



Quality and Food Safety of Smoked Fish in Pappolo Village, Tanete Riattang Timur District, Bone Regency

(Mutu dan Keamanan Pangan Ikan Asap di Kelurahan Pappolo Kecamatan Tanete Riattang Timur Kabupaten Bone)

Nursinah Amir ^{1✉} dan Yusran Yusran ¹

¹ Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia.


Email: nursinah.amir@unhas.ac.id

Article Info:


Received: 26 April 2026

Accepted: 7 Mei 2026

Online: 8 Mei 2026

 Article type:

<input type="checkbox"/>	Riview Article
<input type="checkbox"/>	Common Serv. Article
<input checked="" type="checkbox"/>	Research Article

 Keyword:

Smoked Fish; Quality; Food Safety; Sensory; Histamine.

Corresponding Author:

Nursinah Amir

Universitas Hasanuddin,
Makassar, Indonesia

Email:

nursinah.amir@unhas.ac.id

Abstract

Fish is an animal food that is rich in protein, but it is easily damaged so it requires preservation to extend its shelf life. This study aims to describe the fish smoking process and characterize the quality and food safety of smoked fish produced in Pappolo Village, East Tanete Riattang District, Bone Regency. The study was conducted using a qualitative approach through observation and interviews regarding the smoked fish processing process, as well as a quantitative approach through laboratory testing that includes sensory testing, water content, histamine levels and *Escherichia coli*. This study is exploratory with the aim of providing an overview of the quality and food safety conditions of smoked fish. The results show that the smoked fish processing in Pappolo Village includes raw material selection, weeding, cutting, skewering and smoking. The results of sensory tests during 48 hours of storage indicate that the smoked fish produced in Pappolo Village meets the minimum value of consumption suitability (≥ 7) up to 28 hours of storage. The moisture content of smoked tuna was 64.72% and that of smoked stingray was 75.86%. Histamine levels were 22.59 mg/kg and 1.74 mg/kg, both of which still met the safe limit (< 100 mg/kg). *Escherichia coli* showed results of < 3 MPN/g, which meets the requirements of SNI 2725:2013. It was concluded that smoked fish from Pappolo Village was suitable for consumption up to 28 hours after smoking, with sensory parameters still meeting the standards. However, the moisture content exceeded the standard limit according to SNI 2725:2013.



Copyright©2026, Nursinah Amir, Yusran.

I. PENDAHULUAN

Kabupaten Bone merupakan salah satu kabupaten di Sulawesi Selatan yang memiliki potensi perikanan yang cukup besar, potensi tersebut terdiri atas panjang pantai 130,45 km dengan produksi perikanan laut sebesar 67.866,6 ton (Surachmat *et al.*, 2017). Produksi perikanan laut di Kabupaten Bone, khususnya di Kecamatan Tanete Riattang Timur didominasi oleh ikan tuna sebesar 3.226,00 ton dan ikan pari sebesar 145,00 ton (Dinas Perikanan Bone, 2023). Potensi ini, dapat dijadikan sebagai bahan baku dalam melakukan pengolahan produk.

Ikan tuna (*Thunnus sp.*) merupakan salah satu komoditas penting dalam sektor perikanan. Ikan tuna dikenal sebagai ikan pelagis besar dengan nilai ekonomi tinggi serta kandungan gizi yang melimpah, terutama protein dan asam lemak esensial omega-3. Utami, dkk. (2021) menuliskan bahwa ikan tuna mengandung protein antara 22,6-26,2 gr/100gr daging, mineral (kalsium, fosfor, besi, sodium), vitamin A (retinol), dan vitamin B yaitu thiamin, riboflavin, dan niasin. Sementara itu, ikan pari (*Dasyatis sp.*), meskipun nilai ekonominya tidak setinggi tuna, ikan pari tetap menjadi komoditas penting karena dagingnya dapat diolah

menjadi berbagai produk tradisional, salah satunya ikan asap yang digemari masyarakat (Froese and Pauly, 2023). Ikan pari memiliki kandungan protein dan lemak yang baik untuk tubuh. Kadar protein berkisar 27,85-29,17% dan lemak 1,71-2,11% (Fadlilah, dkk., 2024).

Pengasapan adalah salah satu cara pengawetan ikan yang umum dilakukan, menggunakan peralatan yang sederhana dan mudah didapat serta harganya murah. Ikan yang diolah dengan cara pengasapan dapat bertahan lebih lama karena berkurangnya kadar air ikan dibawah 40 persen, adanya senyawa-senyawa asam kayu yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk, dan terjadinya koagulasi protein pada permukaan ikan yang mengakibatkan jaringan pengikat menjadi lebih kuat dan kompak sehingga tahan terhadap serangan mikroorganisme (Darianto, 2018). Pengawetan ikan secara tradisional bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam tubuh ikan, sehingga tidak memberikan kesempatan bagi bakteri untuk berkembang biak (Fuadi *et al.*, 2016).

Ikan asap hasil pengasapan dan pengeringan dikenal memiliki cita rasa gurih, lezat, serta aroma khas. Namun, di Indonesia proses pengasapan umumnya masih dilakukan secara tradisional dan belum sepenuhnya memperhatikan aspek kesehatan serta keamanan pangan (Swastawati *et al.*, 2013). Metode pembakaran langsung yang digunakan memiliki kelemahan, seperti kualitas produk yang tidak konsisten dan potensi akumulasi senyawa berbahaya, misalnya tar dan benzopiren (Suroso *et al.*, 2018). Oleh karena itu, penerapan sanitasi menjadi faktor krusial dalam produksi ikan asap, mencakup tidak hanya proses pengolahan, tetapi juga kebersihan karyawan, peralatan utama dan penunjang, serta lingkungan produksi. Upaya ini diperlukan untuk menjaga mutu dan menjamin keamanan produk hingga sampai ke tangan konsumen (Sandra dan Juhairiyah, 2015).

Pengasapan memengaruhi sifat fisikokimia, mikrobiologi, dan organoleptik ikan. Kualitas bahan baku, baik ikan segar maupun beku, sangat menentukan karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik ikan asap baung (Bustari *et al.*, 2016). Kerusakan mikrobiologis dapat menyebabkan pembusukan akibat aktivitas bakteri atau jamur patogen serta toksin yang dihasilkan (Jeujan dan Tasriani, 2022). Oleh karena itu, pengujian *E. coli* diperlukan untuk menilai sanitasi dan higiene proses pengolahan serta menjamin keamanan produk. Selain itu, pengujian total mikroba

penting sebagai indikator tingkat kemunduran mutu dan kelayakan produk untuk dikonsumsi (Sulistijowati dan Mile, 2014).

Kandungan histamin yang terlalu tinggi dan tidak dapat ditoleransi oleh tubuh akan menyebabkan keracunan sakit kepala, kejang, mual, muka dan leher kemerahan, gatal-gatal serta badan lemas. (Setyarini *et al.*, 2019), mengemukakan bahwa gejala yang timbul dari mengonsumsi histamin terlalu tinggi antara lain muntah-muntah, kerongkongan seperti terbakar, pembengkakan bibir. Pengujian histamin pada ikan asap perlu dilakukan karena histamin merupakan racun yang terdapat pada ikan, oleh karenanya pengujian histamin penting untuk meningkatkan keamanan pangan.

Beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan tentang pengasapan ikan yaitu Mutu Dan Keamanan Pangan Produk Ikan Asap Di Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan." (Amir *et al.*, 2018), Identifikasi Permasalahan Pengolahan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Asap Cair Di Pokmas X Kota Ambon (Renjaan *et al.*, 2022) dan kualitas ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) asap (Landangkasiang *et al.*, 2017).

Di Kelurahan Pappolo, pengasapan ikan menjadi salah satu mata pencaharian bagi sebagian masyarakat yang telah diwariskan secara turun temurun. Proses pengasapan masih bersifat tradisional dengan menggunakan rumah pengasapan atau tungku sederhana. Jenis ikan yang diasapi pada umumnya adalah ikan cakalang, tuna dan pari. Selama ini olahan tradisional masih mempunyai citra buruk di mata konsumen, karena rendahnya mutu dan nilai nutrisi, tidak konsistennya sifat fungsional, serta tidak adanya jaminan mutu dan keamanan bagi konsumen. Pengolah tradisional umumnya masih kurang memperhatikan masalah keamanan dan kualitas dari produk yang dihasilkan (Amir *et al.*, 2018).

Berdasarkan permasalahan di atas maka dilakukan penelitian mengenai mutu dan keamanan pangan ikan asap di Kelurahan Pappolo, Kecamatan Tanete Riattang Timur, Kabupaten Bone Propinsi Sulawesi Selatan yang bertujuan untuk mendeskripsikan proses pengasapan ikan serta mengkarakterisasi mutu dan kemanan pangan Ikan Asap pada pengolah di Kelurahan Pappolo, Kecamatan Tantete Riattang Timur, Kabupaten Bone Propinsi Sulawesi Selatan.

II. BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tuna dan ikan pari asap yang diambil dari pengolah ikan asap di Kelurahan Pappolo, Kecamatan Tanete Riattang Timur, Kabupaten Bone, Propinsi Sulawesi Selatan menggunakan teknik *purposive sampling*. Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi *score sheet*, kamera, alat tulis menulis, oven, inkubator, dan *box styrofoam*, serta alat yang digunakan untuk pengujian kadar air, kadar histamin, dan *Escherichia coli*

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh gambaran mengenai mutu dan keamanan pangan ikan asap. Pendekatan kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan proses pengolahan ikan asap dan pendekatan kuantitatif dilakukan dengan pengujian laboratorium terhadap sampel ikan asap untuk menjawab tujuan kedua.

Observasi dilakukan secara langsung di tempat pengolahan ikan asap untuk memperoleh gambaran nyata mengenai proses pengolahan serta penerapan standar mutu keamanan pangan. Wawancara dilakukan secara langsung kepada 5 orang pelaku usaha untuk mendapatkan informasi mengenai sumber bahan baku ikan, proses pengolahan dan kendala yang dihadapi dalam menjaga kualitas dan keamanan produk.

Parameter pengujian meliputi uji sensori Produk Ikan Asap (SNI 2725:2013), kadar air (SNI 2354.2-2015), kadar histamin (SNI 2354.10-2016), dan *Escherichia coli* (SNI 01-2332.1-2006). Data dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif, sesuai dengan jenis data yang diperoleh dari observasi, wawancara dan hasil uji laboratorium terhadap sampel. Data dianalisis secara deskriptif, disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Proses Pengolahan Ikan Asap

Proses pengolahan ikan asap di Kelurahan Pappolo, Kecamatan Tanete Riattang Timur, Kabupaten Bone, Propinsi Sulawesi Selatan meliputi persiapan bahan baku, penyiangan dan pemotongan ikan, pencucian, penusukan ikan, dan pengasapan.

3.1.1. *Persiapan bahan baku*

Bahan baku yang digunakan dalam pengolahan ikan asap di Kelurahan Pappolo Kabupaten Bone adalah ikan tuna sirip kuning dan ikan pari, yang pengolah ambil dari Pangkalan

Pendaratan Ikan (PPI) Lonrae. Pengolah memiliki langganan tetap yang secara rutin memasok kedua jenis ikan tersebut. Kondisi bahan baku yang digunakan masih segar dan layak untuk diolah dengan nilai sensori rata-rata 9. Penggunaan bahan baku yang segar sangat penting untuk kualitas ikan asap yang baik, karena kualitas bahan baku sangat menentukan mutu produk akhir.

3.1.2. *Penyiangan dan pemotongan ikan*

Penyiangan ikan merupakan salah satu tahap dalam penanganan ikan yang sangat penting untuk menjaga mutu dan keamanannya. Menurut (Tangke *et al.*, 2020), tahap penyiangan dilaksanakan ditempat pengolahan, dimana tujuan dari tahap ini adalah untuk membuang kepala, insang, dan isi perut. Pemotongan ikan merupakan tahap dalam proses pengolahan ikan asap yang bertujuan untuk membagi ikan menjadi beberapa bagian, sehingga mempermudah proses pengasapan.

3.1.3. *Pencucian*

Setelah proses pemotongan, ikan harus melalui tahap pencucian untuk menghilangkan sisa darah, kotoran, dan lendir yang dapat mempercepat proses pembusukan. Berdasarkan hasil pengamatan, pencucian dilakukan dengan cara merendam potongan ikan dalam wadah berisi air sambil dialiri air bersih melalui selang. Tahap ini berperan penting dalam menjaga kebersihan bahan baku sebelum memasuki proses pengolahan berikutnya. Menurut (Swastawati, 2018), pencucian ikan bertujuan untuk menghilangkan kotoran serta sebagian mikroorganisme yang terdapat pada permukaan tubuh ikan, memudahkan penetrasi garam selama proses brining, dan membantu pelekatan asap saat pengasapan. Oleh karena itu, pencucian sebaiknya menggunakan air bersih yang mengalir, dilakukan pada tempat yang higienis, serta memakai wadah dan peralatan yang dibersihkan secara rutin agar mutu dan keamanan ikan asap tetap terjaga.

3.1.4. *Penusukan Ikan*

Tahap penusukan dilakukan setelah proses pencucian selesai. Berdasarkan hasil pengamatan, potongan ikan ditusuk menggunakan lidi yang terbuat dari tulang daun kelapa. Penusukan bertujuan agar ikan tidak mudah rusak pada saat di balik dan membantu mempertahankan bentuk fisik ikan agar tetap utuh, mencegah kerusakan atau terjatuh ke dalam bara, serta meningkatkan efisiensi dalam penyusunan ikan di atas alat pengasapan. Menurut (Askar *et al.*, 2024), proses penusukan tidak hanya membantu menjaga bentuk

dan tekstur ikan selama pengasapan, tetapi juga mengurangi risiko kerusakan fisik yang dapat mengakibatkan kontaminasi atau penurunan kualitas produk akhir. Dengan penanganan yang tepat dan higienis, tahap ini berperan penting dalam menghasilkan ikan asap.

3.1.5. Pengasapan Ikan

Pengasapan dilakukan dengan terlebih dahulu membakar sabut kelapa hingga menghasilkan bara api yang merata. Penggunaan sabut kelapa sebagai bahan bakar dipilih karena mampu menghasilkan asap pekat yang stabil dan memberikan aroma khas ikan asap. Ikan yang telah melalui tahap penyiangan, pencucian, dan penusukan disusun di atas media para-para. Proses pengasapan dilakukan selama 30–40 menit dengan suhu 80°C. Tujuan utama pengasapan adalah mengurangi kadar air dalam ikan, menghambat pertumbuhan mikroorganisme, serta memberikan

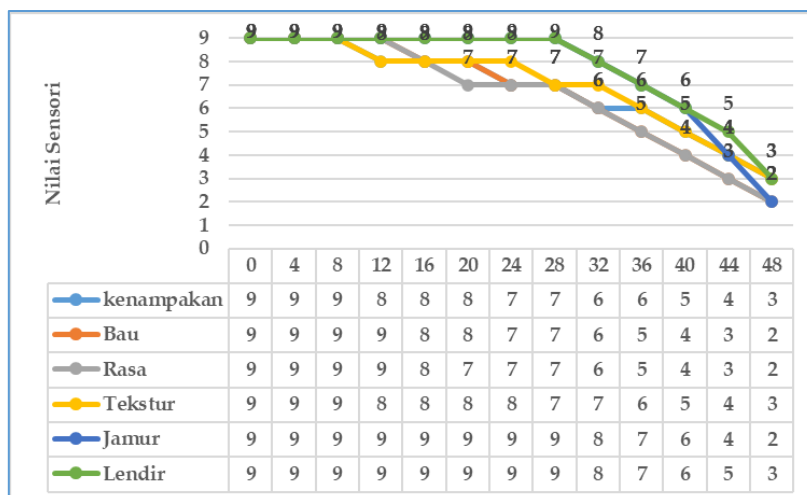
cita rasa dan aroma khas asap pada produk. Proses ini juga berperan penting dalam memperpanjang umur simpan ikan. Menurut (Azizah *et al.*, 2020), penyusunan ikan di atas rak pengasapan memungkinkan sirkulasi asap yang optimal, sehingga menghasilkan ikan asap dengan aroma khas dan cita rasa yang diinginkan konsumen. Dengan pengendalian proses yang baik, pengasapan tidak hanya meningkatkan mutu sensori, tetapi juga berkontribusi terhadap keamanan pangan produk ikan asap.

3.2. Mutu dan Keamanan Pangan Ikan Asap

3.2.1. Nilai Sensori

a. Ikan Tuna

Pengujian sensori dilakukan oleh panelis terlatih di Balai Penerapan Mutu Produk Perikanan (BPMPP) Dinas Kelautan Perikanan (DKP) Provinsi Sulawesi Selatan berdasarkan persyaratan mutu Ikan asap SNI 2725:2013.



Gambar 1. Nilai sensori ikan tuna (*Thunnus sp.*) asap

1. Kenampakan

Kenampakan merupakan salah satu parameter sensori utama yang langsung dinilai oleh konsumen sebelum memutuskan untuk membeli atau mengonsumsi ikan asap. Tampilan visual memberikan kesan awal terhadap mutu produk, di mana warna, keutuhan, dan kebersihan permukaan menjadi penentu penerimaan konsumen. Produk dengan kenampakan yang baik umumnya mencerminkan proses pengasapan yang tepat, bahan baku segar, serta penanganan yang higienis selama penyimpanan. Kenampakan suatu produk biasanya berhubungan dengan warna, keutuhan produk, serta tidak adanya kapang pada permukaan bahan. Warna ideal yang disukai konsumen dari ikan asap adalah kuning emas kecokelatan (Husen, 2018). Berdasarkan

pengamatan, nilai kenampakan berada pada angka 9 (sangat baik) hingga jam ke-8. Nilai menurun menjadi 8 pada jam ke-12 hingga ke-20 akibat mulai terjadinya oksidasi dan berkurangnya kilap. Pada jam ke-24 hingga ke-28, nilai mencapai 7 (batas minimal layak berdasarkan SNI 2725:2013 tentang ikan asap dengan pengasapan panas), dengan permukaan mulai kering dan kusam. Setelah jam ke-32, mutu menurun lebih lanjut hingga nilai 3 pada jam ke-48, ditandai tampilan tidak menarik, kusam, berlendir, dan indikasi pembusukan, sehingga tidak layak konsumsi.

2. Bau

Bau merupakan indikator penting dalam menilai mutu ikan asap karena mencerminkan tingkat kesegaran dan kelayakan konsumsi. Aroma

khas ikan asap berasal dari senyawa hasil pengasapan, namun kualitasnya menurun seiring waktu penyimpanan dan dipengaruhi kondisi lingkungan. Menurut Zachara *et al.* (2017), komponen asap menciptakan aroma khas yang tidak dapat direplikasi pada produk pangan lain dengan aroma asap berbeda. Selama penyimpanan pada suhu ruang, nilai bau ikan asap mengalami penurunan bertahap. Pada 0–12 jam, aroma masih sangat baik (nilai 9). Memasuki 16–20 jam, nilai turun menjadi 8 akibat mulai muncul aroma asing. Pada 24–28 jam, nilai mencapai 7 sebagai batas penerimaan konsumen berdasarkan SNI 2725:2013 tentang ikan asap dengan pengasapan panas. Setelah itu, penurunan semakin drastis hingga nilai 2 pada 48 jam, yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme serta degradasi protein dan lemak yang menghasilkan bau tidak sedap.

3. Rasa

Rasa merupakan parameter sensori utama yang menentukan penerimaan konsumen terhadap ikan asap. Cita rasa dipengaruhi oleh proses pengasapan, kadar air, dan kondisi penyimpanan. Proses pengasapan yang kurang optimal (misalnya pada pengasapan terbuka) dapat menurunkan kualitas rasa dibandingkan metode tertutup yang lebih efektif menjaga panas dan asap. Dotulong dan Montolalu (2018), menuliskan bahwa rendahnya nilai organoleptik rasa pada ikan yang diasapi di rumah pengasapan terbuka disebabkan oleh penyebaran panas dan asap yang tidak maksimal akibat tiupan angin, sehingga berbeda dengan ruang pengasapan tertutup yang mampu mempertahankan panas dan asap lebih terfokus melewati ikan. Selama penyimpanan, nilai rasa ikan asap menurun. Pada 0–12 jam, rasa masih optimal (nilai 9). Mulai 16–28 jam, nilai turun menjadi 8–7 karena berkurangnya rasa asap dan muncul rasa asing. Setelah itu, penurunan semakin jelas hingga nilai 2 pada 48 jam, akibat kerusakan protein dan lemak yang membuat rasa tidak enak dan tidak layak konsumsi. Batas layak nilai bau berdasarkan SNI 2725:2013 tentang ikan asap dengan pengasapan panas adalah 7.

4. Tekstur

Tekstur merupakan parameter sensori penting yang memengaruhi penilaian mutu ikan asap, karena memberikan indikasi tingkat kesegaran, tingkat kematangan, dan kelayakan konsumsi. Tekstur yang baik pada ikan asap umumnya memiliki kekenyalan, kekompakan, dan elastisitas yang ideal, yang mencerminkan proses

pengolahan dan penyimpanan yang tepat. Menurut (Mbalur *et al.*, 2022), pengasapan mampu memperlambat laju respirasi dan menghambat pertumbuhan bakteri sehingga dapat mempertahankan tekstur bahan pangan. Efek ini dipengaruhi oleh komponen asap, seperti formaldehid dan asam asetat. Namun, penyimpanan yang terlalu lama tetap dapat menyebabkan kerusakan tekstur akibat proses pembusukan. Nilai sensori tekstur ikan asap mengalami penurunan bertahap selama penyimpanan pada suhu ruang. Pada awal penyimpanan (0–8 jam), tekstur ikan asap dinilai sangat baik dengan nilai 9, menunjukkan bahwa produk masih memiliki kekenyalan, kekompakan, dan elastisitas yang ideal. Namun mulai jam ke-12 hingga 24, nilai tekstur turun menjadi 8, menandakan awal dari perubahan struktur daging akibat penurunan kadar air atau pelepasan ikatan protein. Setelah melewati 28 jam penyimpanan, nilai menurun lagi menjadi 7 (batas layak konsumsi berdasarkan SNI 2725:2013 tentang ikan asap dengan pengasapan panas) dan terus berkurang menjadi 6 pada jam ke-32 serta 5 pada jam ke-36. Penurunan ini terjadi karena proses autolisis dan pertumbuhan mikroba yang menyebabkan daging menjadi lebih lunak, rapuh, dan berair. Pada jam ke-40 hingga 48, nilai tekstur menurun drastis hingga mencapai angka 3, yang menunjukkan bahwa tekstur ikan asap sudah tidak layak konsumsi karena terlalu lembek, tidak elastis, dan mulai menunjukkan tanda-tanda pembusukan.

5. Jamur

Jamur merupakan salah satu penyebab utama kerusakan pada produk ikan asap yang disimpan pada suhu ruang. Keberadaan jamur tidak hanya memengaruhi penampilan, tetapi juga mutu aroma dan tekstur produk. Menurut Jundissami *et al.* (2023), pertumbuhan jamur pada produk perikanan sering dipicu oleh kadar air rendah yang menciptakan kondisi permukaan cocok bagi sporulasi. Produk yang telah ditumbuhi jamur umumnya mengalami perubahan aroma menjadi tengik dan tekstur yang melunak. Nilai sensori jamur pada ikan asap tetap tinggi pada jam 0 hingga jam ke-28 penyimpanan, yaitu pada skor 9, yang menandakan bahwa tidak terdapat tanda-tanda pertumbuhan jamur secara visual. Hal ini menunjukkan bahwa selama periode tersebut, ikan asap masih dalam kondisi higienis dan belum menunjukkan tanda-tanda kontaminasi mikrobiologis yang nyata. Namun, setelah jam ke-32, terjadi penurunan nilai secara bertahap, dengan

skor turun menjadi 8 dan terus menurun hingga nilai 2 pada jam ke-48. Penurunan ini menunjukkan mulai terjadinya kontaminasi dan pertumbuhan jamur yang teramati secara visual, biasanya ditandai dengan munculnya bintik putih atau keabu-abuan pada permukaan produk. Kemunculan jamur ini umumnya disebabkan oleh kelembaban tinggi, suhu ruang yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme.

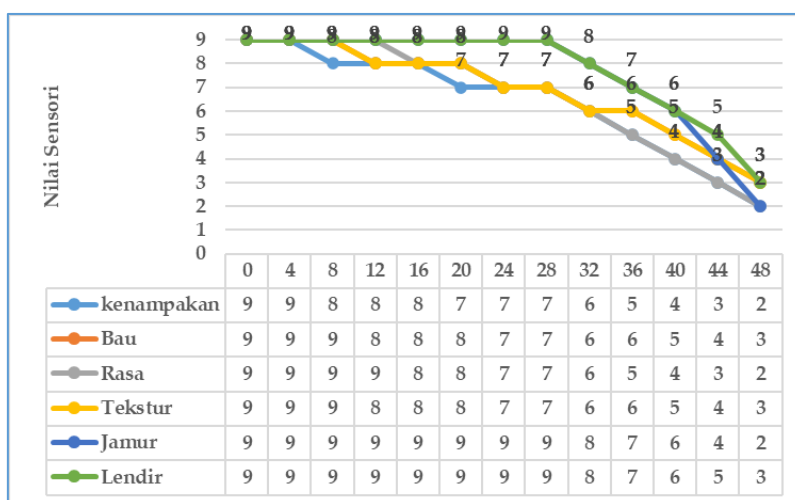
6. Lendir

Lendir pada permukaan ikan asap merupakan salah satu tanda awal kerusakan yang dapat diamati secara sensori. Kemunculan lendir umumnya disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme, khususnya bakteri pembusuk. Menurut (Siagian *et al.*, 2015), faktor lingkungan yang tidak mendukung, seperti suhu penyimpanan yang tinggi dan kelembapan yang tidak terkontrol, dapat mempercepat pertumbuhan bakteri dan memicu pembentukan lendir pada produk perikanan. Berdasarkan hasil uji sensori terhadap parameter lendir, pada jam ke-0 hingga jam ke-28, nilai sensori lendir masih berada pada angka 9, yang menunjukkan kondisi permukaan ikan yang bersih dan tidak berlendir, serta dinilai sangat baik

oleh panelis. Namun, mulai jam ke-32, terjadi penurunan nilai sensori secara bertahap, hingga mencapai nilai 3 pada jam ke-48. Penurunan ini mengindikasikan bahwa mutu ikan asap mulai mengalami degradasi setelah melewati waktu simpan 28 jam. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan mikroorganisme pembusuk, terutama bakteri yang menghasilkan lendir sebagai hasil metabolisme mereka. Kondisi ini dipengaruhi oleh suhu penyimpanan yang tidak dikendalikan, yang mempercepat aktivitas mikroba. Meskipun proses pengasapan memiliki efek antimikroba melalui senyawa aktif seperti fenol dan formaldehida, efektivitasnya terbatas hanya dalam waktu tertentu. Oleh karena itu, setelah 28 jam penyimpanan, ikan asap mulai menunjukkan penurunan mutu secara nyata, ditandai dengan munculnya lendir yang terdeteksi secara sensori

b. Ikan Pari

Pengujian sensori dilakukan oleh panelis terlatih di Balai Penerapan Mutu Produk Perikanan (BPMPP) Dinas Kelautan Perikanan (DKP) Provinsi Sulawesi Selatan berdasarkan persyaratan mutu Ikan asap SNI 2725:2013.



Gambar 2. Nilai sensori ikan pari (*Dasyatis sp.*) asap

1. Kenampakan

Kenampakan merupakan parameter sensori yang sangat penting karena menjadi penilaian pertama konsumen terhadap mutu ikan asap. Penampilan yang baik umumnya menunjukkan proses pengolahan yang tepat, bahan baku segar, serta kondisi penyimpanan yang higienis. Menurut (Puke dan Galoburda 2020), perubahan warna pada ikan asap terjadi akibat reaksi antara senyawa fenol dalam asap dengan protein dan gula pada daging ikan, yang dapat memengaruhi kesan visual

produk selama penyimpanan. Berdasarkan hasil uji sensori terhadap kenampakan ikan asap, pada awal penyimpanan (jam ke-0 dan ke-4), nilai kenampakan masih berada pada angka 9, menunjukkan bahwa ikan asap masih memiliki penampilan yang sangat baik, menarik, dan segar secara visual. Namun mulai jam ke-8 hingga jam ke-16, nilai menurun menjadi 8, yang masih dapat diterima oleh panelis tetapi sudah mulai menunjukkan sedikit perubahan penampilan. Selanjutnya, pada jam ke-20 hingga ke-28, nilai

menurun ke angka 7, menunjukkan bahwa kenampakan produk mulai mengalami degradasi ringan. Setelah jam ke-32, penurunan semakin signifikan: nilai sensori turun menjadi 6 dan terus menurun hingga mencapai angka 2 pada jam ke-48, yang mengindikasikan bahwa produk sudah tidak layak konsumsi secara visual. Penurunan nilai kenampakan ini kemungkinan besar disebabkan oleh perubahan warna permukaan ikan, timbulnya lendir, serta penggelapan atau pengeringan yang tidak merata, akibat proses oksidasi lemak, reaksi enzimatik, serta pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu, suhu yang tidak dikendalikan dapat mempercepat kerusakan fisik dan kimiawi, sehingga mempercepat penurunan mutu kenampakan. Dengan demikian, kenampakan ikan asap menunjukkan degradasi secara bertahap, dan menjadi indikator awal bahwa mutu produk mulai menurun setelah lebih dari 28 jam.

2. Bau

Bau merupakan salah satu parameter sensori utama yang memengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk pangan. Aroma yang khas dan segar dapat meningkatkan daya tarik suatu produk, sehingga mempertahankan mutu bau sangat penting dalam menjaga kualitas ikan asap. Bau memiliki peran penting dalam produk makanan karena mampu meningkatkan daya tarik konsumen terhadap produk. Uji sensori bau pada ikan asap menunjukkan bahwa mutu bau mengalami penurunan secara bertahap, pada awal penyimpanan (0-8 jam), nilai bau masih berada pada angka 9, yang menandakan bau ikan asap masih segar dan sesuai standar. Namun, mulai jam ke-12 hingga jam ke-20, nilai bau menurun menjadi 8, menandakan adanya perubahan bau yang mulai dirasakan, meskipun masih dalam batas yang dapat diterima. Penurunan lebih signifikan terjadi setelah jam ke-24, dimana nilai bau menurun menjadi 7 dan terus menurun hingga mencapai nilai 3 pada jam ke-48. Penurunan kualitas bau ini disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang memecah protein dan lemak dalam ikan asap, menghasilkan senyawa volatil tidak sedap dan senyawa sulfur yang menyebabkan bau busuk. Faktor penyimpanan pada suhu ruang mempercepat proses ini, sehingga bau tidak sedap mulai terdeteksi jelas. Dengan demikian, bau merupakan indikator penting dalam menilai kesegaran ikan asap dan menunjukkan bahwa masa simpan produk secara sensori sudah tidak layak setelah penyimpanan lebih dari 28 jam.

3. Rasa

Rasa merupakan faktor utama yang memengaruhi tingkat kesukaan dan penerimaan konsumen terhadap ikan asap. Menurut Nur *et al.* (2021), cita rasa khas ikan asap berasal dari senyawa fenol yang terkandung dalam asap. Senyawa ini larut dengan baik dalam lemak, sehingga semakin tinggi kadar lemak pada ikan, semakin kuat dan sedap aroma serta rasa asap yang dihasilkan. Uji sensori rasa ikan asap menunjukkan adanya penurunan kualitas rasa secara bertahap. Pada awal penyimpanan, yakni dari jam ke-0 hingga jam ke-12, nilai rasa masih berada pada angka 9, yang menunjukkan bahwa rasa ikan asap masih sangat baik dan sesuai dengan harapan konsumen. Namun, mulai jam ke-16 hingga jam ke-20, nilai rasa menurun menjadi 8, yang mengindikasikan perubahan rasa yang mulai muncul meskipun masih dapat diterima. Penurunan nilai rasa menjadi lebih nyata terjadi setelah jam ke-24, dengan nilai turun ke angka 7 dan terus menurun hingga mencapai nilai 2 pada jam ke-48. Penurunan rasa ini kemungkinan besar disebabkan oleh proses oksidasi lemak, degradasi protein, serta aktivitas mikroorganisme yang memproduksi senyawa yang dapat mengubah rasa menjadi tidak sedap. Selain itu, penyimpanan pada suhu ruang yang tidak terkendali mempercepat reaksi kimia dan mikrobiologis ini, sehingga mempercepat penurunan mutu rasa ikan asap. Oleh karena itu, nilai sensori rasa menjadi indikator penting dalam menentukan masa simpan ikan asap, dimana rasa produk mulai menurun secara signifikan setelah 28 jam.

4. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter penting yang memengaruhi penerimaan konsumen terhadap ikan asap, karena berhubungan langsung dengan sensasi saat dikunyah dan kesan kesegaran produk. Menurut (Isamu dan Sudarminto, 2012), lama waktu pengasapan berpengaruh terhadap kadar air dalam ikan asap. Semakin lama proses pengasapan, kadar air akan berkurang sehingga tekstur menjadi lebih keras. Sebaliknya, jika kadar air terlalu tinggi, tekstur cenderung menjadi lunak. Hasil uji sensori tekstur ikan asap selama penyimpanan menunjukkan penurunan mutu tekstur yang terjadi secara bertahap seiring dengan bertambahnya lama penyimpanan. Pada awal penyimpanan dari jam ke-0 hingga jam ke-8, nilai tekstur masih berada pada angka 9, menunjukkan tekstur ikan asap yang masih padat dan kenyal. Namun, mulai jam ke-12 hingga jam ke-20, nilai

tekstur menurun menjadi 8, menandakan mulai adanya perubahan tekstur yang masih dalam batas yang dapat diterima. Penurunan lebih signifikan terlihat setelah jam ke-24, dimana nilai tekstur menurun ke angka 7 dan terus menurun hingga mencapai nilai 3 pada jam ke-48. Penurunan tekstur ini dapat disebabkan oleh proses pelunakan jaringan akibat aktivitas enzim dan mikroorganisme pembusuk yang merusak struktur protein daging ikan.

5. Jamur

Jamur merupakan salah satu indikator kerusakan yang sering muncul pada produk ikan asap selama penyimpanan, terutama jika kondisi lingkungan tidak terkendali. Pertumbuhan jamur selain menurunkan mutu visual juga dapat menimbulkan perubahan aroma dan menandakan adanya kontaminasi mikrobiologis. Menurut Sakti *et al.* (2016), ikan asap sebaiknya disimpan dalam tempat kering dan tertutup rapat untuk mencegah pertumbuhan jamur atau kapang yang dapat berkembang akibat kondisi kadar air dan kelembapan yang mendukung. Produk yang disimpan dalam keadaan kering memiliki daya awet yang lebih baik selama penyimpanan. Pengamatan terhadap parameter sensori jamur pada ikan asap menunjukkan adanya penurunan mutu secara bertahap, khususnya setelah melewati batas waktu tertentu. Dari jam ke-0 hingga jam ke-28, nilai sensori masih berada pada angka 9, yang menandakan bahwa tidak ada pertumbuhan jamur yang terdeteksi secara visual oleh panelis. Namun, mulai jam ke-32, nilai menurun menjadi 8 dan terus mengalami penurunan signifikan hingga mencapai nilai 2 pada jam ke-48. Penurunan ini menunjukkan adanya pertumbuhan jamur yang mulai terdeteksi secara kasat mata, biasanya berupa titik-titik putih hingga koloni jamur yang tampak pada permukaan produk. Pertumbuhan jamur ini disebabkan oleh kadar air dan kelembapan yang masih cukup tinggi pada ikan asap, serta kondisi penyimpanan pada suhu ruang yang mendukung perkembangan mikroorganisme, khususnya fungi. Selain itu, penurunan efektivitas senyawa antimikroba hasil pengasapan seiring waktu juga memungkinkan jamur untuk tumbuh dengan lebih cepat.

6. Lendir

Lendir merupakan salah satu indikator utama penurunan mutu ikan asap, karena keberadaannya erat kaitannya dengan aktivitas mikroorganisme pembusuk. Berdasarkan SNI ikan

asap No. 2725:2013, batas minimal nilai sensori lendir yang masih dapat diterima konsumen adalah 7. Produk yang memiliki nilai di bawah batas ini dinyatakan tidak layak konsumsi secara organoleptik. Lendir pada permukaan ikan biasanya terbentuk akibat hasil metabolisme mikroba, yang selain mengganggu penampilan juga dapat mempengaruhi aroma dan rasa produk. Berdasarkan penilaian sensori terhadap lendir pada ikan asap menunjukkan penurunan mutu yang mulai signifikan setelah melewati batas waktu tertentu. Dari jam ke-0 hingga jam ke-28, nilai lendir masih bertahan pada angka 9, yang menandakan ikan asap masih bebas dari lendir berlebihan dan dalam kondisi segar. Namun, mulai jam ke-32, terjadi penurunan nilai lendir menjadi 8 dan terus menurun hingga mencapai nilai 3 pada jam ke-48. Penurunan ini menunjukkan semakin meningkatnya lapisan lendir yang terbentuk di permukaan ikan, yang merupakan hasil dari aktivitas mikroorganisme dan proses pembusukan. Lendir yang terbentuk ini biasanya merupakan tanda awal kerusakan mutu, karena lendir memfasilitasi pertumbuhan mikroba dan penurunan mutu fisik serta sensorik produk. Kondisi penyimpanan pada suhu ruang tanpa pendinginan mempercepat pembentukan lendir dan kerusakan produk. Dengan demikian, nilai lendir menjadi indikator penting dalam memantau kesegaran ikan asap, dimana penurunan nilai sensori ini menandakan bahwa ikan asap mulai tidak layak konsumsi secara sensorik setelah 28 jam penyimpanan

3.2.2. Hasil Uji Kimia

a. Kadar air

Hasil pengujian kadar air ikan asap yang diproduksi di Kelurahan Pappolo dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar air ikan asap

Jenis Ikan Asap	Kadar Air (%)	SNI 2725:2013
Ikan tuna	64,72%	Maks. 60%
Ikan pari	75,86%	

Kadar air merupakan parameter yang penting untuk menentukan kualitas ikan asap yang dihasilkan. Kadar air yang terkandung di dalam ikan asap dapat mempengaruhi daya simpan ikan asap. Karena kadar air merupakan media mikroba untuk berkembang biak. Air merupakan sarana mikroorganisme untuk berkembang, sehingga proses pengasapan memiliki tujuan untuk

mengurangi kadar air dalam ikan dan diharapkan dapat memperpanjang umur simpan ikan asap (Tumonda *et al.*, 2017). (Ghazali *et al.*, 2014) menemukan kadar air ikan Manyung (*Arius thalassinus*) asap sebesar 70% dengan metode pengasapan smoking cabinet dan lama pengasapan selama 4 jam. Ikan nila asap yang diproses dengan pengasapan tradisional memiliki kadar air sekitar 45,67-53,82% (Ikasari *et al.*, 2017). Tujuan pengujian ini adalah untuk mengukur kandungan kadar air pada ikan asap yang di produksi pengolah di Kelurahan Pappolo, Kecamatan Tanete Riattang Timur, Kabupaten Bone.

Hasil pengujian yang terdapat pada Tabel 1, ikan asap Tuna memiliki kadar air 64,72% dan kadar air ikan asap Pari 75,86%, Nilai ini tidak sesuai dengan yang dipersyaratkan SNI 2725: 2013, bahwa kadar air maksimal ikan asap dengan metode pengasapan panas maksimal 60%, Nilai kadar air ini dipengaruhi oleh faktor-faktor selama proses pengasapan, seperti suhu pengasapan, kelembaban udara, jenis dan kondisi bahan bakar. Hasil dari penelitian pengasapan panas menurut (Sulfiani *et al.*, 2017) menjelaskan bahwa semakin lama pengasapan maka kadar air akan menurun, demikian halnya dengan suhu yang digunakan semakin tinggi suhu yang digunakan maka kadar air akan semakin rendah. (Ghazali *et al.* 2014) menjelaskan bahwa lama waktu dari pengasapan sangat memengaruhi kadar air ikan asap

b. Kadar histamin

Hasil pengujian kadar histamin ikan asap yang diproduksi di Kelurahan Pappolo dapat dilihat pada Tabel 2. Histamin merupakan senyawa turunan dari asam amino histidin yang berbahaya jika seseorang mengonsumsi ikan dengan kandungan histamin 50 mg/100 g daging ikan. Histamin banyak ditemukan pada ikan golongan scombroid yaitu cakalang, tuna dan tongkol (Amir *et al.* 2018). Hasil penelitian (Radjawane *et al.*, 2016) menunjukkan pada ikan asap yang diolah secara tradisional di Ambon memiliki kandungan histamin 7,65 mg/kg - 18,41 mg/kg.

Tabel 2. Hasil pengujian kadar histamin

Jenis Ikan Asap	Kadar Histamin (mg/kg)	SNI 2725:2013
Ikan tuna	22,59	Maks.100
Ikan pari	1,74	mg/kg

Hasil pengujian kandungan histamin ikan asap yang diambil dari pengolah di Kelurahan Pappolo Kecamatan Tanete Riattang Timur Kabupaten bone, dimana ikan asap tuna 22,59

mg/kg dan Ikan Pari Asap 1,74 mg/kg. Nilai Histamin tersebut sesuai dengan standar mutu Histamin ikan asap berdasarkan SNI 2354.10-2016, dengan nilai maksimal jumlah Histamin yaitu 100 mg/kg. menurut (Sabry *et al.*, 2019) Kadar histamin dipengaruhi oleh mutu dan proses penanganan bahan baku yang tidak memperhatikan sanitasi higienis. Kadar histamin dipengaruhi oleh mutu dan proses penanganan bahan baku yang tidak memperhatikan sanitasi higienis. Menurut (Nento *et al.*, 2014) penanganan adalah kunci utama dalam menghambat terbentuknya histamin, perubahan warna, kelarutan protein, dan pertumbuhan mikroba pada ikan.

3.2.3. *Escherichia coli*

Hasil penentuan kadar *Escherichia coli* ikan asap yang di produksi di Kelurahan Pappolo dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penentuan *Escherichia coli*

Jenis Ikan Asap	<i>Escherichia coli</i> (APM/g)	SNI 2725:2013
Ikan tuna	< 3	< 3
Ikan pari	< 3	

Escherichia coli merupakan bakteri indikator sanitasi. Bakteri indikator sanitasi adalah bakteri yang dapat digunakan sebagai petunjuk adanya polusi feces dari manusia maupun dari hewan, karena organisme tersebut merupakan organisme yang terdapat di dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. Fasilitas sanitasi memengaruhi keberadaan bakteri *E.coli* pada makanan, dan yang paling dominan berhubungan dengan keberadaan *E.coli* yaitu sarana air bersih (Mailoa *et al.*, 2019). *Escherichia coli* merupakan bakteri patogen yang sering menyebabkan keracunan pangan dan juga menjadi salah satu mikroba indikator sanitasi (Putri *et al.*, 2022). Menurut (Laluraa *et al.*, 2014) kualitas ikan asap dapat terjaga karena proses pengolahan yang dilakukan di jaga dengan baik mulai dari proses pemilihan ikan, pengolahan, pendistribusian sampai pada proses penjualan harus dilakukan kontrol dan penanganana yang terstandar, sebab ikan merupakan media yang baik untuk pertumbuhan *Escherichia coli*. Adanya cemaran *Escherichia coli* dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: pengambilan sampel, penanganan yang tidak sehat, tempat dan peralatan yang digunakan saat menjual ikan dan air yang digunakan untuk menyiram ikan (Rahmi *et al.*, 2022). Hasil penelitian (Ningrum *et al.*, 2021) menunjukkan sampel ikan patin asap yang berasal dari pabrik pengolahan ikan patin

asap di Desa Koto Masjid Kabupaten Kampar Riau telah memenuhi kriteria batas maksimum cemaran *Escherichia coli* pada ikan patin asap yaitu <3 MPN/g.

Berdasarkan hasil pengujian Ikan asap yang diproduksi di Kelurahan Pappolo, Kecamatan Tanete Riattang Timur, Kabupaten Bone, nilai *E.coli* Ikan asap dengan metode pengasapan panas <3 MPN/g. Meskipun sampel ikan asap yang diuji masih berada dalam batas persyaratan mutu dan keamanan pangan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 2725: 2013 tentang ikan asap menggunakan metode pengasapan panas).

IV. PENUTUP

Proses pengolahan ikan asap yang dilakukan oleh pengolah dilakukan dengan memilih bahan baku, penyiangan, pemotongan, pencucian,

penusukan dan Pengasapan. Mutu dan keamanan pangan Ikan asap dari beberapa parameter berdasarkan SNI 2725:2013 yaitu hasil pengujian sensori yang diamati pada suhu ruang selama 48 jam. Hingga jam ke-28, seluruh parameter sensori masih berada pada nilai 7, yang menunjukkan tingkat penerimaan konsumen masih baik. Namun pada jam ke-32 terjadi penurunan tajam yang menandakan penurunan mutu dan keamanan konsumsi, adapain hasil pengujian parameter lainnya yaitu kadar histamin ikan tuna asap 22,59 mg/kg, ikan pari asap 1,74 mg/kg, *Escherichia coli* <3 MPN/g, kadar air ikan tuna asap 64,74% dan ikan pari asap 75,86% yang melebihi persyaratan mutu dan keamanan pangan ikan asap berdasarkan SNI 2725:2013 yaitu batas maksimal kadar air ikan asap 60%.

REFERENSI

- Amir, N., Metusalach, & Fahrul, 2018. Mutu dan Keamanan Pangan Produk Ikan Asap di Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan* 11(2): 15-21. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.11.2.15-21>.
- Askar, Hardianty, Muslimin, & Rasdi. 2024. "Proses Pengasapan Ikan Tuna Asap Berdasarkan Cara Pengolahan Pangan Yang Baik (CPPB) Desa Singa, Bulukumba." *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 14(1): 75. doi:10.33512/jpk.v14i1.27691.
- Azizah, Taiyeb, A. M., & Mustamin, R. (2020). Peningkatan Kualitas Ikan Asap di Panyula Kabupaten Bone. *PENGABDI: Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 117-124.
- Darianto, 2018. "Analisa Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pengasapan Pada Mesin Pengasapan Ikan Lele." *Journal of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials and Energy* 2(2): 56. doi:10.31289/jmemme.v2i2.2154.
- Dinas Perikanan Kabupaten Bone. 2023. Laporan Tahunan Dinas Perikanan Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan 2023.
- Dotulong V & Montolalu LA. 2018. Perbaikan Mutu Organoleptik Ikan Roa (*Hemirhamphus* Sp.) asap melalui metode tertutup. *Jurnal pengasapan Media Teknologi ruang Hasil Perikanan*, 6(1), 14-19
- Fadlilah, A. N., Nani, R., & Badraningsih L. (2024). Nilai Gizi, Kadar Kalsium, dan Hedonik Nugget Ikan Pari (*Dasyatis* sp.) dengan Penambahan Rumput Laut Latoh (*Caulerpa* sp.). *JPHPI* 2024, Volume 27 Nomor 6: 446-458
- Fuadi, A., Supriadi, A., & Nopianti, R. (2015). Evaluasi keamanan ikan asap di dusun epil kecamatan lais kabupaten musi banyuasin. Sriwijaya University.
- Froese, R. & Pauly, D. (2023). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org
- Ghazali, R. R., & Swastawati, F. (2014). Analisa Tingkat Keamanan Ikan Manyung (*Arius thalassinus*) Asap Yang Diolah Dengan Metode Pengasapan Berbeda. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 31-38.
- Husen, A. (2018). Pengolahan Ikan Cakalang Asap (*Katsuwonus pelamis*) Dengan Penilaian Organoleptik. *Techno*, 7(2), 165-169.
- Ikasari, D., Suryati & T.D. Suryaningrum. 2017. Proximate Composition and Sensory Characteristics of Traditional and Oven-Drying Smoked Tilapia Fillets Enriched With Olive Oil. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology* 12(3): 127-137.
- Isamu, K. T., Hari, P., dan Sudarminto, S. Y. 2012. Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Asap di Kendari. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(2): 105-110

- Jundissami, Suharto & Swastawati. 2023. Accident Analysis and Prevention. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*.183(2): 153–64.
- Jeujan, Samuel, and Evi Tasriani. 2022. "Analisis kelayakan usaha ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Oleh Masyarakat Pengolah Ikan Asap A Feasibility Study On Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) In Smoked Fish Production Community." 12(April): 22–28.
- Laluraa, Laydy F.H, Lohoo, and Mewengkang. 2014. "Identifikasi Bakteri *Escherichia* Pada Ikan Selar (*Selaroides* Sp.) Bakar Di Beberapa Resto Di Kota Manado." *Media Teknologi Hasil Perikanan* 2(1). doi:10.35800/mthp.2.1.2014.5359
- Landangkasiang, A. I., Taher, N., Kaparang, J. T., & Harikedua, S. D. (2017). Kualitas Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Asap Pada Beberapa Sentra Pengolahan Di Sulawesi Utara. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(3), 86-89.
- Mbalur, A. Y. D., Kencana, P. K. D., & Wijaya, I. M.A. S. (2022). Penentuan umur simpan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) asap pada konsentrasi asap cair dan suhu pengovenan yang berbeda. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 10(1), 81–92. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/beta/article/view/70361/38722>
- Mailoa, M. N., Lokollo, E., Nendissa, D. M., & Harsono, P. I. (2019). Karakteristik Mikrobiologi dan kimiawi ikan tuna asap. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(1), 89-99.
- Nento, W. R. (2014). Quality Changes Of Light Flesh Tuna At Water Of Tomini Bay, Gorontalo Province. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(3), 224-231.
- Ningrum, Kusuma, Rastina, and Abrar. 2021. "Detection of *Escherichia Coli* Contamination in Smoke Catfishes (*Pangasius Sutchi*) in Koto Masjid Village Kampar District, Riau." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner (JIMVET)* 5(1): 62–67.
- Nur, R.M., Malondo, A.Y., dan Dewi, R. 2021. Penggunaan Kitosan Sisik Ikan Dalam Memperpanjang Umur Simpan Ikan Asap. *Jurnal Airaha*, 10(1): 088-098.
- Puke, S. & Galoburda, R. (2020). Factors affecting smoked fish quality: A review. *Research for Rural Development*, 35, 132–139. <https://doi.org/10.22616/rrd.26.2020.020>
- Putri, F. R., Annisa, N., Akyuni, Q., & Achyar, A. (2022, September). Deteksi Bakteri *Escherichia Coli* dengan Metode Polymerase Chain Reaction (PCR) pada Sampel Makanan Takjil. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 2, No. 1, pp. 405-413).
- Radjawane, Christy, Y S Darmanto, and Swastawati. 2016. "Kajian Kandungan Histamin Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Segar Dan Asap Pada Sentral Pengolahan Ikan Asap Di Kota Ambon." *Prosiding Seminar Nasional Kelautan Universitas Trunojoyo Madura*: 316–20.
- Rahmi, N., Wulandari, P., & Advinda, L. (2021). Pengendalian Cemaran Mikroorganisme Pada Ikan Mini Review. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 1, No. 2, pp. 611-623).
- Sabry, M. A., Mansour, H. A. E. A., Ashour, R. M., & Hamza, E. (2019). Histamine producing bacteria and histamine induction in retail sardine and mackerel from fish markets in Egypt. *Foodborne Pathogens and Disease*, 16(9), 597-603.
- Sandra, L. dan Juhairiyah. 2015. Penerapan Sanitasi Dan Hiygiene Pada Pembekuan Ikan Anggoli (*Pristipomoides multidens*) di CV. Bee Jay Seafoods Probolinggo Jawa Timur. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan* 6(1): 36-46
- Setyarini VD, Indah L, Christ K. 2019. Kadar histamin pada udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dan identifikasi bakteri pembentuk histamin. *Analisis Kesehatan Sains*. 8(1): 666-671.
- Siagian, W.D.L., Swastawati, F., dan Wijayanto, D. 2015. Pemanfaatan Asap Cair Dan Peluang Bisnis Usaha Pengasapan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Forsk tanpa duri studi kasus Di CV Dinasti, Krobokan, Semarang. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(1): 21-39
- Sulfiani, A. S., & Mustarin, A. (2017). Pengaruh Lama Dan Suhu Pengasapan Dengan Menggunakan Metode Pengasapan Panas Terhadap Mutu Ikan Lele Asap. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3(1), 93-101.s
- Sulistijowati, Rieny, and S Lukman Mile. 2014. "Uji Mutu Ikan Cakalang Asap Dari Unit Pengolahan Ikan Di Provinsi Gorontalo." *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. II.
- Surachmat, Agus, Arafat, and Imran. 2017. "Identifikasi Ikan Hasil Tangkapan Pada Alat Tangkap Sero Di Pesisir Kelurahan Waetuo Dan Kelurahan Palette, Kabupaten Bone." *Prosiding Seminar Nasional KSP2K I* 1(2): 16–22.

- Suroso, Erdi, Utomo, Hidayati, and Nuraini. 2018. "Pengasapan Ikan Kembung Menggunakan Asap Cair Dari Kayu Karet Hasil Redestilasi." *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 21(1): 42. doi:10.17844/jphpi.v21i1.21261.
- Swastawati, F., Surti, T., Agustini, T. W., & Riyadi, P. H. (2013). Karakteristik Kualitas Ikan Asap Yang Diproses Menggunakan Metode Dan Jenis Ikan Berbeda. *Jurnal aplikasi teknologi pangan*, 2(3).
- Swastawati F. 2018. *Teknologi Pengasapan Ikan Tradisional*. Yogyakarta: Intimedia. 157 hlm.
- Tangke U, Bafagih A, Daeng RA. 2020. Proses Dan Prosedur Pemilihan Bahan Baku Ikan Tuna Dan Penanganannya Pada Program Ppupik Rumah Ikan Universitas Muhammadiyah Maluku Utara. *Sinergi: Jurnal Pengabdian*, 2(2): 44–49. DOI: <https://doi.org/10.31764/sjpu.v2i2.2045>.
- Tumonda, S., Mewengkang, H. W., & Timbowo, S. M. (2017). Kajian Mutu Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Asap Terhadap Nilai Kadar Air Dan Ph Selama Penyimpanan. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(2), 64-68.
- Utami, N. D., Nani, R., & Badraningsih, L. (2021). Uji Kesukaan Dan Kandungan Gizi Tuna Mentai Sebagai Alternatif Main Course Untuk Mencegah Stunting. *Agrointek* 15(1): 382-388
- Zachara, A., Galkowska, D., & Juszczak, L. (2017). Kontaminasi Pada Daging Asap Dan Produk Ikandari Pasar Polandia Dengan Hidrokarbon Aromatik Polisiklik. *Pengawasan Pangan*, 80, 45-51