapa tahapan dimulai dari perebusan, pengasapan dan pengeringan sehingga tekstur ikan berubah menjadi keras dengan warna coklat kehitaman menyerupai kayu (Sulaiman, 2014). Proses pengolahan ikan kayu masih dilakukan secara tradisional seperti proses pengeringan yang dilakukan dengan menggunakan panas matahari. Tujuan proses pengeringan pada ikan kayu dapat memperpanjang masa simpan produk serta dapat mempertahankan kualitas produk. Prinsip pengeringan dengan panas matahari ini dibutuhkan agar mikroorganisme tidak dapat tumbuh pada produk, khususnya mikroorganisme patogen seperti *Aspergillus* (Safika, 2008). Mikroorganisme membutuhkan air untuk pertumbuhan dan perkembangbiakannya, jika kadar

Sri Yuni Masyithah¹, Fahrizal^{1*} dan Junaidi M.Affan²

¹Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

²Prodi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Kelautan & Perikanan, Universitas Syiah Kuala

*Email korespondensi : fahrizal.z@unsyiah.ac.id

air bahan rendah maka aktivitas mikroorganisme dapat dihambat sehingga tidak terjadi reaksi-reaksi kimia yang berlangsung pada bahan.

Ikan kayu memiliki beberapa kandungan gizi penting yang sama dengan produk olahan ikan lainnya yang sangat berperan bagi pertumbuhan manusia. Kandungan gizi yang terdapat dalam 100 gram ikan kayu diantaranya yaitu mengandung 24 g protein, 111 kal, 1 g lemak, 46 g kolesterol dan 0,7 g zat besi. Selama proses pengolahan berlangsung diduga zat gizi ini dapat mengalami penurunan jumlah terutama setelah proses perebusan dan pengeringan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai potensi kehilangan kadar protein larut air, kadar lemak serta kadar air ikan pada proses pengolahan ikan kayu khas Aceh (*keumamah*). Mengkaji perubahan kadar gizi makro ikan tongkol (kadar air, kadar lemak dan kadar protein larut air) selama proses pengolahan ikan kayu.

2. MATERIAL DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah ikan tongkol segar dan produk ikan kayu yang diperoleh dari tiga tempat Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) ikan kayu di Desa Lampulo, Kecamatan Kuta Alam, Banda Aceh. Bahan kimia yang digunakan adalah pelarut n-heksan, larutan HCl, larutan H₂SO₄ pekat, larutan NaOH, reagen Bradford, dan aquades. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven (Eyela, Lu Fo 45 OPd), desikator (Duran I.D. 300 mm), pH meter (Thermo Scientific), sentrifuge, spektrofotometer UV – VIS (Shimadzu UV Vis 1700) dan Soxhlet (Gerhardt).

Metode Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tongkol segar dan produk ikan kayu yang diperoleh dari industri pengolahan ikan kayu UD. A, UD. B dan UD. C. Sampel ikan yang diambil memiliki berat ± 1 kg. pengambilan sampel dilakukan secara acak pada masing-masing 1 ekor ikan.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan sebanyak empat tahap, yaitu tahap pertama merupakan pengambilan sampel berupa ikan segar yang bertujuan untuk menetapkan nilai kadar air, kadar lemak dan kadar protein larut air sebelum diproses. Tahap kedua pengambilan sampel, yaitu pengambilan sampel ikan setelah proses perebusan yang bertujuan untuk mengetahui nilai kadar air, kadar lemak dan kadar protein larut air ikan setelah produk mengalami perebusan.

Tahap ketiga pengambilan sampel, yaitu pengambilan sampel ikan setelah proses pengasapan

yang bertujuan untuk mengetahui nilai kadar air, kadar lemak dan kadar protein larut air ikan setelah produk mengalami pengasapan.

Tahap keempat pengambilan sampel, yaitu pengambilan sampel ikan setelah proses pengeringan yang bertujuan untuk mengetahui nilai kadar air, kadar lemak dan kadar protein larut air dari produk ikan kayu (*keumamah*).

Uji Kadar Air

Penentuan kadar air dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *oven drying* berdasarkan AOAC (2005). Cawan dikeringkan dalam oven dengan suhu 100 – 105°C selama 30 menit. Cawan yang telah dikeringkan, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Timbang 5 gram sampel ke dalam cawan yang sudah ditimbang sebelumnya. Cawan berisi sampel dimasukkan dalam oven dan dikeringkan pada suhu 100-105°C selama 6 jam. Cawan lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit, kemudian ditimbang hingga bobot tetap. Kadar air dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(W_1 - W_2)}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = Berat sampel awal (g)

W2 = Berat sampel akhir (g)

Uji Kadar Lemak

Penentuan kadar lemak dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode soxhlet berdasarkan AOAC (2005). Labu lemak yang akan digunakan dikeringkan terlebih dahulu dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit. Labu lemak didinginkan dalam desikator selama 15 menit, lalu ditimbang. Timbang 2 gram sampel, lalu dibungkus menggunakan kertas saring dan dimasukkan kedalam timbel. Tuang sebanyak 200 ml pelarut n-heksan kedalam labu lemak, kemudian dipasang alat ekstraksi soxhlet. Labu lemak dipanaskan dan dilakukan ekstraksi selama 5 jam. Hasil ekstraksi lemak dipisahkan dari pelarut n-heksan, kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Labu lemak didinginkan dalam desikator selama 15 dan ditimbang hingga bobot tetap. Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar lemak pada ikan tongkol dengan persamaan berikut:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{(A+B)-A}{C} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat labu (g)

B = Berat lemak terekstraksi (g)

C = Berat sampel (g)

Isolasi Protein

Prosedur isolasi dilakukan dengan menimbang sampel seberat 50 gram, dicampur dengan 125 ml aquades beku dan diblender selama 15 menit. Setelah homogen, diatur pH sampel menjadi 10 menggunakan larutan NaOH 0,5 N. Setelah pH sesuai, disimpan masing-masing campuran dalam lemari es selama 30 menit. Sentrifugasi campuran tersebut pada 6000 rpm selama 20 menit. Hasil dari sentrifugasi ini membentuk dua lapisan, yaitu cairan yang mengandung protein larut air pada lapisan atas dan endapan yang terdapat pada lapisan bawah. Supernatan protein dipisahkan menggunakan pipet Pasteur. Atur kembali pH menjadi 5,2 menggunakan larutan HCl 0,5 N. Endapkan kembali supernatan protein yang dihasilkan menggunakan sentrifuge pada 6000 rpm selama 20 menit. Endapan protein dicampur dengan 87,5 gram aquades beku dan diblender selama 7 menit, lalu diatur kembali pH menjadi 6,2 menggunakan larutan NaOH 0,5 N. Dilakukan pengendapan kembali menggunakan sentrifugasi 6000 rpm selama 20 menit dan disimpan isolat protein yang diperoleh didalam freezer.

Uji Kadar Protein Larut Air

Penentuan kadar protein larut air dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Bradford berdasarkan Hermiastuti (2013). Timbang isolat seberat 0,01 g dicampur dengan 200 µl NaOH 0,5 M dan dipanaskan dalam penangas air selama 10 menit, lalu didinginkan. Masukkan 40 µl aquades dan 950 µl reagen Bradford ke dalam 10 µl sampel untuk diinkubasi pada suhu ruang selama 10 menit. Pengukuran absorbansi dilakukan menggunakan spektrofotometer UV - VIS dengan panjang gelombang 595 nm.

Analisis Data

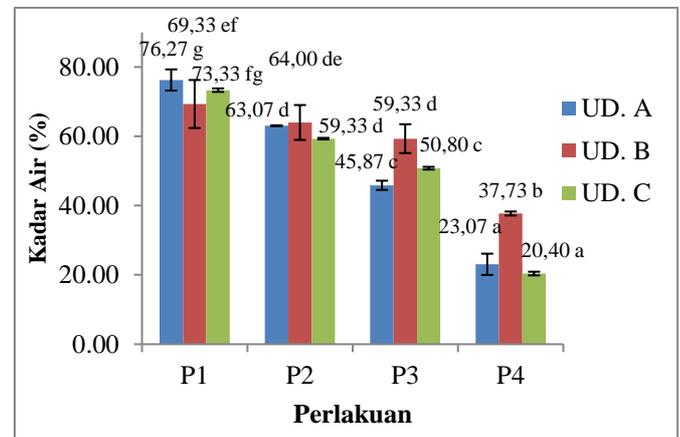
Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 2 faktor, yaitu: industri dan perlakuan, dengan 3 perulangan sampel, kemudian bila hasil yang diperoleh menunjukkan beda nyata pada taraf 1% atau 5% maka akan dilakukan uji lanjut dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu analisis sifat kimia yang dilakukan untuk mengetahui jumlah kandungan air di dalam produk pangan dengan tujuan untuk menentukan ketahanan dan kualitas

dari bahan pangan tersebut (Daud, 2019). Pengujian kadar air pada ikan kayu bertujuan menjadi salah satu tolak ukur dalam mempengaruhi daya simpan produk ikan kayu. Semakin rendah kandungan air pada produk ikan kayu, maka daya simpan produk akan semakin lama. Hal ini disebabkan karena mikroorganisme yang ada di dalam produk ikan kayu tidak dapat tumbuh sehingga dapat mencegah kebusukan pada ikan (Winarno, 1993).



Gambar 1. Hasil analisis kadar air ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) selama proses pengolahan ikan kayu Ket: P1 = Ikan segar; P2 = Perebusan; P3 = Pengasapan; P4 = Pengeringan

Nilai kadar air produk ikan kayu dengan perlakuan pengeringan yang diperoleh pada penelitian ini yaitu rata-rata sebesar 23,07% pada UD. A, 37,73% pada UD. B, dan 20,40% pada UD. C. Berdasarkan SNI 2691-01-2017 ikan kayu merupakan produk ikan kering dengan kandungan air maksimal 20% (*wb*), dengan demikian kadar air yang diperoleh pada penelitian ini telah melebihi standar yang ditetapkan untuk kadar air ikan kayu.

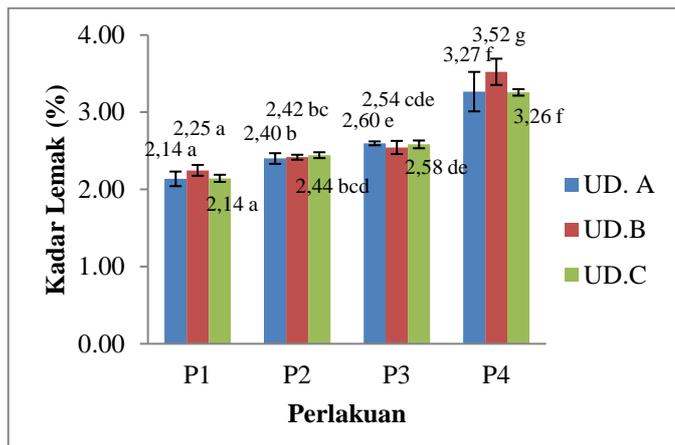
Hasil pengujian menggunakan data statistik menunjukkan adanya pengaruh nyata ($P < 0,01$) interaksi antara perlakuan pada proses pengolahan ikan kayu dengan masing-masing industri terhadap nilai kadar air. Berdasarkan uji DMRT_{0,05} pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa kadar air dari perlakuan ikan segar (P1) berpengaruh nyata dengan kadar air perlakuan perebusan (P2) dan pengasapan (P3) serta pengeringan (P4) pada UD. A dan UD. C. Sedangkan pada UD. B perlakuan ikan segar (P1) tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan perebusan (P2) dan pengasapan (P3), namun berpengaruh nyata pada perlakuan pengeringan (P4).

Tingginya nilai kadar air pada perlakuan ikan segar disebabkan karena sebagian besar komponen kimia dalam daging ikan tongkol adalah air. Kadar air ikan semakin menurun akibat penggunaan suhu panas selama proses pengolahan yang dapat menguapkan kandungan air yang ada didalam tubuh

ikan. Proses pengolahan ikan kayu menyebabkan terjadinya kehilangan kadar air pada masing-masing perlakuan seperti perebusan, pengasapan dan pengeringan. Menurut Adawyah (2007) semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan dapat menyebabkan kehilangan air pada bahan semakin besar. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin besar pula energi panas yang dibawa oleh udara sehingga semakin besar jumlah massa cairan yang diuapkan dari permukaan bahan yang dikeringkan. Rachmawan (2001) menyebutkan bahwa proses pengeringan akan semakin cepat terjadi dengan suhu dan kecepatan aliran udara yang semakin meningkat. Faktor lain seperti ketebalan bahan pangan yang dikeringkan juga dapat mempengaruhi nilai kadar air yang diperoleh (Sofiati *et al.*, 2020).

Kadar Lemak

Kadar lemak adalah salah satu komponen utama yang terdapat dalam bahan pangan selain karbohidrat dan protein. Oleh karena itu peranan lemak dalam menentukan karakteristik bahan pangan cukup besar.



Gambar 2. Hasil analisis kadar lemak ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) selama proses pengolahan ikan kayu. Ket: P1 = Ikan segar; P2 = Perebusan; P3 = Pengasapan dan P4 = Pengeringan

Hasil kadar lemak ikan kayu pada penelitian ini berkisar antara 2,14% –3,52% dengan nilai rata-rata sebesar 2,63%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa faktor interaksi setiap perlakuan pada proses pengolahan ikan kayu berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai kadar lemak pada masing-masing industri. Berdasarkan uji DMRT_{0,05} pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa kadar lemak dari perlakuan ikan segar (P1) berpengaruh nyata terhadap perlakuan perebusan (P2), pengasapan (P3) serta pengeringan (P4) pada masing-masing industri. Kadar lemak perlakuan perebusan (P2) tidak berpengaruh nyata terhadap

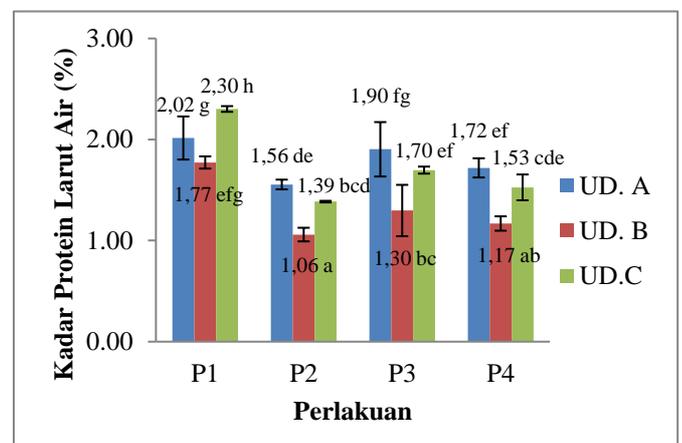
perlakuan pengasapan (P3), namun berpengaruh nyata terhadap perlakuan pengeringan (P4) pada masing-masing industri.

Selama proses pengolahan ikan kayu, kadar lemak mengalami kenaikan yang disebabkan oleh berkurangnya kadar air pada daging ikan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Pundoko *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa selama proses pengasapan terjadi perubahan komposisi kadar air yang signifikan sehingga menghasilkan kadar lemak yang lebih tinggi. Hal ini juga dijelaskan oleh Rompon (2002) yaitu apabila kadar air ikan semakin rendah maka kadar lemaknya akan semakin meningkat, begitu pula sebaliknya.

Larsen *et al.*, (2010) menyatakan bahwa pemasakan dapat meningkatkan kandungan lemak akibat keluarnya air dari dalam struktur daging. Menurut Soeparno (2005), pemanasan menggunakan suhu 60-75°C dapat membentuk ikatan kimia hidrofilik berupa emulsi lemak dan menggantikan cairan daging yang keluar akibat denaturasi protein untuk mengisi struktur daging. Hal ini yang menyebabkan kadar lemak meningkat selama proses pengolahan ikan kayu.

Kadar Protein Larut Air

Protein merupakan zat makanan yang amat penting bagi tubuh. Zat makanan ini berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh, 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 (Winarno 1997). Berdasarkan sifat kelarutannya, protein ikan dibagi menjadi tiga yaitu protein larut air (sarkoplasma), protein larut garam (miofibril) dan protein tidak larut air dan tidak larut garam (stroma). Protein sarkoplasma adalah protein larut air dari total protein yang berkisar antara 20-30% (Samsundari, 2007). Protein sarkoplasma juga dapat larut dalam larutan garam dengan konsentrasi tinggi (Handayani *et al.*, 2018).



Gambar 3. Hasil analisis kadar protein larut air ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) selama proses pengolahan ikan kayu. Ket: P1 = Ikan segar; P2 = Perebusan; P3 = Pengasapan dan P4 = Pengeringan

Hasil kadar protein larut air ikan kayu pada penelitian ini berkisar antara 1,06%–2,30% dengan hasil rata-rata 1,62%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa faktor interaksi setiap perlakuan pada proses pengolahan ikan kayu berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kadar protein larut air pada masing-masing industri (UD. A, UD. B dan UD. C). Berdasarkan uji DMRT_{0,05} pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa kadar protein larut air pada perlakuan ikan segar (P1) berpengaruh nyata terhadap perlakuan perebusan (P2), pengasapan (P3) dan pengeringan (P4) pada masing-masing industri.

Penurunan kadar protein larut air paling tinggi terjadi pada perlakuan perebusan. Perebusan menyebabkan protein mengalami denaturasi, sehingga kemampuan mengikat air pada daging ikan menghilang dan sebagian protein ikut larut dalam air rebusan. Hal ini sejalan dengan Wattanachant *et al.*, (2005) bahwa penggunaan suhu tinggi dapat menurunkan kualitas protein daging karena denaturasi, sehingga meningkatkan jumlah air yang keluar dari daging dengan meningkatnya kelarutan protein daging. Prasetyo *et al.*, (2012) menyatakan bahwa perebusan menyebabkan struktur tersier protein daging mengalami denaturasi, sehingga protein kehilangan kemampuan daya ikat air yang menyebabkan protein terlarut berkurang bersamaan dengan keluarnya sebagian kandungan air dalam daging.

Domizewski *et al.*, (2011) berpendapat bahwa daging ikan yang dimasak dengan waktu yang lama dapat menyebabkan keluarnya sebagian air yang terkandung dalam daging ikan, sehingga menurunkan kandungan air dan protein terlarutnya. Menurut Widjanarko *et al.*, (2012) bahwa penggunaan air secara langsung akan melarutkan sebagian protein ke dalam air perebusan. Harris (1989), perebusan bahan pangan dapat menurunkan zat gizi akibat dari proses pencucian air panas. Suwetja (2011) menambahkan bahwa selama proses perebusan terjadi kehilangan sekitar 40% dari total asam amino bebas dalam daging ikan.

Proses pengeringan ikan kayu menyebabkan penurunan kadar air sehingga kadar protein larut air juga menurun bersamaan dengan menguapnya air dalam ikan kayu. Semakin tinggi suhu dan lama waktu pengeringan maka semakin banyak molekul air yang menguap sehingga kadar air yang diperoleh semakin rendah (Fitriani, 2008).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa interaksi perlakuan dan industri berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar lemak serta kadar protein larut air ikan tongkol selama proses pengolahan ikan kayu. Kadar air ikan kayu dari industri UD. A, UD. B, dan UD. C melebihi batas maksimum kadar air yang ditetapkan SNI 2691.1:2017 yaitu maksimal 20%. Kadar lemak ikan kayu mengalami peningkatan selama proses pengolahan. Kadar protein larut air ikan kayu mengalami penurunan pada perlakuan perebusan dan pengeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists. 18th ed. Published by The Association of Official Analytical Chemists, Inc. Maryland, USA.
- Daud, A., Suryati, dan Nuzulyanti. 2019. Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode *Thermogravimetri*. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep. Makassar.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Banda Aceh. (DKP Aceh). 2017. Penangkapan dan Pengolahan Ikan. Banda Aceh.
- Domizewski, Z., Bienkiewicz, G., dan Plust, D. 2011. Effects of Different heat Treatments on Lipid Quality of Stripped Catfish (*Pangasius hypophthalmus*). Acta Sci. Pol. Technol. Aliment. 10(3): 359-373.
- Fitriani, S. 2008. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Beberapa Mutu Manisan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Kering. Jurnal Sagu. 7(1): 32-37.
- Handayani, T. R., Trowulan, E., Prawesti, N., dan Suhono, L. 2018. Modul Pembelajaran Bahan Baku Olahan Hasil Perikanan. Sidoarjo. Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo. Sidoarjo.
- Harris, R. S., dan Karmas, E. 1989. Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan. ITB. Bandung.
- Hermiastuti, M. 2013. Analisis Kadar Protein dan Identifikasi Asam Amino Pada Ikan Patin (*Pangasius djambal*). Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Jember.
- Larsen, D., Quek, S., Y., dan Eyres, L. 2010. Effect Of Cooking Method On The Fatty Acid Profile Of New Zealand King Salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). Food Chemist. 119(2): 785-790.
- Prasetyo, E., Nuhriawangsa, A. M. P., dan Swastike, W. 2012. Pengaruh Lama Perebusan Terhadap Kualitas Kimia dan Organoleptik Abon dari

- Bagian Dada dan Paha Ayam Petelur Afkir. Sains Peternakan. 10(2): 108-114.
- Pundoko, S. S., Onibala, H., dan Agustin, A.T. 2014. Perubahan Komposisi Zat Gizi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*. L) Selama Proses Pengolahan Ikan Kayu. Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan. 2(1): 9 - 14.
- Rachmawan, O. 2001. Pengeringan, Pendinginan dan Pengemasan Komoditas Pertanian. Buletin Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Rompon, S. 2002. Tingkat Ketengikan Ikan Kakatua (*Callyodon* sp.) Asin di Beberapa Pasar di Manado. FPIK UNSRAT. Manado.
- Rusmilawati, I. 2006. Penggunaan jenis Ikan yang Berbeda Pada Pengolahan Pempek Terhadap Penerimaan Panelis. Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.
- Safika. 2008. Korelasi *Aspergillus flavus* dengan Konsentrasi Aflatoksin B1 Pada Ikan Kayu. Jurnal Kedokteran Hewan. 2(2):170-175.
- Samsundari, S. 2007. Identifikasi Ikan Segar yang Dipilih Konsumen Beserta Kandungan Gizinya Pada Beberapa Pasar Tradisional Di Kota Malang. J. Protein. 14(1).
- SNI 01-2691-2017. 2017. Ikan Kayu. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging Cetakan Ke-4. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sofiati, T., Asyari, dan Sidin, J. 2020. Uji Kadar Air, Abu dan Karbohidrat Pada Sagu Ikan Cakalang Di Kabupaten Pulau Morotai. Jurnal La'ot Ilmu Kelaut. 2(1): 23-30.
- Sulaiman, I. 2014. Perbandingan Metode Pengeringan dan Jenis Ikan pada Pengujian Organoleptik Ikan Kayu Khas Aceh (*Keumamah*). Jurnal Agroindustri. 4(1): 40 - 47.
- Suwetja, I. K. 2011. Biokimia Hasil Perikanan. Media Prima Aksara. Jakarta.
- Wattanachant, S., Benjakul, S., dan Ledward, D. A. 2005. Effect of Heat Treatment on Changes in Texture, Structure and Properties of Thai Indigenous Chicken Muscle. Food Chemistry. 93(2): 337-348.
- Widjanarko, S. B., Zubaidah, E., dan Kusuma, A.M. 2012. Studi Kualitas Fisik-Kimia dan Organoleptik Sosis Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Akibat Pengaruh Perebusan, Pengukusan dan Kombinasi dengan Pengasapan. FTP UNIBRAW. Malang.
- Winarno, F. G. 1993. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.