



Kadar Histamin, pH dan Kadar Air Pada Abon Ikan Sayuran

Juhartini^{1✉}, Fadila², Muhammad Dzulifsal Al-Fath³

^{1,2}Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Ternate, Indonesia,

³Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanudin, Indonesia

E-mail/HP: tiniasti99@gmail.com / 085240446295

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima: Agust 2024 Disetujui: Agust 2024 Dipublikasi: Mei 2025 <hr/> Keyword: Kadar Histamin, pH, Kadar Air, Abon Ikan Sayuran	<p>Latar Belakang: Abon ikan sayuran adalah salah satu pengembangan produk olahan ikan, yaitu ikan layang, yang dikomplementasikan dengan sayur angka muda. Perpaduan kedua bahan tersebut menghasilkan nilai gizi yang baik untuk kesehatan. Namun demikian, ikan layang umumnya dapat mengandung senyawa histamin yang dapat menyebabkan keracunan dengan gejala berupa reaksi alergi, seperti ruam, bengkak, atau kesulitan bernapas. Untuk menjaga keamanan dalam pengembangan produk pangan, penting untuk dilakukan analisis kandungan histamin pada produk olahan ikan. Selain itu, perlu dilakukan analisis kadar pH dan air pada abon ikan sayuran untuk memastikan keamanan pangan dan kualitasnya, karena kadar pH dan air dalam produk pangan dapat mempengaruhi daya awet dari produk pangan tersebut. Tujuan: Dalam penelitian ini, Peneliti membuat abon ikan sayuran berbahan dasar ikan layang dengan angka muda, yang selanjutnya bertujuan untuk mengetahui kadar histamin, pH dan kadar air pada abon ikan sayuran. Metode: Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain yang tidak memiliki kelompok kontrol untuk diperbandingkan dengan kelompok eksperimen yang disebut <i>pre-experimental design</i>. Hasil : Hasil penelitian menunjukkan kandungan histamin sebesar 18,575 mg, Nilai pH 5,18 dan kadar air 4,42% per 100 gram abon ikan sayuran. Kesimpulan: Abon ikan sayuran aman dikonsumsi oleh semua kelompok umur, karena memiliki kadar histamin, pH, dan kadar air pada abon ikan sayuran memenuhi standar SNI.</p>

DOI: 10.32763/6v86s491

Histamine Levels, pH and Water Content in Vegetable Fish Floss

ABSTRACT

Background: Vegetable fish floss is one of the developments of processed fish products, namely mackerel, which is complemented with young jackfruit vegetables. The combination of these two ingredients produces good nutritional value for health. However, mackerel generally contains histamine compounds that can cause poisoning with symptoms in the form of allergic reactions, such as rashes, swelling, or difficulty breathing. To maintain safety in the development of food products, it is important to analyze the histamine content in processed fish products. In addition, it is necessary to analyze the pH and water levels in vegetable fish floss to ensure food safety and quality, because the pH and water levels in food products can affect the durability of the food product. **Objective:** In this study, researchers made vegetable fish floss from mackerel with young jackfruit, which then aimed to determine the histamine, pH and water content in vegetable fish floss. **Method:** This type of research is quantitative with a design that does not have a control group to be compared with the experimental group called *pre-experimental design*. **Results:** The results of the study showed a histamine content of 18.575 mg, pH value of 5.18 and water content of 4.42% per 100 grams of vegetable fish floss. **Conclusion:** Vegetable fish floss is safe for consumption by all age groups, because it has histamine levels, pH, and water content in vegetable fish floss that meet SNI standards.



Jurnal Kesehatan

Published by UPPM Poltekkes Kemenkes Ternate
p-ISSN 1907-6401 e-ISSN 2597-7520



✉ Alamat korespondensi:

Poltekkes Kemenkes Ternate, Ternate - *West Maluku Utara*, Indonesia

Email: upppoltekkesternate@gmail.co.id

© 2025 Poltekkes Kemenkes Ternate

Pendahuluan

Keanekaragaman sumber daya ikan yang di ada di Kota Ternate menjadikan banyaknya produk olahan berbahan dasar ikan yang di olah untuk meningkatkan nilai tambah pada pangan tersebut seperti peningkatan mutu pangan itu sendiri. Salah satu olahan pangan berbahan dasar ikan yang sering dijadikan produk adalah abon. Abon dikenal masyarakat sebagai lauk pauk kering yang memiliki tekstur yang berserat lembut, rasa yang enak, aroma dan warna yang khas, serta memiliki daya simpan yang relatif lama. Abon ikan adalah produk olahan dari daging ikan yang dimasak baik dengan direbus dan digoreng, atau dimasak dengan santan, dengan diberikan bumbu tertentu, sampai mengering. Abon ikan umumnya berbentuk suwir-suwir halus dan kering, memiliki tekstur lembut, rasanya gurih, dengan daya awet yang relatif lama. Umumnya abon ikan yang ada hanya berbahan dasar ikan saja dengan bumbunya, penambahan bahan lain seperti sayuran dengan serat tinggi seperti nangka muda, dapat meningkatkan kandungan gizi dari abon ikan, dan juga meningkatkan mutu organoleptik dari segi teksturnya yang menjadi lebih lembut untuk dikonsumsi. Penelitian ini adalah lanjutan dari penelitian Juhartini dan Fadila yang telah dilakukan sejak tahun 2022, yang pada hasil uji mutu organoleptik, panelis lebih menyukai abon ikan sayuran tanpa santan tapi melalui proses penggorengan, dibandingkan dengan santan (tidak melalui proses penggorengan).

Penelitian ini menggunakan standar resep dari penelitian sebelumnya dengan metode penggorengan. Bahan dasar abon ikan sayuran adalah menggunakan ikan layang dan sayur nangka muda, yang diolah dengan metode perebusan (ikan) dan perebusan (nangka muda), pencampuran dengan bumbu, penggorengan, yang kemudian diperas dan dikemas. Abon ikan sayuran selain memiliki kandungan protein terdapat pula kandungan serat yang berasal dari penambahan sayur nangka muda. Nangka muda mempunyai tekstur serat yang mirip daging ikan sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomis nangka muda selain itu dengan penambahan nangka muda dalam abon ikan diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi dan cita rasa dari abon. Nangka muda merupakan kelompok sayuran, yang banyak dapat memberikan berbagai manfaat untuk kesehatan salah satu diantaranya yaitu memperkuat kekebalan tubuh dari sumber antioksidan yang sangat baik. Dalam 100 g nangka muda mengandung energi sebesar 57 kkal, protein 2,0 g, lemak 0,4 g, karbohidrat 11,3 g, serat 8,3 g, kalsium 45 mg, dan besi 0,5 mg. (Kemenkes. R.I., 2020)

Ikan layang (*Decapterus spp*) atau biasa disebut ikan sorih oleh masyarakat Maluku Utara termasuk komponen perikanan pelagis yang penting di Indonesia dan biasanya hidup bergerombol dengan ikan lain. Ikan layang merupakan bahan makanan bergizi yang mudah mengalami kebusukan karena tingginya kadar airnya mencapai 80% (Sormin *et al.*, 2021). Pengolahan ikan layang menjadi abon ikan merupakan salah satu upaya pengawetan ikan layang yang perlu dikembangkan. Dalam 100 g Ikan layang segar mengandung protein sebesar 22 g, lemak sebesar 1,7 g, kalsium sebesar 50 mg, fosfor 150 mg, zat besi sebesar 2 mg, dan vitamin A sebesar 45 mcg (Kemenkes. R.I., 2020).

Ikan layang umumnya dapat mengandung senyawa histamin, karena ikan ini termasuk dalam kelompok *family Scombridae* yang mengandung histamin. Senyawa ini merupakan turunan asam amino histidin bebas yang banyak terdapat pada ikan dan *seafood* (Firman *et al.*, 2021). Apabila dikonsumsi sebanyak 50 mg dalam 100 g, maka akan dapat menyebabkan keracunan dengan gejala berupa reaksi alergi, seperti ruam, bengkak, atau kesulitan bernapas (Affiano, 2011 dalam Firman, *et al.*, 2021). Untuk menjaga keamanan dalam pengembangan produk pangan, penting untuk dilakukan analisis kandungan histamin pada produk olahan ikan. Selain itu, perlu dilakukan analisis kadar pH dan air pada abon ikan sayuran untuk memastikan keamanan pangan dan kualitasnya, karena kadar pH dan air dalam produk pangan dapat mempengaruhi daya awet dari produk pangan tersebut.

Metode

Jenis dan Desain Penelitian

Dalam penelitian ini, Peneliti membuat abon ikan sayuran berbahan dasar ikan layang dengan nangka muda pada bulan Februari 2024. Untuk menciptakan produk olahan ikan yang aman bagi kesehatan, maka dilanjutkan dengan uji kimiawi yaitu uji kandungan histamin, pH, dan kadar air pada

hasil olahan abon ikan sayuran. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain yang tidak memiliki kelompok kontrol untuk diperbandingkan dengan kelompok eksperimen yang disebut *pre-experimental design* (Yuwanto, 2019), karena merupakan lanjutan penelitian sebelumnya (Juhartini dan Fadila, 2022), yang mana sudah diperoleh metode yang tepat sesuai dengan tingkat kesukaan panelis pada penelitian sebelumnya yaitu penggorengan, dan direncanakan akan dilanjutkan sampai pada tahap pemasaran di masyarakat. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyelenggaraan Makanan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Ternate dan *Sig Laboratory* PT. Saraswanti Indo Genetech, Bogor.

Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah hasil olahan produk abon ikan sayuran.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah sampel produk abon ikan sayuran sebanyak 300 gram

Jenis Data

1. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian yaitu data produksi bahan baku abon ikan sayuran (Ikan layang dan sayur angka muda) di Kota Ternate Maluku Utara, dan hasil studi *literature* referensi penelitian.

2. Data Primer

Penelitian ini menggunakan data primer yaitu data hasil kandungan histamine, pH, dan kadar air.

Alat dan Bahan :

Alat : Timbangan makanan, wajan, panci, blender, saringan minyak, baskom, wadah steril, pisau, kompor, pemeras minyak dan kemasan standing pouch.

Bahan : Daging ikan layang 1 kg, angka muda 1 kg, bawang merah 50 gram, bawang putih 100 g, merica 5 g, gula pasir 50 g, gula merah 150 g, minyak goreng 1 kg, jintan 5 g, ketumbar 20 g, asam jawa 20 g, sereh 5 batang, lengkuas 100 g, dan garam secukupnya.

Uji Kadar Histamin, pH dan Kadar air

Alat :

Timbangan analitik, desikator, oven, kertas saring, tabung soxhlet, oven pengering, desikator, kertas minyak, tabung kjedal, alat kjeldigester, scrubber unit, alat destination unit, Erlenmeyer, alat HPLC, tabung reaksi, vortex, waterbath, labu ukur 10 ml, vial, tabung ulir 10 ml, gelas piala, pipet, tabung kaca, UPLC QDa, tabung kaca amber, tabung valcom, syrinse GHP/PTFE 0, 20 μ m, vessel, microwave digestion, labu ukur 50 ml, alat ICP OES, Filter RC/GHP 0,20 μ m, alat ICP MS, kertas saring whatman no. 62, penyaring vakum, cawan alluminium.

Bahan :

Sampel abon ikan sayuran, heksan/pelarut lemak, campuran selenium, H₂SO₄ pekat, aquades, NaOH 40%, H₃BO₃ 4%, larutan HCL 0,2 N, aquabides, baku asam amino (histidin, leusin, dan methionine), Ninhidrin, etanol, dapar asetat 0,2 M pH 5,1, Natrium asetat, asam asetat, standar campur FAME C₆-C₂₄, larutan FAME-heksana, isopropanol, heksana, larutan KOH 0.5 M, methanol, BF₃ 20%, larutan NaCl jenuh, standar vitamin D3 dan E, larutan etanol 95%, KOH 50%, asam pirogalat, asam asetat glasial, larutan THF:etanol 95%, standar Vitamin K1, *buffer* KH₂PO₄ 0.8M pH. enzim lipase, campuran etanol : methanol (95:5), K₂CO₃, n-heksan, *shaker* 350 rpm, HNO₃ pekat, 0.50 mL internal standar *yttrium*, 0.4 mL internal standar campuran Ge, In, Bi, Rh, 0.5 mL *methanol*, *buffer* fosfat 0,08M pH 6,0, *enzyme termamyl*, enzim protease, HCl 0,325N, etanol 95%, etanol 78%, etanol 95%, dan aseton.

Prosedur Kerja Pembuatan Abon Ikan Sayuran :

1. Ikan layang dibersihkan, dibuang isi perutnya kemudian cuci bersih sampai tidak ada darah, tiriskan
2. Berikan jahe yang sudah dihaluskan, kuning bubuk dan garam untuk menghilangkan aroma amis diamkan ± 5 menit
3. Ikan layang direbus ± 20 menit lalu di suwir-suwir
4. Nangka muda di rebus ± 25 menit lalu di suwir-suwir
5. Daging ikan dan nangka muda yang sudah disuwir-suwir dijadikan satu lalu diaduk merata
6. Campur semua bahan menjadi satu bersamaan dengan bumbu yang telah dihaluskan
7. Kemudian diaduk sampai merata dan diamkan selama ± 20 menit
8. Adonan digoreng sampai warna kecoklatan dengan api sedang
9. Setelah dingin pengemasan dengan menggunakan standing pouch
10. Abon ikan sayuran dalam kemasan dilakukan pengiriman ke laboratorium *SIG Laboratory* PT. Saraswanti Indo Genetech, Bogor untuk uji kadar histamin, pH dan kadar air.

Prosedur Kerja Pengujian :

1. **Uji Histamin:** Metode 18-5-49/MU/SMM-SIG (HPLC)

Histamin diekstrak dari jaringan bahan contoh menggunakan TCA 10%, selanjutnya diderivatisasi dengan senyawa orto-ftalaldehid (OPA). Besarnya histamin diukur secara HPLC dengan detektor fluoresens pada panjang gelombang eksitasi 350 nm dan emisi 450 nm dengan menggunakan fase gerak campuran asetonitril : larutan dapar monosodium fosfat (30 : 70) dan kolom C-18. Respon HPLC berupa puncak-puncak kromatogram yang mempunyai waktu tambat (RT) yang spesifik. Identifikasi puncak dilakukan dengan membandingkan RT Sampel terhadap RT Standar. Luas puncak sebanding dengan jumlah analit tersebut. (BSN., 2016)

2. **Uji pH:** Metode pH Meter

Kalibrasi pH meter dengan larutan buffer pH; Sampel dilarutkan dengan air sesuai dengan padatan yang diinginkan; Celupkan elektroda yang telah dibersihkan dengan air suling ke dalam sampel; Baca dan catat nilai pH pada skala pH meter yang ditunjukkan jarum.

3. **Kadar air :** Metode SNI 01-2891-1992

- 1) Preparasi Sampel

- a) Timbang 1-2 g sampel ke dalam kotak timbang yang telah diketahui bobotnya
- b) Keringkan dalam oven 105°C selama 3 jam
- c) Dinginkan dalam desikator
- d) Timbang dan ulangi pengeringan hingga diperoleh bobot tetap

- 2) Interpretasi Hasil

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

Keterangan:

A = Bobot wadah kosong (g)

B = Bobot sampel (g)

C = Bobot tetap wadah + sampel setelah pemanasan (g)

(SNI 7690:2019 Standar Nasional Indonesia Abon Ikan, Krustasea Atau Moluska, 2019)

Teknik Pengumpulan Data

Data kandungan histamine, pH dan kadar air pada abon ikan sayuran diperoleh dari hasil uji dilakukan di *SIG Laboratory* PT. Saraswanti Indo Genetech, Bogor.

Pengolahan, Analisis dan Penyajian Data

Data hasil kadar histamine, pH dan kadar air berdasarkan hasil interpretasi data dari setiap proses uji laboratorium yang diperoleh, diolah secara kuantitatif deskriptif dan disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel, serta dijelaskan hasil interpretasinya secara narasi.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil kadar histamine, pH dan kadar air abon ikan sayuran per 100 gram, yang dilaksanakan di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech, Bogor pada tanggal 26 Maret 2024, disajikan pada tabel.

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Histamin, pH dan Kadar Air Pada Gizi Abon Ikan Sayuran

Parameter	Unit	Hasil Analisis
Histamin	mg/kg	18,575
pH		5,18
Kadar Air	%	4,42

Sumber: Data Primer 2024

Hasil analisis kadar histamine per 100 gram dengan metode SNI ISO 19343:2017 abon ikan sayuran berdasarkan tabel.1 menunjukkan kandungan histamin sebesar 18,575 mg. Nilai pH dengan metode SNI 01-2891-1992 menunjukkan pH 5,18. Hasil uji kadar air per 100 gram dengan menggunakan metode SNI.01-2891-1992 menunjukkan kadar air 4.42%.

Pembahasan

Abon ikan sayuran merupakan olahan abon ikan menggunakan bahan baku ikan layang (*Decapterus spp.*) yang dikomplementasikan dengan sayuran dalam hal ini adalah sayur nangka muda (*Artocarpus heterophyllus*), dengan tambahan bumbu dapur untuk menambah cita rasa dan juga dapat berfungsi sebagai pengawet alami. Produk ini dapat digolongkan sebagai pangan fungsional, karena mengandung aneka ragam gizi yang baik untuk pertumbuhan anak dan juga untuk memelihara kesehatan di usia selanjutnya.

Kandungan histamin menunjukkan angka sebesar 18,575 mg/kg. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia terkait mutu abon ikan dengan nomor SNI 7690:2019 kandungan histamin yang boleh ada dalam abon ikan adalah maksimal 100 mg/kg, sehingga hasil penelitian ini memenuhi syarat SNI, karena memiliki kadar histamin yang sangat rendah dibandingkan kadar maksimal SNI tersebut. Sebagai pembanding dengan penelitian terdahulu, peneliti belum menemukan penelitian yang menganalisis kandungan histamin pada abon ikan, sehingga pembandingnya adalah dengan kandungan histamin pada produk olahan ikan lainnya. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menganalisis kadar histamin pada produk olahan ikan yang menunjukkan hasil lebih rendah dari ikan segar. Cicero, *et al.* (2020), telah mengumpulkan hasil studi terkait analisis histamin pada ikan segar dan produk olahannya selama tahun 2010-2015, ditemukan bahwa kandungan histamin pada sampel ikan segar secara signifikan lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dengan sampel produk olahan ikan. Tidak ada kadar histamin yang ditemukan dalam sampel tuna kalengan dan ikan asap yang bertentangan dengan sebagian besar data yang dilaporkan dalam literatur. Penelitian ini juga lebih rendah dari penelitian Fadila dan Juhartini (2021) yang menganalisis kandungan histamin pada produk olahan ikan yaitu penyedap bubuk ikan tuna sirip kuning yang memiliki kadar histamin 81,44 mg/kg).

Rendahnya kadar histamin pada olahan ikan dapat disebabkan oleh terjadinya pengurangan kadar air sebagai akibat dari proses pemanasan yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat mengubah asam amino histidine menjadi histamine (Astuti dan Ningsi, 2018). Kadar tertentu dari histamin dapat menyebabkan *Scrombotoxin Fish Poisoning* (SFP) atau bisa disebut juga *histamine poisoning* atau "*scromboid toxin*" adalah salah satu penyebab paling signifikan dari *foodborne illness* yang terkait apabila berada dalam jumlah yang tinggi pada produk perikanan. Kandungan histamine yang rendah pada abon ikan sayuran, menjadikannya sebagai salah satu lauk olahan ikan yang aman untuk dikonsumsi.

Nilai pH abon ikan sayuran dan pH sebesar 5,18, yang lebih rendah dari nilai pH abon ikan bandeng (5,50) pada penelitian Dewi, *et al.* (2023). Nilai pH pangan merupakan salah satu indikator penting yang

selalu diukur dalam industri produk pangan. Hampir semua hal yang dilakukan dalam produksi makanan dapat diubah melalui perubahan kecil pada tingkat pH, yang mana implikasinya terhadap keamanan dan kualitas pangan yang sangat signifikan. Hal ini dikarenakan nilai pH produk pangan menentukan kemungkinan daya tumbuh mikroba yang dapat menurunkan mutu pangan dan tidak aman untuk dikonsumsi. Nilai pH yang baik untuk produk ikan yang diawetkan antara 2,0–5,5, sedangkan pH antara 6,0–8,0 merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme (Haard, 2002 dalam Nurfadilah dan Maruka, 2024).

Kadar air dalam penelitian ini diperoleh hasil sebesar 4,42%. Jika dilihat berdasarkan standar kadar air abon ikan menurut SNI 7690:2019 maksimal 15% (BSN., 2019) dan SNI 01-3707-1995 maksimal 7% (BSN., 1995), maka kadar air hasil penelitian ini sudah memenuhi standar. Bahkan bisa dikatakan sangat rendah, yang dapat meningkatkan daya awet abon ikan sayuran. Kadar air penelitian lebih rendah dari hasil penelitian abon ikan layang oleh Amrah, dkk. (2020) dengan hasil kadar air sebesar 5,7%, yang menggunakan standar resep berbeda, yaitu tidak melalui penggorengan tapi langsung dimasak menggunakan santan dan bumbu lain. Berbeda dengan hasil penelitian Kasmiasi *et al.* (2020) yang menganalisis kadar air abon ikan layang dengan metode yang hampir sama melalui metode penggorengan, yang memiliki kadar air lebih rendah dari penelitian ini yaitu sebesar 3,84-4,60%. Perbedaan ini dapat saja disebabkan oleh bahan tambahan pada abon ikan sayuran yang menambahkan sayurangka muda dalam resepnya, namun demikian jika didasarkan pada standar SNI, abon ikan sayuran sudah memenuhi syarat kadar air yang rendah. Rendahnya kadar air dapat disebabkan oleh metode proses penggorengan dan tidak ada tambahan air sama sekali.

Dalam Setiarto (2021), disampaikan bahwa teknik penggorengan adalah proses perendaman bahan makanan di dalam minyak yang telah dipanasi pada temperatur di atas titik didih air, antara 130° – 190°. Umumnya mencapai suhu tinggi yaitu 170°-190°. Metode penggorengan dapat menyebabkan penurunan kadar air produk olahan pangan karena mengalami proses penguapan. Semakin tinggi temperatur yang digunakan pada penggorengan, maka semakin banyak air yang menguap, sehingga menyebabkan kadar airnya menjadi rendah. Hal ini dapat meningkatkan daya awet pangan olahan (Setiarto, 2021; Taufik dan Atma, 2021). Menurut Taufik dan Atma (2021) Penggorengan pada temperature di atas 100°C menyebabkan dehidrasi atau penurunan kadar air.

Kadar air bahan pangan merupakan salah satu sifat fisik dari bahan yang menunjukkan banyaknya air yang terkandung di dalam bahan. Umumnya proses pengawetan produk pangan dititikberatkan kepada kandungan air pada bahan, dengan tujuan untuk mengurangi sebagian kadar air pada bahan seperti pengeringan, evaporasi, dan sebagainya (Basuki, dkk., 2019). Pada produk abon ikan sayuran terdapat proses pengolahan suhu tinggi, yang pada akhirnya akan mengurangi kadar air bahan baku yang digunakan sampai ke tingkat tertentu yang dapat mengawetkan abon ikan.

Penutup

Kadar histamin dan kadar air pada abon ikan sayuran memenuhi standar SNI, sedangkan nilai pH abon ikan sayuran baik.

Daftar Pustaka

- Amrah, W., Sirajuddin, S., Jafar, N., Syam, A., Battung, S.M., 2020. Produksi & Analisis Zat Gizi Makro, Mikro dan Asam Lemak Omega 3 Abon Ikan Layang sebagai Pangan Fungsional. *The Journal of Indonesian Community Nutrition*, Vol. 9, No. 1, 64-71. <https://doi.org/10.30597/jgmi.v9i1.10159>
- Astuti, I. dan Ningsi, A., 2018. Pengaruh Ekstrak Daun Belimbing Wuluh Terhadap Histamin Pada Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) ASAP. *Gorontalo Fisheries Journal*, 1(2):1-9. <https://doi.org/10.32662/.v1i2.415>
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional, 2019. Abon ikan, Krustasea atau Moluska. SNI 7690:2019. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional Indonesia.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional, 1995. Abon Ikan. SNI 01-3707-1995. Jakarta: Badan

- Dewi, E.K., Surilayani, D, Pratama, G., 2023. Pengaruh Metode Pengemasan Abon Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Terhadap Perubahan Mutu Produk Selama Penyimpanan Suhu Ruang. JPB Kelautan dan Perikanan Vol. 18 No. 1: 9-20. DOI : <http://dx.doi.org/10.15578/jpbkp.v18i1.891>
- Basuki, E., Widyastuti, S., Prarudiyanto, A., Saloko, S., Cicilia, S., Amaro, M., 2019. Buku Ajar Kimia Pangan. Mataram-NTB: Mataram University Press
- Cicero, A., Cammilleri, G., Galluzzo, F.G., Calabrese, I., Pulvirenti, A., Giangrosso. G., Cicero N., Cumbo, V., Vella, A., MaCaluso. A., Ferrantelli, V., 2020. Histamine in Fish Products Randomly Collected in Southern Italy: A 6-Year Study. *Journal of Food Protection*, Volume 83, Issue 2, Pages 241-248. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-19-305>.
- Fadila dan Juhartini, 2021. Mutu Organoleptik dan Kandungan Histamin Penyedap Rasa Bubuk Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*). *Hospital Majapahit (Jurnal Ilmiah Kesehatan Politeknik Kesehatan Majapahit Mojokerto)*, 13(1), 21-34. <https://doi.org/10.55316/hm.v13i1.669>
- Firman, N.A., Rais, M., Mustarin, A., 2021. Analisis Kandungan Histamin Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dengan Kemasan dan Suhu Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 7 (1): 21–30. [10.26858/jptp.v7i1.12591](https://doi.org/10.26858/jptp.v7i1.12591)
- Juhartini dan Fadila. 2022. *Penelitian Formulasi dan Uji Organoleptik Abon Ikan Layang dengan Penambahan Nangka Muda*. Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Ternate.
- Kasmiati1, Ekantari, N., Asnani, Suadi, Husni, A., 2020. Mutu dan Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Abon Ikan Layang (*Decapterus sp.*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 23(3): 470-478. journal.ipb.ac.id/index.php/jphpi
- Kemenkes. R.I., 2020. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta.
- Nurfadilah dan Maruka, S.S., 2024. Pengaruh Tiga Jenis Garam Terhadap Kualitas Sensori, Kadar Air dan pH Ikan Layang (*Decapterus sp.*) Asin. *Journal of Surimi*, Vol. 4 (1) : 1-7. <http://10.35970/surimi.v4i1.2262>
- Setiarto, H.B.R, 2021. Teknik Menggoreng Makanan yang Baik untuk Kesehatan, Edition: 1. Publisher: Spasi Media
- Sormin, R.B.D., Lokollo, E., Gaspersz, F.F., 2021. Proksimat dan Total Bakteri Ikan Layang (*Decapterus sp.*) Asin Kering Hasil Pengeringan Menggunakan Pengering Surya Tertutup. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 1(1),29–39. [10.30598/jinasua.2021.1.1.29](https://doi.org/10.30598/jinasua.2021.1.1.29)
- Taufik, M., dan Atma, Y., 2021. Perubahan Karakteristik Fisikokimia Minyak Selama Penggorengan dengan Metode *Deep Fat Frying*: Kajian Literatur. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15 (3), 964–975. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v15i3.10436>
- Yuwanto, L., 2019. Pengantar Metode Penelitian Eksperimen, Edisi 2. Penerbit Graha Ilmu: Yogyakarta.

