

Kadar Air dan Organoleptik Ikan Tongkol Komo Asap (*Euthynnus affinis*) yang Disimpan Menggunakan Kemasan Vakum dan Non Vakum pada Suhu Ruang

Water Content and Organoleptic of Smoked Komo Tuna Fish (*Euthynnus affinis*) Stored Using Vacuum and Non-vacuum Packaging at Room Temperature

Maryati^{1*}, Anita Rahmawati¹, Moh. Fathur Khairat Rumatoras¹

¹Program Studi Agroindustri Politeknik Negeri Fakfak, Wagom, Fakfak

Email korespondensi : maryati.polinef@gmail.com

Abstrak

Produk ikan asap menjadi salah satu olahan hasil perikanan yang memiliki masa simpan cukup panjang. Produk ikan asap yang dijumpai di pasar tradisional Kabupaten Fakfak, umumnya diperjualbelikan tanpa menggunakan kemasan yang baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kadar air mengamati kemunduran mutu ikan tongkol komo asap yang dikemas vakum dan non vakum pada suhu ruang. Prosedur penelitian adalah pengamatan organoleptik kemunduran mutu ikan tongkol komo asap mulai 1 hari sampai dengan 10 hari pada suhu ruang (27°C) dan pengujian kadar air dilakukan pada hari ke-1, ke-3, ke-4, ke-9, dan ke-10. Pengamatan umur simpan dilakukan pengamatan sensori yaitu warna, aroma, dan tekstur. Interval waktu pengamatan sensori dilakukan sebanyak 3 kali. Penentuan kadar air dianalisis sebanyak tiga kali berupa rerata±SD. Ikan tongkol komo asap yang dikemas dengan vakum pada suhu ruang dapat bertahan 9 hari dengan kadar air sebesar 58,56±0,11%, sedangkan kemasan non vakum pada suhu ruang dapat bertahan selama 3 hari dengan kadar air sebesar 57,55 ±0,33%.

Kata kunci : ikan tongkol komo asap; kadar air; kemasan vakum; non vakum; umur simpan

Abstract

Smoked fish products are one of the fishery products that have a fairly long shelf life. Smoked fish products found in traditional markets in Fakfak Regency are generally bought and sold without proper packaging. The aim of this research was to determine the water and observe the deterioration of quality of smoked komo tuna fish packed vacuum and non-vacuum at room temperature. The research procedure was organoleptic observation of the deterioration in the quality of smoked komo tuna fish from 1 day to 10 days at room temperature (27°C) and water content testing was carried out on the 1st, 3rd, 4th, 9th and 10th days. Shelf life observations were carried out by sensory observations, namely color, aroma and texture. The time interval for sensory observations was carried out 3 times. Determination of water content was analyzed three times in the form of mean±SD. Smoked komo tuna fish that is vacuum packaged at room temperature can last 9 days with a water content of 58,56±0,11 %, while non-vacuum packaging at room temperature can last for 3 days with a water content of 57,55±0,33%.

Keywords : smoked komo tuna fish; shelf life; vacuum packaging; non vacuum packaging; water content

PENDAHULUAN

Produk ikan asap menjadi salah satu olahan hasil perikanan yang memiliki masa simpan cukup panjang. Ikan asap merupakan salah satu hasil dari

pengawetan produk perikanan dengan menggunakan metode pengasapan. Metode pengasapan pada ikan asap melibatkan zat fenol yang terbentuk selama pengasapan, yang akan memberikan cita rasa, warna dan aroma pada ikan, dengan dipengaruhi juga oleh lama waktu pengasapan dan bahan bakar yang digunakan untuk prosesnya (Mardiah et al., 2018). Pengasapan pada ikan merupakan proses penetrasi senyawa volatil yang diperoleh dari pembakaran kayu. Senyawa kimia yang umumnya dihasilkan asap kayu berupa fenol, asam organik, alkohol, karbonil, hidrokarbon dan senyawa nitrogen akan menempel pada permukaan dan menembus ke dalam daging ikan. Proses tersebut akan menghambat aktifitas enzim pada ikan sehingga akan berpengaruh pada umur simpan dan kualitas ikan asap (Kaban et al., 2019 dan Mardiah et al., 2018).

Ikan asap dapat bertahan lama dan kemanan pangannya lebih terjaga dengan menggunakan kemasan vakum. Namun, ikan asap yang dijumpai di pasar tradisional Kabupaten Fakfak, umumnya diperjualbelikan tanpa menggunakan kemasan yang baik. Menurut Astawan (2015), kemasan vakum memiliki sifat yang kedap udara yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak dan reaksi-reaksi kimia termasuk terjadinya perubahan warna yang dicegah dengan sistem ketiadaan oksigen pada produk pangan. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kadar air dan mengamati kemunduran mutu ikan tongkol komo asap yang dikemas vakum dan non vakum pada suhu ruang.

METODOLOGI

Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah ikan asap tongkol komo yang diperoleh dari pasar tradisional di Tanjung Wagon, Kabupaten Fakfak. Bahan pendukung yang digunakan adalah plastik embos bening (*polyethylene+nylon*).

Persiapan sampel

Sampel ikan tongkol komo asap yang dipilih sesuai jenis dan ukuran yang sama. Selain itu, suhu dan waktu pengasapan yang dipilih juga sama yaitu pada suhu 100°C selama 4 jam (metode pengasapan panas).

Proses Pengemasan

Teknik pengemasan terdiri dari dua jenis kemasan berbeda yaitu vakum dan non vakum. Kemasan vakum menggunakan mesin portabel vakum (merek Wirapax) dengan pengisapan diulang sebanyak 3 kali. Kemasan non vakum yaitu tanpa menggunakan pengisapan vakum, dalam hal ini hanya menggunakan *sealer* pada mesin portable tersebut.

Kadar Air

Penentuan kadar air berdasarkan AOAC (2005) dimana tahap pertama yang dilakukan adalah dengan cara cawan kosong dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 15 menit atau sampai berat tetap, kemudian cawan kosong didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (a). Sampel ditimbang sebanyak 5 gram (b) dan sampel diletakkan dalam cawan kemudian dipanaskan dalam oven selama 6 jam pada suhu 105 °C. Cawan yang berisi sampel kemudian didinginkan dalam desikator dan setelah dingin ditimbang kembali (c). Persentase kadar air dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (b.k)} = \frac{\text{kehilangan bobot (g)}}{\text{bobot kering sampel (g)}} \times 100\%$$

Uji Organoleptik

Penelitian ini menggunakan pengamatan organoleptik kemunduran mutu ikan tongkol komo asap sampai dengan 10 hari pada suhu ruang (27°C). Lama pengamatan organoleptik kemunduran mutu ikan tongkol komo asap mulai 1 hari sampai dengan 10 hari pada suhu ruang (27°C) dan interval waktu pengamatan dilakukan sebanyak 3 kali. Jumlah panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah 7 orang dengan parameter warna, tekstur, dan aroma (BSN, 2006).

Analisis Data

Pengamatan umur simpan dilakukan pengamatan sensori yaitu warna, aroma, dan tekstur. Interval waktu pengamatan sensori dilakukan sebanyak 3 kali. Penentuan kadar air dianalisis sebanyak tiga kali berupa rerata±SD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air pada ikan tongkol komo asap selama penyimpanan 10 hari dengan kemasan vakum dan non vakum ditunjukkan pada Tabel 1. Penggunaan kemasan vakum pada penyimpanan selama 9 hari, ikan tongkol komo asap masih memiliki kadar air yang masih memenuhi SNI yaitu 58,56±0,11% dan kemasan non vakum selama 3 hari penyimpanan juga masih memenuhi SNI dengan kadar air 57,55±0,33%. Kadar air ikan tongkol komo asap yang belum memenuhi standar SNI yaitu kemasan vakum pada hari ke-10 sebesar 61,82±0,08% dan kemasan non vakum pada hari ke-4 sebesar 61,77±0,10%. Hal ini menunjukkan bahwa kemasan vakum dapat menjaga produk ikan asap dari peningkatan kadar air, sesuai dengan sistem kemasan vakum yang dapat mencegah adanya aktivitas dari interaksi fluida dan gas pada produk secara langsung.

Kadar air menjadi salah satu faktor yang harus diperhatikan untuk menjaga kualitas produk pangan. Bahan pangan dengan kadar air tinggi dapat dengan mudah mengalami kerusakan, sehingga tiap produk pangan memerlukan penanganan yang sesuai dengan jenis bahannya untuk menghindari penurunan mutu. Selain itu, selama penyimpanan produk maka proses penguraian protein dapat terjadi sehingga kadar air produk akan meningkat. Proses penguraian protein yang terjadi dapat mengakibatkan penurunan mutu produk, dimana protein yang terurai dapat membentuk komponen-komponen yang berbeda seperti NH₃ amoniak, H₂S indol, skatol yang menjadi penyebab adanya bau busuk yang diikuti terlepas air terikat menjadi air bebas oleh mikroorganisme penyebab terjadinya peningkatan kadar air (Hamdani dan Hersoelisyorini, 2020).

Tingginya kadar air memudahkan pertumbuhan mikroorganisme, aktivitas bakterial dan enzim serta mempercepat proses degradasi jaringan pengikat protein yang mengakibatkan tekstur kompak pada ikan asap akan menjadi lebih lunak (Yunus et al., 2021). Kadar air juga berhubungan dengan aktivitas air (aW), dimana semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula nilai aktivitas air. Aktivitas air pada produk pangan akan berkaitan dengan pertumbuhan mikroba, dimana kandungan air bebas produk akan membuat mikroorganisme seperti kapang, khamir dan bakteri menjadi sangat mudah untuk tumbuh dan akan berpengaruh

pada kenampakan produk (Nofreeana et al., 2017). Pertumbuhan mikroorganisme pada produk pangan dapat mengganggu kenampakan yang dihasilkan, dimana mikroba dapat menghasilkan benang-benang jamur dan lendir-lendir yang mengakibatkan penurunan mutu bau, tekstur dan kenampakan (Angela et al., 2015).

Peningkatan kadar air tidak hanya diakibatkan oleh penguraian protein, kondisi lingkungan penyimpanan juga menjadi salah satu faktor, dimana resiko tingginya kelembapan udara, produk terpapar sinar matahari dan suhu akan menyebabkan peningkatan kadar air. Peningkatan kadar air akibat terserapnya uap air di lingkungan sekitar dapat terjadi, walaupun kemasan yang digunakan vakum atau non vakum hal tersebut dapat terjadi karena kemasan yang berjenis plastik bersifat permeabel terhadap uap air sehingga resiko uap air masuk dan diserap oleh daging ikan dapat terjadi (Yunus et al., 2021).

Tabel 1. Kadar Air Ikan Asap Kemasan Vakum dan Non Vakum pada Suhu Ruang

Hari	Kadar Air (%) Ikan Asap Kemasan Vakum	Kadar Air (%) Ikan Asap Kemasan Non Vakum	Syarat Kualitas Kadar Air (%) Ikan Asap (SNI 2725-2013)
Ke-1	49,67±0,11	49,56±0,32	60
Ke-3	51,52±0,22	57,55±0,33	60
Ke-4	52,85±0,16	61,77±0,10	60
Ke-9	58,56±0,11	66,65±0,18	60
Ke-10	61,82±0,08	68,23±0,06	60

Sumber: Data Primer Kadar Air Ikan Tongkol Komo Asap, 2023

Organoleptik Ikan Asap dengan Kemasan Vakum (Suhu Ruang, 27°C)









Pengamatan pada karakteristik ikan asap kemasan vakum dilakukan selama 10 hari dengan durasi pengecekan sekali dalam sehari. Pengecekan dilakukan dengan tujuan agar pemantauan fisik dari ikan asap tersebut memperoleh hasil data yang akurat. Pengamatan dilakukan dengan cara melihat sampel tersebut secara langsung dengan durasi waktu pengamatan maksimal 5 menit. Hasil pengamatan karakteristik organoleptik ikan asap dengan kemasan vakum dan non vakum ditunjukkan pada Tabel 2.




Penyimpanan produk ikan tongkol komo asap menggunakan kemasan vakum dapat bertahan lebih lama dibandingkan kemasan non vakum, namun perubahan sifat organoleptik seperti tekstur, dan aroma tentu masih dapat terjadi. Menurut Kaiang et al., (2016), tekstur berair pada ikan asap diduga produk pangan yang dikemas vakum tersebut terkena cahaya matahari selama penyimpanan pada ruang terbuka sehingga memungkinkan masih terjadinya penguapan air yang mengakibatkan kandungan air pada produk pangan juga meningkat.

Kondisi ikan asap dengan kemasan vakum menunjukkan penyimpanan dengan sistem kedap udara menjadi salah satu cara yang cukup baik bila digunakan untuk pengemasan produk ikan asap, dan dapat membuat ikan asap memiliki umur simpan lebih panjang. Sistem kedap udara pada kemasan vakum menyebabkan aktivitas mikroba menjadi terhambat walaupun ikan asap masih berpeluang mengalami peningkatan kandungan air dikarenakan masih dapat terjadi proses penguraian protein dalam tubuh ikan (Pandit dan Permatananda, 2022).

Tabel 2. Karakteristik Organoleptik Ikan Tongkol Komo Asap dengan Kemasan Vakum dan Non Vakum

Hari ke-	Karakteristik Ikan Tongkol Komo Asap pada Suhu Ruang			
	Kemasan Vakum	Kemasan Non Vakum	Gambar Kemasan Vakum	Gambar Kemasan Non Vakum
1	Warna: coklat keemasan Tekstur: agak keras Aroma: khas ikan asap	Warna: coklat keemasan Tekstur:agak keras Aroma: khas ikan asap		
			Layak konsumsi	Layak konsumsi
2	Warna: coklat keemasan Tekstur: agak keras Aroma: khas ikan asap	Warna: coklat keemasan Tekstur: agak keras Aroma: khas ikan asap		
			Layak konsumsi	Layak konsumsi
3	Warna: coklat keemasan Tekstur: agak keras Aroma: khas ikan asap	Warna: coklat keemasan Tekstur: agak keras Aroma: aroma khas ikan asap		
			Layak konsumsi	Layak konsumsi
4	Warna: kecoklatan Tekstur:agak keras Aroma: khas ikan asap	Warna: coklat buram dan ditumbuhi jamur putih di bagian kepala, perut dan ekor Tekstur: agak lembek (mulai rapuh) dan agak berair Aroma: tengik		
			Layak konsumsi	Tidak layak konsumsi

Hari ke-	Karakteristik Ikan Tongkol Komo Asap pada Suhu Ruang			
	Kemasan Vakum	Kemasan Non Vakum	Gambar Kemasan Vakum	Gambar Kemasan Non Vakum
5	Warna: kecoklatan Tekstur: agak keras Aroma: khas ikan asap	Warna: coklat pudar ditumbuhi jamur putih di bagian kepala, perut dan ekor Tekstur: lembek (agak rapuh) dan berair Aroma: tengik	 Layak konsumsi	 Tidak layak konsumsi
6	Warna: kecoklatan Tekstur: agak keras Aroma: khas ikan asap	Warna: coklat pudar dan ditumbuhi jamur putih di bagian kepala, perut dan ekor Tekstur: lembek (agak rapuh) dan berair Aroma: tengik	 Layak konsumsi	 Tidak layak konsumsi
7	Warna: kecoklatan Tekstur: agak keras Aroma: khas ikan asap	Warna: coklat pudar dan ditumbuhi jamur putih di bagian kepala, perut dan ekor Tekstur: lembek (agak rapuh) dan berair Aroma: tengik	 Layak konsumsi	 Tidak layak konsumsi
8	Warna: kecoklatan Tekstur: agak keras Aroma: khas ikan asap	Warna: Coklat pudar dan ditumbuhi jamur putih di seluruh tubuh ikan Tekstur: sangat lembek (rapuh) dan sangat berair Aroma: busuk	 Layak konsumsi	 Tidak layak konsumsi

Hari ke-	Karakteristik Ikan Tongkol Komo Asap pada Suhu Ruang			
	Kemasan Vakum	Kemasan Non Vakum	Gambar Kemasan Vakum	Gambar Kemasan Non Vakum
9	Warna: kecoklatan Tekstur: agak keras Aroma: khas ikan asap	Warna: Coklat pudar dan ditumbuhi jamur putih di seluruh tubuh ikan Tekstur: sangat lembek (rapuh) dan sangat berair Aroma: busuk		
		Layak konsumsi	Tidak layak konsumsi	
10	Warna: coklat buram dan ditumbuhi jamur pada bagian kepala dan ekor Tekstur: agak lembek dan agak berair Aroma: tengik	Warna: Coklat pudar dan ditumbuhi jamur putih di seluruh tubuh ikan Tekstur: sangat lembek (rapuh) dan sangat berair Aroma: busuk		
		Tidak layak konsumsi	Tidak layak konsumsi	

Sumber: Data Primer Umur Simpan Ikan Tongkol Komo Asap (Organoleptik), 2023.

Umur simpan ikan tongkol komo asap pada kemasan vakum dapat bertahan hari ke-9 dan ikan tersebut mengalami penurunan mutu pada hari ke-10 yang ditandai warna menjadi coklat buram dan ditumbuhi jamur putih pada bagian kepala dan ekor ikan; tekstur ikan menjadi sangat lembek (rapuh) dan berair; serta aroma ikan menjadi tengik. Penyimpanan ikan tongkol komo asap pada kemasan vakum pada hari ke-10 tersebut telah mengalami peningkatan air yang menyebabkan kelembapan pada ikan meningkat dan mudah ditumbuhi mikroorganisme. Hal tersebut didukung kadar air ikan asap tersebut pada hari ke-10 tidak memenuhi standar SNI.

Kemasan vakum menjadi salah satu cara pengemasan untuk memperpanjang umur simpan produk ikan asap, dengan kemasan vakum produk ikan asap dapat memiliki masa simpan 3-5 kali lebih lama dibandingkan tanpa vakum, namun hal tersebut harus dibarengi dengan suhu ruang yang dikontrol agar hasilnya lebih maksimal (Papatungan et al., 2015). Pengemasan vakum dapat menghambat kontaminasi bakteri patogen selama penyimpanan ikan asap (Nasution et al., 2016). Pengemasan vakum dapat menghambat aktivitas bakteri aerob dengan kondisi lingkungan anaerob pada kemasan, dengan ketiadaan udara dalam kemasan. Ketidadaan udara dalam kemasan vakum juga akan menghambat kerusakan akibat oksidasi dan kesegaran produk dapat bertahan 3-5 kali lebih lama (Alinti et al.,

2018). Ikan tongkol komo asap yang dikemas secara vakum dapat memiliki umur simpan 3 kali lebih lama dibandingkan kemasan non vakum pada suhu ruang.

Organoleptik Ikan Asap dengan Kemasan Non Vakum (Suhu Ruang, 27 °C)

Pengamatan pada karakteristik ikan asap kemasan non vakum dilakukan selama 10 hari dengan durasi pengecekan sekali dalam sehari. Pengecekan dilakukan dengan tujuan agar pemantauan fisik dari ikan asap tersebut memperoleh hasil data yang akurat. Pengamatan dilakukan dengan cara melihat sampel tersebut secara langsung dengan durasi waktu pengamatan maksimal 5 menit (Tabel 2).

Ikan asap kemasan non vakum pada penyimpanan suhu ruang 27 °C, menunjukkan produk ikan asap mengalami kerusakan pada hari ke-4 selama masa pengamatan. Dengan kondisi pada tiga hari pertama kondisi ikan asap pada tekstur, aroma dan warna berangsur tidak menunjukkan perbedaan, sedangkan pada hari ke-4 telah terjadi perubahan ditandai dengan perubahan warna coklat buram dan ditumbuhi jamur putih bagian kepala, perut, dan ekor ikan; tekstur menjadi agak lembek (mulai rapuh) dan berair; dan serta aroma menjadi tengik.

Penurunan mutu ikan asap dapat ditandai dengan penurunan nilai tekstur daging ikan yang semakin rapuh terutama bila kadar airnya meningkat akan lembab, kemudian aroma yang dihasilkan akan menjadi busuk akibat timbulnya amoniak (NH₃) dan gas H₂S pada degradasi protein yang mengandung unsur sulfur oleh bakteri pembentuk gas H₂S, dan pada kenampakan atau warnanya akan mengalami perubahan akibat semakin tingginya kandungan air pada ikan yang kemungkinan menjadi penyebab menguapnya senyawa-senyawa asap selama disimpan dan hampir keseluruhan ikan asap ditumbuhi jamur (Kaiang et al., 2016). Tekstur pada ikan asap juga dapat berubah menjadi lembek dan berlendir akibat kerja bakteri dan enzim terutama bakteri penghasil enzim proteolitik yang mengurai protein sehingga secara bertahap mampu mengurangi daya kekompakan dari otot daging ikan hingga menjadi rapuh (Pandit dan Permatananda, 2022). Pertumbuhan jamur pada ikan asap dapat menimbulkan terjadinya perubahan seperti bau ikan asap menjadi tengik, terbentuknya spot-spot putih di permukaan ikan dan perubahan tekstur daging (Wulandari et al., 2021). Hal tersebut sesuai dengan kondisi produk ikan tongkol komo asap kemasan non vakum mengalami kemunduran mutu pada hari ke-4 pengamatan. Hal ini didukung dengan hasil pengujian kadar air ikan asap pada hari ke-4 tidak memenuhi standar SNI.

KESIMPULAN

Ikan tongkol komo asap yang dikemas dengan vakum pada suhu ruang dapat bertahan 9 hari dengan kadar air sebesar 58,56±0,11%, sedangkan kemasan non vakum pada suhu ruang dapat bertahan selama 3 hari dengan kadar air sebesar 57,55 ±0,33%.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC (Association of Official Analytical Chemistry). (2005). *Official Method of Analysis*. 18th Ed. AOAC International, Maryland (US).
- Alinti, Z., Timbowo, S. M., & Mentang, F. (2017). Kadar air, pH, dan kapang ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L.) asap cair yang dikemas vakum dan non vakum pada penyimpanan dingin. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(1), 6-13.

- <https://doi.org/10.35800/mthp.6.1.2018.16851>.
- Angela, G, C, Mentang, F, dan Sanger, G. (2015). Kajian mutu ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L.) asap dari tempat pengasapan desa girian atas yang dikemas vakun dan non vakum selama penyimpanan dingin. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 29-40. <https://doi.org/10.35800/mthp.3.2.2015.9219>.
- AQ, A. F., Maflahah, I., & Rahman, A. (2016). Pengaruh jenis pengemas dan lama penyimpanan terhadap mutu produk nugget gembus. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 10(2), 71-76. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v10i2.2468>
- Astawan, M. (2015). Kombinasi kemasan vakum dan penyimpanan dingin untuk memperpanjang umur simpan tempe bacem (combination of vacuum packaging and cold storage to prolong the shelf life of tempe bacem). *Jurnal Pangan*, 24(2), 125-134. <https://doi.org/10.33964/jp.v24i2.27>.
- Hamdani, Y, dan Hersoelisiyorini, W. (2020). Kadar air, Total Volatil Nitrogen (TVN) serta sifat sensoris ikan bandeng asap cair kemasan vakum berdasarkan variasi suhu dan lama penyimpanan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 10(1), 34-44. <https://doi.org/10.26714/jpg.10.1.2020.34-48>.
- Indonesia, S. N. (2006). Petunjuk pengujian organoleptik dan atau sensori. *Badan Standar Nasional*.
- Kaban, D. H., Timbowo, S. M., Pandey, E. V., Mewengkang, H. W., Palenewen, J. C., Mentang, F., & Dotulong, V. (2019). Analisa kadar air, ph, dan kapang pada ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*, L) asap yang dikemas vakum pada penyimpanan suhu dingin. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 7(3), 72-79. <https://doi.org/10.35800/mthp.7.3.2019.23624>.
- Kaiang, D. B., Montolalu, L. A., & Montolalu, R. I. (2016). Kajian mutu ikan tongkol (*Euthynnus Affinis*) asap utuh yang dikemas vakum dan non vakum selama 2 hari penyimpanan pada suhu kamar. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 75-84. <https://doi.org/10.35800/mthp.4.2.2016.13034>.
- Mardiah, A., & Fitria, E. A. (2019). Analisis organoleptik ikan asap yang diolah secara tradisional. *UNES Journal of Scientech Research*, 3(2), 101-109. <http://lppm.ojs.unespadang.ac.id/index.php/UJSR>
- Nasution, S, A, Hasan, B, dan Leksono, T. (2016). Pengaruh pengemasan vakum terhadap perubahan mutu sensoris, kimia dan mikrobiologi ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) asap yang disimpan pada suhu dingin (5±1°C). *Teknologi Hasil Perikanan*.
- Nofreeana, A, Masi, A, dan Deviarni, I. M. (2017). Pengaruh pengemasan vakum terhadap perubahan mikrobiologi, aktifitas air dan pH pada ikan pari asap. *Jurnal Teknologi Pangan*, 8(1), 66-73.
- Pandit, I. G., & Pande Ayu Naya Kasih Permatananda. (2022). Pengaruh pengemasan vakum terhadap mutu dan daya simpan pindang tongkol (*Auxis tharзад*, Lac). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 21(1), 19-31. <https://doi.org/10.33508/jtpg.v21i1.3177>.
- Paputungan, T. S., Wonggo, D., & Damongilala, L. J. (2015). Kajian mutu ikan cakalang (*katsuwonus pelamis* l.) asap utuh yang dikemas vakum dan non vakaum selama proses penyimpanan pada suhu ruang. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 61-71. <https://doi.org/10.35800/mthp.3.2.2015.11444>.

- Sucipta, I. N., Suriasih, K., & Kencana, P. K. (2017). Pengemasan pangan. Udayana University Press, Denpasar.
- Yunus, M, Isamu, K. T, dan Suwarjoyowirayatno. (2021). Pengaruh penggunaan kemasan vakum terhadap daya simpan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) asap yang diproduksi di kelurahan poasia kota kendari. *J. Fish Protech*, 4(1), 33-43. doi:<http://ojs.uho.ac.id/index.php/jfp>.
- Wulandari, S., Febrita, E., & Tifanny, A. (2021). Analisis mutu ikan patin (*Pangasius* sp.) salai dengan pemberian kitosan dan lama pengasapan sebagai rancangan LKPD Biologi SMA. *Biogenesis*, 17(2), 61-68. <http://dx.doi.org/10.31258/biogenesis.17.2.61-68>