

Penerapan Tungku Pengasapan *Tebiyama* Pada Pembuatan Ikan Kayu

Application of Tebiyama Smoking on Making Wooden Fish

Frets J. Rieuwpassa^{1*}, Aprelia M. Tomaso², Wendy A. Tanod¹, Edward Irsan L. Ferre¹,
Marnens Ch. Karaeng¹

¹Program Studi Pengolahan dan Penyimpanan Hasil Perikanan

²Program Studi Teknologi Budidaya Ikan

Politeknik Negeri Nusa Utara, Tahuna, Jl. Kesehatan No. 1

Telp./Fax. (0432) 24745/24744

^{*}Penulis untuk korespondensi: frets.jr@gmail.com

ABSTRACT

The *tebiyama* is an alternative for producing wooden fish in the islands such as 'Nusa Utara' which is abundant in the production of small pelagic fish, especially *Decapterus* sp. and *Euthynnus affinis*. The purpose of this study was to see the chemical quality of wooden fish produced using by *tebiyama*. The stages consist of the preparation stages including weighing, cutting, washing, boiling, removing the bones, drying 1 and drying 2. Furthermore, the fish is smoked using a *tebiyama* for 30 hours at 60-65°C, every 10 hours the fish is rested for 24 hours. The wooden fish was calculated yield and proximate. The yield results were obtained for *Decapterus* sp. by 35,9% and *Euthynnus affinis* by 42,9%. The proximate (moisture, protein, fat and ash) showed that the wooden fish from *Decapterus* sp. had a moisture content of 16.16%, a fat content of 7.81%, a protein content of 70.02% and an ash content of 2.31% while the wooden fish from *Euthynnus affinis* had a moisture content of 16.06. %, fat content 10.12%, protein content 70.72% and ash content 2.5%. The moisture content of wooden fish produced with the *tebiyama* meets SNI 2691.1-2009.

Keywords : *Decapterus*, *Euthynnus affinis*, *tebiyama*, wooden fish

ABSTRAK

Tungku *tebiyama* merupakan alternatif untuk memproduksi ikan kayu didaerah-daerah kepulauan seperti nusa utara yang melimpah produksi ikan pelagis kecil terutama ikan layang dan tongkol. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas kimia ikan kayu yang diproduksi menggunakan tungku *tebiyama*. Tahapan penelitian terdiri dari tahapan persiapan meliputi penimbangan, pemotongan, pencucian, perebusan, pencabutan tulang, pengeringan 1 dan pengeringan 2. Selanjutnya, ikan diasapi menggunakan tungku *tebiyama* selama 30 jam pada suhu 60-65 °C, setiap 10 jam ikan diistirahatkan selama 24 jam. Ikan kayu yang dihasilkan dihitung rendemen dan proksimat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen untuk ikan layang sebesar 35,9% dan ikan tongkol 42,9%. Hasil analisis proksimat (kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar abu) menunjukkan bahwa ikan kayu dari ikan layang memiliki kadar air 16,16%, kadar lemak 7,81%, kadar protein 70,02% dan kadar abu 2,31% sedangkan ikan kayu dari ikan tongkol memiliki kadar air 16,06%, kadar lemak 10,12%, kadar protein 70,72% dan kadar abu 2,5%. Kadar air ikan kayu yang diproduksi dengan tungku *tebiyama* memenuhi SNI 2691.1-2009.

Kata kunci: ikan kayu, layang, *tebiyama*, tongkol

PENDAHULUAN

Ikan kayu merupakan produk olahan hasil perikanan yang diolah dengan cara perebusan, pengeringan dan pengasapan selama 2-3 hari (Tnuwo *et al.*, 2019). Disebut ikan kayu karena teksturnya yang keras seperti kayu. Menurut Berhimpon *et al.* (2019), ikan kayu atau *katsuobushi* merupakan ikan kayu dalam bentuk filet dan terbuat dari ikan cakalang. Jika terbuat dari ikan layang atau ikan tongkol, maka disebut *arabushi*. Menurut Nabila *et al.* (2017), ikan kayu jenis *arabushi*, selanjutnya akan difermentasi. Orang Jepang umumnya memanfaatkan ikan kayu sebagai bumbu penyedap untuk makanan sehingga memiliki citarasa yang unik dan spesifik. Ikan kayu diserut kemudian digunakan sebagai bahan tambahan, untuk menambah citarasa pada makanan (Liufeto *et al.*, 2016).

Pengolahan ikan kayu di Indonesia tersebar di wilayah timur Indonesia terutama di daerah Sulawesi Utara. Tahun 2020, ekspor ikan kayu dari Sulawesi utara mencapai 25 ton (Rahmat, 2020). Jumlah ekspor ini kebanyakan disiapkan oleh perusahaan-perusahaan besar pengolah ikan kayu di Kota Bitung. Produksi tersebut bisa ditingkatkan jika pengolah ikan kayu dapat dibuat dalam skala kecil di daerah-daerah kepulauan seperti kepulauan Nusa Utara yang melimpah produksi ikannya terutama tongkol dan layang. Data statistik KKP tahun 2021 melaporkan jumlah ikan layang dan tongkol yang ditangkap di Wilayah Pengelolaan Perairan (WPP) 716 dan didaratkan di Pelabuhan Dagho, Kepulauan Sangihe sekitar 727.043 ton, dan 67.753 ton (Statistik KKP, 2021). Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa nelayan yang mendaratkan ikan di Pelabuhan Dagho, Sangihe, bahwa hasil tangkapan ikan layang dan tongkol sebagian dibeli oleh perusahaan pembekuan yang berlokasi di Kepulauan Sangihe, dan Sebagian lagi ada yang dibeli oleh perusahaan pengolahan ikan kayu yang berlokasi di kota Bitung. Akan tetapi, jika nelayan mau mengolah kelebihan tangkapan ikan layang dan tongkol ini (terutama musin puncak tangkapan), menjadi produk ikan kayu maka akan mengurangi biaya

transportasi dan meningkatkan pendapatan nelayan Sangihe. Berdasarkan penelusuran informasi harga jual ikan layang dan tongkol beku di pasaran berkisar antara Rp. 15.000 – Rp. 25.000 per kg, sedangkan jika sudah diolah menjadi ikan kayu, harga jual ikan kayu per kg berkisar antara Rp. 80.000 – Rp. 120.000 per kg (Info Harga Ikan, KKP, 2021).

Pengolahan ikan kayu di Sulawesi Utara masih dilakukan dengan menggunakan tungku-tungku besar, seperti yang dilakukan oleh Unit Pengolahan Ikan skala besar, contohnya PT. Celebes Mina Pratama yang berlokasi di kota Bitung. Akan tetapi, ikan kayu dapat diolah dengan metode atau teknik sederhana seperti yang dilakukan oleh pengolah ikan kayu di Jepang, yaitu dengan menggunakan tungku kecil yang disebut tungku tebiyama. Metode tebiyama merupakan metode tradisional di Jepang untuk membuat *hongare katsuobushi*, dikembangkan sekitar tahun 1800-an. Saat ini, teknik tebiyama sudah langka dan para pekerjaannya sangat dihargai sehingga pasar ikan di tepi sungai Edo akan membeli semua *katsuobushi* yang dibuat oleh pembuat *katsuobushi* di Tago (Iwabuchi, 2021). Teknik tebiyama berasal dari Desa Tago, kota Nishiizu, semenanjung Izu di Prefektur Shizuoka Jepang. Teknik tebiyama mengasapi ikan pada suhu sekitar 80°C, hal ini membantu menyegel rasa sebanyak mungkin di dalam fillet ikan dan memperpanjang umur simpan produk. Setelah pengasapan awal ini, fillet diasapi lagi sekitar 10 kali untuk meningkatkan rasa dan menghilangkan kelembapan (Slow Food Foundation, 2022).

Tungku tebiyama terbuat dari beton dengan ukuran yang kecil dan dilengkapi dengan rak. Penerapan tungku kecil seperti ini sangat tepat untuk masyarakat pengolah skala usaha mikro dan kecil terutama yang berada di pulau-pulau kecil. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kualitas kimia ikan kayu yang diproduksi menggunakan tungku tebiyama.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan layang (*Decapterus spp.*) dan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*), yang diperoleh dari Pasar Tradisional di Tahuna, Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara. Bahan lain yang digunakan adalah air dan kayu bakar.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah tungku pengasapan tebiyama, yang tersusun atas tungku berukuran 1m x 1m x 1,25m dan dilengkapi dengan 10 tingkat rak berukuran 1m x 1m x 10cm (Gambar 1), talenan, pisau, dan baskom.



Gambar 1. Tungku tebiyama

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan 2 jenis ikan pelagis kecil yaitu ikan tongkol dan ikan layang. Kedua jenis ikan tersebut merupakan bahan baku pembuatan ikan kayu. Ikan kayu yang diproduksi menggunakan tungku tebiyama akan diukur rendemen dan proksimat, untuk mengetahui kualitas ikan kayu yang dihasilkan.

Prosedur kerja

Penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap yaitu persiapan bahan baku dan pengasapan tebiyama.

Persiapan Bahan Baku

Tahap persiapan bahan baku ikan tongkol dan ikan layang pada proses pembuatan ikan kayu berdasarkan Berhimpon *et al.* (2019) yang dimodifikasi meliputi:

1. Ikan segar dicuci hingga bersih dengan air mengalir.
2. Penimbangan: ikan ditimbang untuk mengetahui berat awal dan bentuk potongan.
3. Pemotongan: ikan disiangi dan dipotong sesuai bentuk potongan (seperti Gambar 2b dan 2c). Ikan layang dan ikan tongkol hanya dipotong kepala sesuai syarat ukuran berat.
4. Pencucian: ikan dicuci di air mengalir dan ditiriskan sekitar 5 menit.
5. Perebusan: ikan direbus pada suhu 87 °C selama 60 menit.
6. Pencabutan tulang: ikan yang telah didinginkan dicabut tulang dan dibelah menjadi dua (berbentuk *fillet*)
7. Pengeringan 1: pengeringan menggunakan oven pada suhu 100 °C selama 8 jam. Setelah itu, diistirahatkan dalam oven selama 24 jam.
8. Pengeringan 2: pengeringan ke 2 berlangsung 3 jam pada suhu 100 °C selama 3 jam. Setelah itu, diistirahatkan selama 24 jam sebelum di asapi.

Pengasapan dengan tungku tebiyama

Proses pengasapan ikan kayu berdasarkan metode Behimpon *et al.* (2019) yang dimodifikasi. Proses pengasapan meliputi:

1. Persiapan tungku: tungku tebiyama disiapkan dan dibersihkan kemudian dilakukan pembakaran kayu pada bagian wadah bakar pada tungku.
2. Pengukuran suhu: suhu pada ruang-ruang/rak tungku tebiyama diukur menggunakan thermometer. Jika suhu sudah berkisar 60-65 °C maka tungku sudah siap digunakan.

- Pengasapan dilakukan secara bertingkat, yaitu rak ke-1, 2, dan 3. Pada rak pertama ikan diasapi selama 10 jam dan diistirahatkan selama 24 jam. Hal yang sama juga dilakukan pada rak ke-2 dan ke-3. Total lama pengasapan adalah 30 jam.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diuji pada ikan kayu adalah rendemen dan proksimat (kadar air, kadar lemak, kadar abu dan kadar protein).

Analisa Data

Analisa data pada penelitian ini secara deskriptif, yang bertujuan untuk memperoleh pemaparan yang objektif mengenai parameter uji (rendemen, kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan kadar abu).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan ikan kayu

Proses pembuatan ikan kayu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses pembuatan ikan kayu. (a) preparasi; (b) ikan layang; (c) ikan tongkol; (d) perebusan; (e) hasil perebusan; (f) pengeringan; (g) hasil pengeringan; (h) pengasapan; (i) hasil pengasapan.

Ikan yang digunakan adalah ikan tongkol ukuran 200-250/ekor dan ikan layang ukurang 175-220/ekor. Ikan-ikan tersebut dipreparasi dan dipotong kepala kemudian dicuci hingga bersih. Selanjutnya direbus, dikeringkan dan diasapi selama 30

jam. Proses pengasapan dilakukan secara bertahap selama 30 jam. Asap bersumber dari kayu mangga yang sudah kering. Setiap 2 jam, ditambahkan kayu sehingga asap keluar secara konsisten. Proses pembuatan ikan kayu pada penelitian ini, mengikuti standar produksi ikan kayu di perusahaan yang berada di Kota Bitung, yaitu lama pengasapan sekitar 2-3 hari dan proses persiapan bahan bakunya (Zulham 2011; Berhimon *et al.*, 2019).

Rendemen

Rendemen merupakan hasil akhir dari suatu proses pengolahan bahan mentah menjadi produk (Finarti *et al.*, 2018). Hasil rendemen ikan kayu yang diproses menggunakan tungku tebiyama dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata rendemen ikan kayu

Jenis ikan	Rerata berat awal (gram)	Rerata berat akhir (gram)	Persentase (%)
Ikan layang	207,5±10,3	74,5±1,4	35,9±1,8
Ikan tongkol	231,0±11,9	99,3±1,8	42,9±2,1

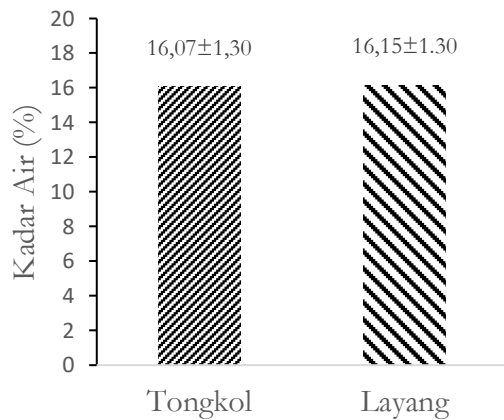
Tabel 1 menunjukkan rendemen ikan kayu dari ikan tongkol sekitar 43%, lebih tinggi daripada ikan kayu dari ikan layang sekitar 36%. Hasil ini lebih tinggi dari rerata rendemen ikan kayu yang dilaporkan pada penelitian Sulistijowati & Junianto (2017), yaitu 16,2 – 19,2%. Hal ini mengindikasikan proses penguapan kadar air pada produk dilakukan dengan baik, sehingga dapat meningkatkan nilai rendemen (Lisa *et al.*, 2015). Proses pemanasan akan menguapkan air pada bahan pangan sehingga bobot bahan akan berkurang (Wibowo, 2000). Pemanasan bahan pangan dapat menyebabkan perubahan kimia dan fisik bahan tersebut (Sundari *et al.*, 2015).

Kadar proksimat

Analisis proksimat bertujuan untuk mengkarakterisasi tipe produk atau bahan mentah berdasarkan kadar air, kadar abu, protein dan lemak (AOAC, 2005).

Kadar air

Hasil pengujian kadar air pada produk ikan kayu dapat dilihat pada Gambar 3.

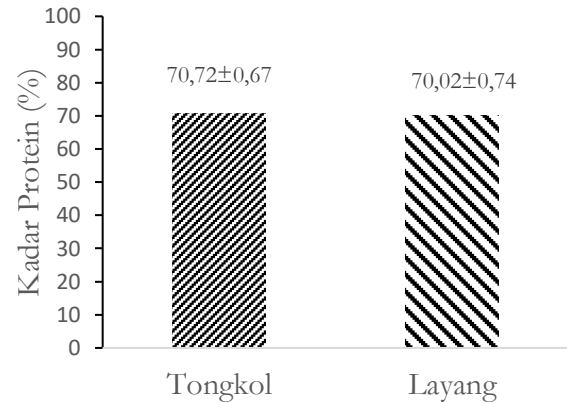


Gambar 3. Kadar air ikan kayu

Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar air pada ikan kayu dari ikan layang sebesar 16,16%, lebih tinggi dari ikan kayu dari ikan tongkol sebesar 16,06%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar air pada ikan kayu dengan pengasapan tungku terbiyama sesuai SNI 2691.1-2009, yaitu maksimal 20%. Berhimpon *et al.* (2019) menyebutkan bahwa kadar air ikan kayu harus <20%. Lama dan suhu pengasapan menjadi faktor penting dalam penurunan kadar air ikan kayu (Nabila *et al.* 2017). Selain itu, metode pengasapan juga berpengaruh terhadap kadar air produk (Nnaji dan Ngele 2016). Kadar air dalam bahan pangan sangat menentukan kualitas produk terutama masa simpan. Kadar air pada ikan kayu menjadi faktor utama penentu kualitas produk ini. Menurut Agus *et al.* (2014), kadar air pada ikan kayu merupakan parameter penentu kualitasnya.

Kadar Protein

Hasil pengujian kadar protein ikan kayu dapat dilihat pada Gambar 4.

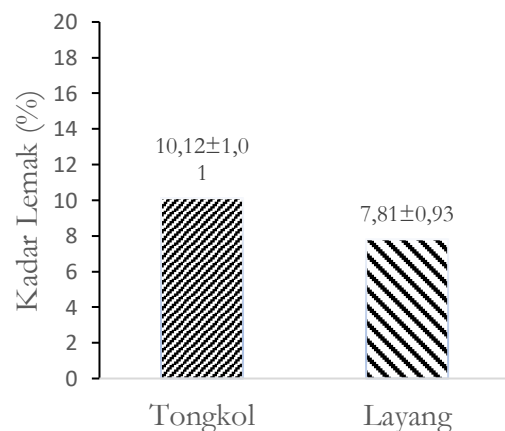


Gambar 4. Kadar protein ikan kayu

Gambar 4 menunjukkan bahwa kadar protein ikan kayu dari ikan tongkol sebesar 70,72%, lebih tinggi dari kadar protein ikan kayu dari ikan layang sebesar 70,02%. Kadar protein ikan tongkol menurut Setyastuti *et al.* (2021) sekitar 25%, dan pada ikan layang sekitar 74,65-75,36% (Cahyono & Mardani, 2020). Peningkatan kadar protein pada ikan asap, sejalan dengan berkurangnya kadar air akibat pengasapan sehingga mengakibatkan protein terkonsentrasi (Basmal *et al.*, 1999). Selain itu, Proses pengasapan juga mempengaruhi protein sarkoplasma dan myofibril pada daging ikan serta meningkatkan protein stroma (Widjanarko *et al.* 2003).

Kadar Lemak

Hasil pengujian kadar lemak ikan kayu dapat dilihat pada Gambar 5.

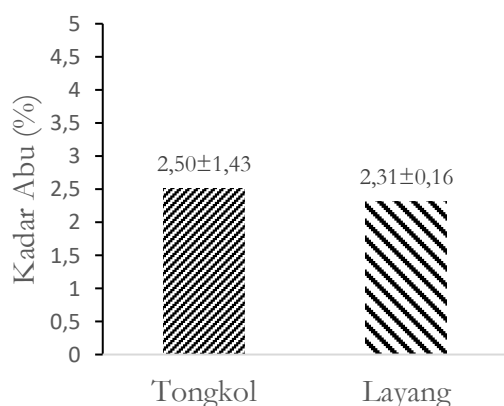


Gambar 5. Kadar lemak ikan kayu

Gambar 5 menunjukkan bahwa kadar lemak pada ikan kayu dari ikan tongkol (10,12%) lebih tinggi dari pada ikan kayu dari ikan layang (7,81%). Umpain *et al.* (2014) melaporkan kadar lemak ikan layang 1,3%, sedangkan kadar lemak ikan tongkol 1,5% (Hidayat *et al.*, 2020). Peningkatan kadar lemak pada ikan asap, disebabkan kadar air yang berkurang akibat pemanasan. Menurut Rampon (2002), kadar lemak akan meningkat bila terjadi penurunan kadar air pada ikan. Tingginya lemak pada ikan kayu dari ikan tongkol dikarenakan ikan tongkol pada dasarnya memiliki kandungan lemak yang tinggi dari ikan layang. Khomsan (2006), menjelaskan bahwa kandungan asam lemak omega-3 pada ikan tongkol sebesar 1,5g/100g dan asam lemak omega-6 sebesar 1,8g/100g. Tingginya kadar lemak pada ikan kayu tongkol sebanding dengan hasil penelitian Nabila *et al.* (2017) yang memperoleh kadar lemak sebesar 9.20%.

Kadar Abu

Hasil pengujian kadar abu ikan kayu dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kadar abu ikan kayu

Gambar 6 menunjukkan bahwa kadar abu ikan kayu dari ikan tongkol (2,5%), lebih tinggi daripada ikan kayu dari ikan layang (2,31%). Hasil penelitian sebelumnya melaporkan kadar abu ikan tongkol sebesar 2,25% (Setyastuti *et al.*, 2021), sedangkan pada ikan layang sebesar 1,4% (Umpain *et al.*, 2014). Kadar abu ikan kayu dari hasil penelitian ini, lebih tinggi dari hasil penelitian Nabila *et al.* (2017) yang memperoleh kadar

abu ikan kayu berkisar 0,96%. Hal ini disebabkan karena dalam penelitian ini dilakukan proses pengasapan bertingkat dan lebih lama, sehingga mempengaruhi kadar abu pada ikan asap. Semakin tinggi konsentrasi asap dan suhu pemasakan dapat meningkatkan nilai kadar abu produk ikan asap (Jakung *et al.*, 2020). Kadar abu juga mengindikasikan bahwa terdapat zat anorganik hasil pembakaran suatu bahan organik. Bahan makanan banyak mengandung zat organik dan sisanya adalah mineral-mineral (Mardiana *et al.* 2014). Liufeto *et al.* (2016) menyatakan ikan kayu mengandung mineral besi 0,7 g. Pengujian kadar abu mengindikasikan adanya mineral-mineral dalam bahan pangan yang berbentuk garam organik maupun anorganik (Sudarmadji *et al.* 2003).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa kadar air ikan kayu yang diproduksi dengan tungku tebiyama memenuhi SNI 2691.1-2009. Selain itu, kadar protein ikan kayu yang diproduksi dengan tungku tebiyama menghasilkan kadar protein sekitar 70,02 – 70,72%, lemak sekitar 7,81 – 10,12%, dan abu sekitar 2,31 – 2,5%. Hal ini mengindikasikan bahwa tungku tebiyama dapat diaplikasikan dalam pengolahan ikan kayu skala kecil, dan dapat mempertahankan kandungan protein pada ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC, USA: Association of Official Analytical Chemists.
- Basmal J, Indriati N, Hak N, Nasran S. 1999. Fermentasi Alami Ikan Kayu (*arabushi*) cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan tongkol (*Auxis thazard*) dalam desikator. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. V(2): 58-67.
- Berhimpon S, Montolalu RI, Dien HA, Mentang F, Jusuf A, Ticoalu R, Dien D. 2019. *Katsuobusi* (Ikan Kayu)

- Teknologi dan Peluang Bisnis. Penerbit: CV. Patra Media Grafindo, Bandung.
- Cahyono E, Mardani I. 2020. Identifikasi asam amino ikan layang (*Decapterus russelli*) pada lokasi penangkapan berbeda. *Jurnal Pengolahan Pangan*. 5(1): 1-6.
- Finarti, Renol, Wahyudi D, Akbar M, Ula R. 2018. Rendemen dan pH gelatin kulit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang direndam pada berbagai konsentrasi HCl. *Jurnal Pengolahan Pangan*. 3(1): 22-27.
- Hidayat R., Maimun, Sukarno. 2020. Analisis mutu pindang ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan teknik pengolahan oven steam. *Jurnal Fishtech*. 9(1): 21-33.
- Info Harga Ikan KKP. 2021. Info Harga Ikan KKP. http://wpi.kkp.go.id/info_harga_ikan/ (akses tanggal 10 Januari 2023).
- Iwabuchi H. 2021. Shiokatsuo, the Original Form of Katsuobushi Made Traditionally. https://shun-gate.com/en/okurimono/okurimono_62/ (akses 7 Januari 2023).
- Jakung MLY, Pudja ARP, Kencana PKD. 2020. Pengaruh konsentrasi asap cair bambu tabah (*Gigantochloa nigrociliata* Buse-Kurz) dan suhu pemasakan terhadap mutu se'i bandeng. *Jurnal Beta (Biosistem dan Teknik Pertanian)* 8(1): 93-102.
- Lisa M, Lutfi M, Susilo B. 2015. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu tepung jamur tiram putih (*Plaeotus ostreatus*). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 3(3): 270-279.
- Liufeto DS, Darmanto YS, Agustini TW. 2016. Kualitas pengolahan ikan kayu di kabupaten Sikka. Prosiding Seminar Nasional Kelautan, Universitas Trunojoyo Madura, 27 Juli 2016 : 295-300.
- Mardiana N, Wahyu S, Ali M. 2014. Analisis kualitas ikan sembilang (*Paraplotosus albilabris*) asap di Kelompok hasil Solid State Fermentation (SSF) oleh *Aspergillus oryzae*. Laporan Akhir Pengolahan Ikan 'Mina Mulya' Kecamatan Pasir Sakti Lampung Timur. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 3(3): 283-290.
- Nabila L, Tamrin, Isamu KT. 2017. Karakteristik organoleptik, kimia dan mikroba ikan kayu cakalang (*Katsuwonus pelagis*) dan ikan kayu tongkol (*Euthynnus affinis*) yang diproduksi di Kota Kendari. *Jurnal Sains dan Teknologi pangan*. 2(3): 530-541.
- Nnaji JC, Ngele J. 2016. Proximate and metal composition of smoked fish samples in Umuahia, Nigeria. *American Journal of Food Science and Health*. 2(5): 102-106.
- Rahmat AN. 2020. Puluhan Ton Ikan dari Sulut Diekspor ke Jepang. <https://sulawesi.bisnis.com/read/20201115/539/1317779/puluhan-ton-ikan-kayu-dari-sulut-diekspor-ke-jepang> (akses 11 Mei 2021).
- Setyastuti AI, Prasetyo DYB, Kresnasari D, Ayu N, Andhikawat A. 2021. Karakteristik kualitas ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) asap dengan asap cair bonggol jagung selama penyimpanan beku. *Jurnal Akuatika Indonesia*. 6(2): 62-69.
- Slow Food Foundation. 2022. Ark of Taste : Izu Tagobushi. <https://www.fondazione Slow Food.com/en/ark-of-taste-slow-food/izu-tago-bushi/> (akses 8 Januari 2023).
- Statistik KKP. 2021. Satu Data Produksi Perikanan. https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=prod_ikan_prov&i=2#panel-footer. (akses tanggal 10 Januari 2023).
- Sundari D, Almasyhuri, Lamid A. 2015. Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*. 25(4): 235-242.
- Sudarmaji S, Harriyono B, Suhardi. 2003. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sulistijowati R., Juniato. 2017. Produksi asam glutamat dari ikan kayu cakalang Penelitian Pascadoktor. <https://repository.ung.ac.id/get/kary>

- [ailmiah/7630/Rieny-Sulistijowati-Laporan-Akhir-Penelitian-Pasca-Doktor-dengan-judul-Produksi-Asam-Glutamat-Dari-Ikan-Kayu-Cakalang-Hasil-Solid-State-Fermentation-SSF-Oleh-Aspergillus-oryzae.pdf](#) (akses tanggal 10 Januari 2023).
- Tnuwo G, Berhimpion S, Taher N, Sanger G, Mongi E, Mentang F, Dotulong V. 2019. Isotermi sorpsi air ikan kayu (*katsuo-bushi*) yang dibuat dengan konsentrasi asap cair dan lama perendaman yang berbeda. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 7(2): 36-40.
- Umpain J, Wonggo D, Sanger G. 2014. Kajian mutu ikan layang (*Decapterus russelli*) segar di pasar tuminting kota Manado. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 2(2): 37-42.
- Wibowo, S. 2000. Industri Pengasapan Ikan. Penebar Swadaya. Yogyakarta.
- Wicaksono ATS, Swastawati F, Anggo AP. 2014. Kualitas ikan pari (*Dasyatis* sp.) asap yang diolah dengan ketinggian tungku dan suhu yang berbeda. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(1): 147-156.
- Widjanarko SB, Zubaidah E, Kusuma AM. 2003. Studi kualitas fisik-kimiawi dan organoleptik sosis ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) akibat pengaruh perebusan, pengukusan dan kombinasinya dengan pengasapan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 4(3): 193-202.
- Zulham, A. 2011. Industri perikanan di Bitung. *Buletin Sosek Kelautan dan Perikanan*. 6(2): 53-58.