

PENGARUH PENGEMASAN VAKUM TERHADAP MUTU DAN DAYA SIMPAN PINDANG TONGKOL (*Auxis tharzad*, Lac.)

(*The Effect of Vacuum Packaging on The Quality and Shelf Life of Pindang Frigate Mackarel (Auxis tharzad, Lac).*)

I Gde Suranaya Pandit^{a*} dan Pande Ayu Naya Kasih Permatananda^b

^aFakultas Pertanian Universitas Warmadewa

^bFakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan madewa

* Penulis korespondensi:

Email: igedesuranayapandit@gmail.com

ABSTRACT

*This research is a comparative experimental research that compares the quality of pindang frigate mackarel with vacuum and non-vacuum at the shelf life of 0, 2, 7, 14, and 28 days at room temperature (30-33°C). The processing of fishery products plays an important role in post-harvest activities considering fishery products are perishable goods. Vacuum packaging technique is currently a packaging technique that is currently popular among the public. The purpose of this study was to determine the effect of vacuum packaging techniques on the quality and shelf life of pindang frigate mackarel (*Auxis tharzad*, Lac). The parameters evaluated included chemical parameters, namely moisture content, salt content, histamine levels, total volatile bases levels, and trimethylamine levels; microbiological parameters such as the number of bacteria, the number of coliforms, and the number of *Escherichia coli*; and organoleptic parameters including appearance, smell and texture. Based on the results of the research, the quality of the storage capacity of frigate mackarel which is vacuum packed at room temperature storage of 30-33°C, can only be stored < 7 days and there is a significant difference in quality and shelf life between vacuum packed and non-vacuum packed frigate mackarel.*

Keywords: vacuum, quality, shelf life, pindang frigate mackarel

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental komparatif yang membandingkan mutu pindang tongkol yang dikemas dengan vakum dan non vakum pada masa simpan 0, 2, 7, 14, dan 28 hari pada suhu ruang (30-33 °C). Pengolahan hasil perikanan memegang peranan penting dalam kegiatan pascapanen mengingat hasil perikanan merupakan komoditi yang sifatnya mudah rusak (*perishable goods*). Teknik pengemasan vakum saat ini merupakan teknik pengemasan yang sedang terkenal di kalangan masyarakat. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh teknik pengemasan vakum terhadap mutu dan daya simpan pindang tongkol (*Auxis tharzad*, Lac). Parameter yang dievaluasi meliputi parameter kimiawi yaitu kadar air, kadar garam, kadar histamin, kadar total *volatile bases*, dan kadar *trimetilamin*; parameter mikrobiologi seperti jumlah bakteri, jumlah *coliform*, dan jumlah *Escherichia coli*; serta parameter organoleptik meliputi kenampakan, bau dan tekstur. Berdasarkan hasil penelitian bahwa mutu daya simpan pindang ikan tongkol yang dikemas vakum pada penyimpanan suhu kamar 30-33°C, hanya mampu disimpan < 7 hari dan terjadi perbedaan mutu dan daya simpan yang signifikan antara pindang ikan tongkol yang dikemas vakum dan non vakum.

Kata kunci: vakum, mutu, daya simpan, pindang tongkol

PENDAHULUAN

Permintaan produk pangan yang berasal dari ikan untuk kebutuhan lokal maupun ekspor semakin meningkat dari tahun ke tahun. Di samping sebagai sumber pangan utama, ikan merupakan komoditi yang menjadi mata pencaharian bagi nelayan dan pelaku usaha pengolahan hasil perikanan (Masrifah, *et al.*, 2015). Pengolahan hasil perikanan memegang peranan penting dalam kegiatan pascapanen mengingat hasil perikanan merupakan komoditi yang sifatnya mudah rusak (*perishable goods*). Penanganan cepat dan tepat sangat diperlukan untuk menjaga mutu produk perikanan sampai ke tangan konsumen. Proses dan teknik pengolahan ikan yang sudah dikenal masyarakat baik secara tradisional maupun modern adalah pemindangan. Pada prinsipnya pemindangan dilakukan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme atau aktivitas enzim pada tubuh ikan yang dapat menyebabkan kerusakan (Pandit, 2014).

Sentra pemindangan terbesar di Propinsi Bali berada di desa Kusamba, Klungkung, Bali. Setiap harinya sentra pemindangan ini mampu menghasilkan hingga 20 ton pindang tiap harinya. Berdasarkan data produksi Tempat Pemindangan Ikan (TPI) Kusamba, didapatkan bahwa produksi pindang pada bulan Juni 2018 total mencapai 522.200 kg meliputi tuna, tongkol, lemuru, barramundi, dan sebagainya, dengan tongkol menempati posisi terbanyak yaitu sejumlah 468.200 kg (Pandit dan Permatananda, 2018). TPI Kusamba merupakan tempat pemindangan ikan yang masih menggunakan peralatan yang sederhana, produksi pindang semata-mata ditujukan untuk memenuhi kebutuhan pasar lokal. Pindang yang sudah jadi hanya dikemas menggunakan keranjang bambu, yang sangat kurang dari segi estetika dan keamanan karena tidak mampu mempertahankan mutu pindang untuk tetap baik, terutama dalam suhu ruang (Pandit dan Permatananda, 2018; Pandit, 2018).

Teknik pengemasan vakum saat ini merupakan teknik pengemasan yang sedang terkenal di kalangan masyarakat. Produk pangan yang dikemas dengan vakum menjadi bebas gas dan uap air sehingga dapat mengurangi jumlah dan pertumbuhan, menghambat terjadinya perubahan bau, rasa, serta penampakan selama penyimpanan (Nur, 2009). Ada banyak produk pangan di pasaran yang dikemas dengan metode vakum, namun belum ada pindang tongkol yang dikemas dalam vakum dan diteliti. Penelitian ini merupakan penelitian dasar yang akan diikuti dengan penelitian-penelitian lanjutan untuk ke depannya menghasilkan produk pindang yang bermutu dan mampu bersaing di pasar global. Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengkaji pengaruh pengemasan vakum terhadap mutu kimiawi, yaitu kadar histamin, kadar air, kadar *total volatile bases*, kadar *trimetilamin*, mutu mikrobiologis yaitu jumlah bakteri, jumlah *coliform*, jumlah *Escherichia coli*, mutu organoleptik yaitu kenampakan, bau, dan tekstur pindang ikan tongkol, serta untuk menganalisis umur simpan pindang ikan tongkol yang dikemas vakum.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah pindang ikan tongkol yang diproduksi oleh Sentra Pemindangan Ikan di Desa Kusamba, yang memiliki panjang rata-rata 26 cm, dan berat rata-rata 200 gram. Produk ikan pindang dipastikan merupakan produk yang baru diproduksi pada hari itu, utuh tanpa cacat, dengan menggunakan ikan tongkol yang masih segar. Ikan tongkol segar, ditambahkan garam 10 % dari berat ikan, kemudian dilakukan proses pemindangan berupa perebusan selama 30 menit, selanjutnya didinginkan. Pindang ikan tongkol, dibawa ke laboratorium, untuk dilakukan pengemasan vakum dan non vakum. Peralatan penelitian seperti lembar skor organoleptik, timbangan elektrik, dan plastik polyetilene pengemas vakum, mesin vakum (*vacuum sealer*), kotak penyimpanan *steroform*, dan termometer.

Preparasi Bahan

Pindang produksi Sentra Pemindangan Ikan di Desa Kusamba, dilakukan pembuangan kepala dan insang, selanjutnya dilakukan pembelahan menjadi 2 bagian, dibuang tulang vertebrae dari kepala sampai ke ekor, serta pembuangan isi perut. Produk pindang ikan tongkol yang telah disiangi, dilakukan pengemasan dengan plastik pengemas vakum menggunakan mesin vakum (*vacuum sealer*).

Metode Pengolahan

Produk pindang ikan tongkol dibagi menjadi dua kelompok yaitu Kelompok A= dikemas vakum dan Kelompok B= tanpa pengemasan, disimpan pada kotak penyimpanan (*sterofoam box*) untuk penyimpanan pada suhu ruang 30-33 °C, sesuai dengan perlakuan disimpan hari ke 0, hari ke 2, hari ke 7, hari ke 14, dan hari ke 28.

Parameter Evaluasi

Parameter yang dievaluasi meliputi parameter kimiawi seperti kadar air, kadar garam, kadar histamin, kadar *total volatile bases*, dan kadar *trimetilamin*; parameter mikrobiologi seperti jumlah bakteri, jumlah *coliform*, dan jumlah *Escherichia coli*; serta parameter organoleptik seperti kenampakan, bau dan tekstur.

Analisis Statistik

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental komparatif yang membandingkan mutu pindang tongkol yang dikemas dengan vakum dan non vakum pada masa simpan 0, 2, 7, 14, dan 28 hari pada suhu ruang (30-33 °C). Data hasil analisis masing-masing parameter pindang yang dikemas dengan metode vakum dan non vakum ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Hasil analisis mutu kimiawi, mikrobiologi, dan organoleptik bersifat numerik, sehingga disajikan dalam bentuk rata-rata. Perbedaan hasil analisis masing-masing parameter diuji secara

statistik menggunakan *paired t-test*, perbedaan dinyatakan bermakna apabila nilai $P < 0.05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian bahwa mutu daya simpan pindang ikan tongkol yang dikemas vakum pada penyimpanan suhu kamar 30-33 °C, hanya mampu disimpan < 7 hari, hal ini disebabkan karena suhu penyimpanan yang tinggi 30-33 °C menyebabkan kandungan lemak berupa minyak pada pindang ikan tongkol keluar yang menyebabkan kemasan vakum menjadi lepas, sehingga kondisi *anaerob* tidak dapat dipertahankan dan menjadi *aerob* yang menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan bakteri. Kemasan produk dalam kondisi yang kembung dapat juga mengindikasikan makanan tersebut sudah tidak aman untuk dikonsumsi hal tersebut dikarenakan aktivitas beberapa mikroba berbahaya yang menghasilkan gas (Arbita, *et al.*, 2016). Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 8, terbentuknya gas akibat minyak yang keluar pada kemasan vakum pada suhu 30-33 °C terjadi pada pindang ikan tongkol yang dikemas secara vakum, hal ini menyebabkan adanya pertumbuhan mikroorganisme di dalam kemasan yang dapat menghasilkan gas misalnya CO₂ sehingga kemasan menjadi kembung dan terindikasi adanya jenis mikroorganisme yang tumbuh yaitu golongan mikroba *anaerob* atau *anaerob* fakultatif. Bakteri ini tumbuh pada kondisi tidak tersedia atau hanya dengan sedikit oksigen. Jenis mikroba *anerob* penghasil gas diantaranya *Bacillus coagulans*, *B. stearothermophilus*, *C. botulinum* (Mulyawan, *et al.*, 2019).

Kadar Air

Mutu kimiawi pindang ikan tongkol yang dikemas vakum dan non vakum pada penyimpanan hari ke 0 menunjukkan mutu pindang yang segar seperti Tabel 1, karena memiliki kadar air sebesar 62,74% untuk pindang vakum dan sebesar 64,29 % untuk pindang non vakum, hal ini masih

memenuhi kadar air maks yang dipersyaratkan oleh SNI maksimal 70 % (Jannah, et al., 2018). Kadar ini tidak jauh berbeda dengan kadar air pindang ikan tongkol hasil penelitian (Sobariah, et al., 2010) sebesar 64,19–65,17%, pindang ikan layang sebesar 68,82% (Subaryono, et al., 2017) dan pindang ikan lisong yang berkisar antara 56,69–66,45% (Dwiyitno, et al., 2005). Setelah dilakukan penyimpanan pada suhu kamar untuk daya simpan hari ke 2 pindang ikan tongkol memiliki kadar air 60,79 %, kemudian daya simpan hari ke 7 kadar air menjadi 59,13 %, sedangkan yang non vakum kadar air pindang ikan tongkol naik menjadi 65,12 % dan terus naik menjadi 69,13 %. Hal ini disebabkan karena pengaruh pengemas vakum menyebabkan kadar air menurun, jika dibandingkan dengan non vakum yang disimpan pada suhu kamar menyebabkan kadar air pindang ikan tongkol naik, sesuai dengan uap air di udara. Produk yang dikemas dengan teknik vakum memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan dikemas dengan teknik non vakum (Lihartana dan Harris, 2011) dan selanjutnya menyebutkan bahwa kemasan vakum lebih efektif dalam mengurangi kecepatan peningkatan kadar air selama penyimpanan disebabkan karena perlakuan vakum semua uap air dan udara yang terdapat pada kemasan telah dihisap keluar kemasan terlebih dahulu. Kemasan vakum berada dalam kondisi yang kedap dan hampa udara serta sangat padat sehingga menghambat penetrasi air ke

dalam bahan dari lingkungan. (Harris dan Lihartana, 2011) menyatakan bahwa kemasan vakum bersifat tahan air yang bertindak sebagai penghalang terhadap masuknya uap air, sehingga pengemasan vakum dapat menghambat pertumbuhan mikroba aerob yang dapat merusak struktur jaringan pada bahan sehingga proses penguraian air terikat menjadi air bebas pada bahan dapat lebih dicegah. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil uji secara statistik menggunakan *paired t-test*, diperoleh bahwa kadar air ($P < 0.05$) untuk ke dua perlakuan pada hari 0 baik vakum dan non vakum tidak berbeda bermakna, sedangkan untuk daya simpan hari 2 dan hari ke 7 terdapat perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan karena pindang ikan tongkol yang dikemas vakum terjadi penarikan air pada saat proses pemakuman dari 62,74 % dan setelah daya simpan hari ke 2 menjadi 60,79 % dan terus menjadi 59,13 % daya simpan hari ke 7. Peningkatan kadar air produk ikan pindang bumbu kuning yang terjadi pada penyimpanan hari ke-14 dengan kisaran antara 64,58-66,28% dapat mendukung pertumbuhan mikroba. (Herawati, 2008) menyatakan bahwa peningkatan kadar air berpengaruh meningkatkan A_w sehingga mendukung pertumbuhan mikroba (Arbita, et al., 2016). Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Mutu Kimiawi Pindang Ikan Tongkol serta Daya Simpan Suhu Kamar 30-33°C yang Dikemas Vakum dan Non Vakum

Perlakuan	Mutu Kimiawi														
	Kadar air (%)			Kadar garam (%)			Kadar Histamin (mgN%)			Kadar TVB (mgN%)			Kadar TMA (mgN%)		
Daya simpan (hari)	0	2	7	0	2	7	0	2	7	0	2	7	0	2	7
Pindang ikan tongkol dikemas vakum	62,74	60,79	59,13	3,38	3,8	3,85	11,7	25	170	43,23	90,8	140,8	20,48	30,4	110,2
Pindang ikan tongkol tanpa kemas	64,29	65,12	69,13	2,33	3,2	3,25	11,7	100,5	480,4	65,32	150,2	400,2	25,60	100,9	400,8

Tabel 2. BNT Kadar Air Pindang Ikan Tongkol Pada Suhu Kamar

Daya simpan (hari)	Kadar air (%)	
	vakum	Non vakum
0	62.74 ^a	64.29 ^a
2	60.79 ^b	65.16 ^c
7	59.13 ^d	69.13 ^e

Notasi berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Kadar Garam

Berdasarkan hasil uji secara statistik menggunakan *paired t-test*, diperoleh bahwa kadar garam ($P < 0.05$) untuk ke dua perlakuan antar vakum dan non vakum tidak berbeda nyata untuk daya simpan hari ke 0, hari ke 2 sampai hari ke 7. Garam merupakan bahan pengawet alami yang sangat potensial untuk membunuh bakteri pembusuk, menurut (Pandit, 2004) penambahan garam dalam jumlah kecil $< 3\%$ dapat memicu pertumbuhan bakteri, namun dalam jumlah $> 5\%$ akan berfungsi sebagai bahan pengawet dan cita rasa produk. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil uji BNT untuk kadar garam pindang ikan tongkol yang dikemas vakum maupun non vakum tidak terjadi perbedaan yang nyata, begitu juga dengan daya simpan sampai hari ke 7 tidak terdapat perbedaan yang ditunjukkan dengan notasi yang sama. Jumlah kadar garam seperti tabel 1 sebesar 3,2 % sampai 3,85 % belum mampu membunuh mikroorganisme untuk memberikan pengawetan pada pindang ikan tongkol. Jumlah tersebut hanya mampu memberikan rasa asin pada panelis.

Tabel 3. BNT Kadar Garam Pindang Ikan Tongkol Pada Suhu Kamar

Daya simpan (hari)	Kadar garam (%)	
	Vakum	Non vakum
0	3,38 ^a	2,33 ^a
2	3,8 ^a	3,2 ^a
7	3,85 ^a	3,25 ^a

Notasi berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Kadar Histamin

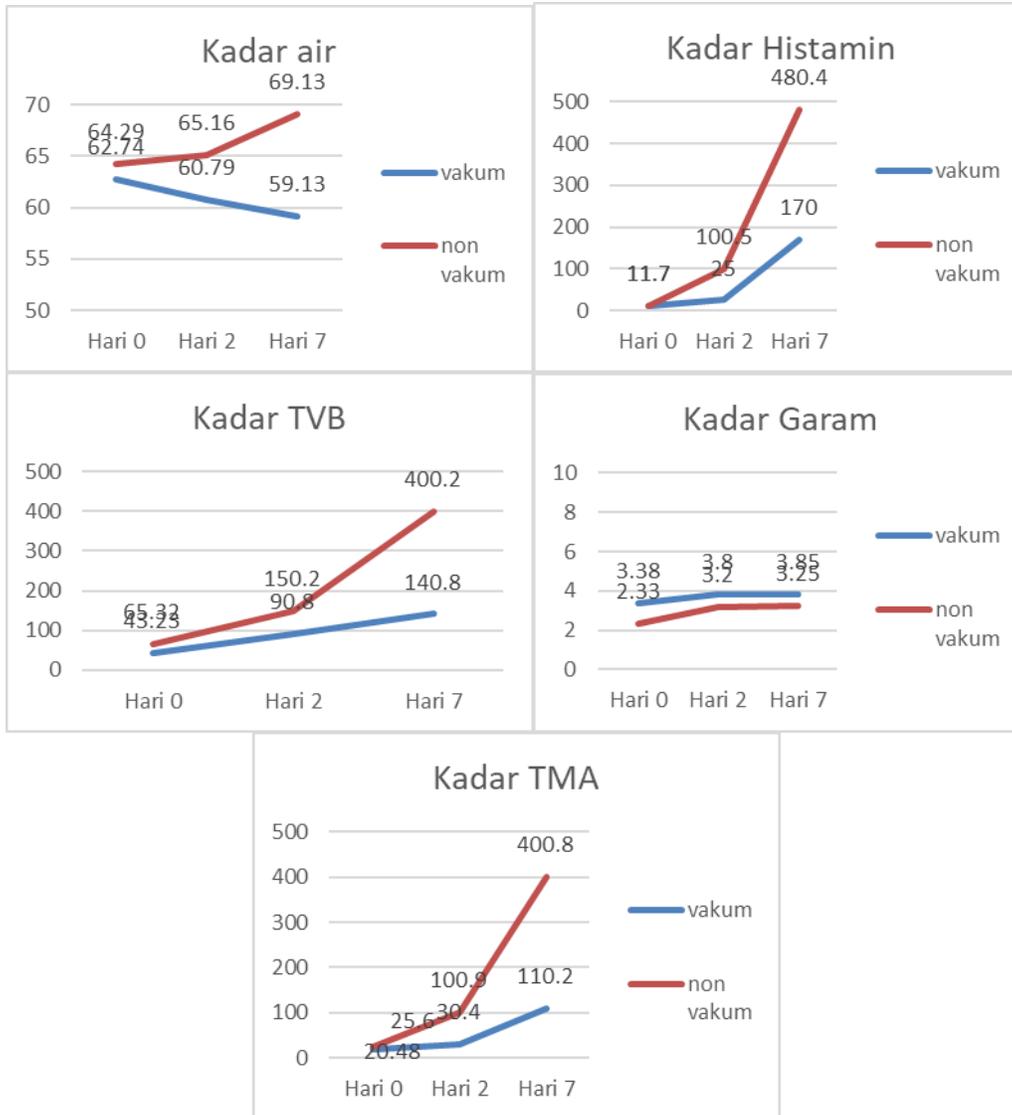
Berdasarkan hasil uji secara statistik menggunakan *paired t-test*, diperoleh bahwa kadar histamin ($P < 0.05$) untuk ke dua perlakuan pada hari 0 tidak berbeda, sedangkan hari ke 2 sampai daya simpan hari ke 7 terdapat perbedaan yang bermakna. Peningkatan kadar histamin ini disebabkan oleh kesesuaian lingkungan tumbuh dari bakteri pembentuk histamin. Pertumbuhan bakteri pembentuk histamin pada ikan tuna dan ikan tongkol sangat pesat pada temperatur 30°C dalam waktu penyimpanan 24 jam dengan kandungan histamin telah mencapai 56,62 mg/100 g dan 78,76 mg/100 g (Patange, *et al.*, 2005). (Sasaki, 2001) melaporkan kadar histamin pada ikan tuna (*katsuwonus pelamis*), ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dan ikan sardine (*Sardinella gibbosa*) yang telah mengalami perebusan awal kemudian disimpan pada temperatur 30°C selama 6 jam diperoleh kadar histamin berturut-turut sebesar 17, 14 dan 8 mg/100 g. Kandungan tersebut masih dikategorikan aman dan dapat digunakan sebagai bahan baku produk ikan kaleng sesuai dengan standar FDA, yaitu di bawah 50 mg/100 g. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. BNT Kadar Histamin Pindang Ikan Tongkol Pada Suhu Kamar

Daya simpan (hari)	Kadar histamin (mgN%)	
	Vakum	Non vakum
0	11,7 ^a	11,7 ^a
2	25 ^d	100,5 ^b
7	170 ^e	480,4 ^c

Notasi berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Menurut (Astawan, *et al.*, 2015) juga menyatakan bahwa masa simpan produk yang dikemas vakum lebih panjang dibandingkan non vakum dikarenakan karena kemasan vakum membuat ketiadaan oksigen mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak dan reaksi-reaksi kimia, termasuk perubahan warna dapat lebih dicegah pada produk



Gambar 1. Grafik perbedaan kadar air, garam, histamin, TVB, dan TMA pindang ikan tongkol pada suhu kamar

pindang ikan tongkol yang dikemas secara vakum. Perubahan warna pada produk ikan pindang disebabkan karena adanya udara dan mikroorganismenya. Oksigen merupakan faktor utama yang dapat mendukung terjadinya pertumbuhan mikroorganismenya. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 1 tentang perbedaan kadar air, garam, histamin, TVB, dan TMA pindang ikan tongkol pada suhu kamar.

Kadar TVB

Kadar TVB dipengaruhi oleh jumlah bakteri yang bertahan hidup setelah diberikan perlakuan aplikasi teknik penanganan ikan tongkol segar yang berbeda sehingga hasil metabolisme bakteri berupa TVB juga berbeda setiap perlakuan. Menurut (Kerr, *et al.*, 2002) dan (Anonimus, 2006), TVB merupakan indikator kualitas ikan, termasuk trimetilamin, dimetilamin, amonia dan basa-basa nitrogen lain yang merupakan hasil kerja bakteri dan enzim autolitik selama proses pembersukan.

Keadaan dan jumlah kadar TVB tergantung pada mutu kesegaran ikan. Semakin rendah mutu ikan, maka kadar TVB semakin meningkat. Kenaikan kadar TVB terutama disebabkan oleh aksi bakteri yang dibuktikan dengan peningkatan jumlah bakteri sebagai parameter pembusukan ikan. Kadar TVB digunakan untuk mengukur tingkat kesegaran ikan dan sebagai batasan yang layak untuk dikonsumsi. Ikan dinyatakan telah busuk ketika memiliki kadar TVB >30 mgN/100 gram (Borgstorm, 2005). Berdasarkan hasil uji secara statistik menggunakan *paired t-test*, diperoleh bahwa kadar TVB ($P < 0.05$) untuk semua perlakuan pada daya simpan hari 0, daya simpan hari ke 2 dan daya simpan hari ke 7 berbeda nyata ditandai dengan notasi huruf yang berbeda. Kadar TVB digunakan untuk mengukur tingkat kesegaran ikan dan sebagai batasan yang layak untuk dikonsumsi. Ikan dinyatakan telah busuk ketika memiliki kadar TVB >30 mgN/100 gram (Nurjanah, *et al.*, 2004). Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. BNT Kadar TVB Pindang Ikan Tongkol Pada Suhu Kamar

Daya simpan (hari)	Kadar TVB (mgN%)	
	Vakum	Non vakum
0	43,23 ^a	65,32 ^b
2	90,8 ^d	150,2 ^c
7	140,8 ^e	400,2 ^f

Notasi berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Total Volatile Base (TVB) atau disebut juga basa yang mudah menguap dan terbentuk dalam otot jaringan ikan yang sebagian besar terdiri atas amonia, *trimethylamine* (TMA) dan *dimethylamine* (DMA) yang kadarnya berbeda-beda antara jenis ikan yang satu dengan lainnya atau dengan jenis ikan yang sama. Keadaan dan jumlah kadar TVB tergantung pada mutu kesegaran ikan. Semakin rendah mutu ikan, maka kadar TVB semakin meningkat. Kenaikan kadar TVB terutama disebabkan oleh aksi bakteri

yang dibuktikan dengan peningkatan jumlah bakteri sebagai parameter pembusukan ikan.

Kadar TMA

TMAO merupakan komponen yang normal terdapat pada ikan laut, segar pada ikan segar disebut dengan TMA (*trimetilamin*) dalam jumlah yang sangat rendah. Produksi TMA dilakukan oleh mikroorganisme dengan mereduksi TMAO oleh enzim menjadi TMA. TMA dapat dipakai sebagai indikator pembusukan ikan laut dan meningkat selama proses pembusukan (Pandit, 2017). Berdasarkan hasil uji secara statistik menggunakan *paired t-test*, diperoleh bahwa kadar TMA ($P < 0.05$) semua perlakuan pada hari 0 tidak berbeda, sedangkan daya simpan pada hari ke 2 dan daya simpan hari ke 7 terdapat perbedaan yang nyata, dengan notasi huruf yang berbeda. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Jumlah Bakteri

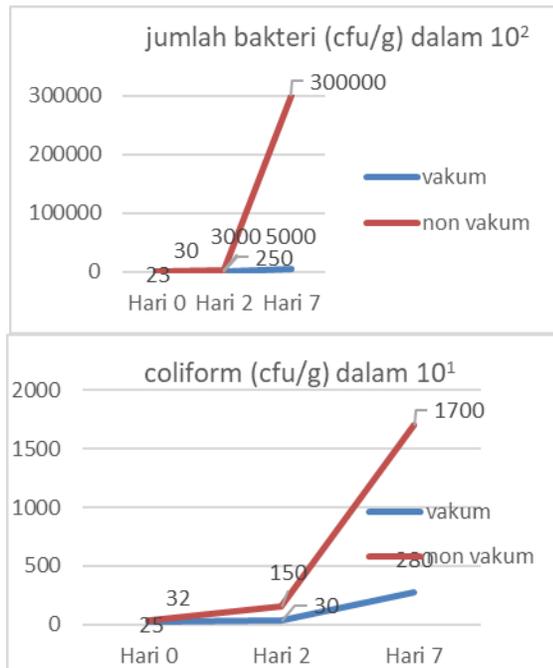
Berdasarkan hasil uji secara statistik menggunakan *paired t-test*, diperoleh bahwa jumlah bakteri ($P < 0.05$) pada kedua perlakuan daya simpan hari 0 tidak berbeda, sedangkan daya simpan hari ke 2 dan daya simpan hari ke 7 terdapat perbedaan yang nyata, ditandai dengan notasi huruf yang berbeda. Pengemasan vakum menghasilkan total mikroba terendah sampai penyimpanan hari ke-7 yang masih sesuai SNI 2717.1:2009 dengan total mikroba $9,2 \times 10^4$ CFU/g (Arbita, *et al.*, 2016). Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. BNT kadar TMA pindang ikan tongkol pada suhu kamar

Daya simpan (hari)	Kadar TMA (mgN%)	
	vakum	Non vakum
0	20,48 ^a	25,6 ^a
2	30,4 ^d	100,9 ^b
7	110,2 ^e	400,8 ^c

Notasi berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Pada pengemasan vacum pertumbuhan bakteri pembusuk *aerob* yang ada akan dihambat oleh kondisi lingkungan anaerob pengemasan Vacuum. Pada produk yang telah dikemas menggunakan Vacuum, oksigen yang tersisa digunakan oleh bakteri *aerob* yang ada untuk menghasilkan karbondioksida dan menekan pertumbuhan bakteri pembusuk aerob. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 2 tentang perbedaan jumlah bakteri, coliform pindang ikan tongkol pada suhu kamar dan Tabel 8.



Gambar 2. Grafik perbedaan jumlah bakteri, coliform pindang ikan tongkol pada suhu kamar

Tabel 7. BNT Jumlah bakteri pindang ikan tongkol pada suhu kamar

Daya simpan (hari)	Jumlah bakteri (cfu/g)	
	vakum	Non vakum
0	23 ^a	30 ^a
2	250 ^d	3000 ^b
7	5000 ^e	300000 ^c

Notasi berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Coliform

Coliform merupakan bakteri heterogen yang tergolong dalam famili Enterobacteriaceae. Berdasarkan hasil uji

secara statistik menggunakan *paired t-test*, diperoleh bahwa *coliform* ($P < 0.05$) pada daya simpan hari 0 antara vakum dan non vakum tidak berbeda, pada vakum hari 0 ke hari 2 tidak berbeda dan berbeda untuk daya simpan hari ke 7. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 9.

Adanya mikrobia *Coliform* dalam makanan olahan menunjukkan praktek pengolahan yang buruk seperti bahan mentah yang terkontaminasi atau pengolahan yang tidak cukup, kontaminasi personalia, pembersihan dan sanitasi peralatan yang tidak tepat. Pada proses pempindangan yang tidak menggunakan air yang bersih dapat menyebabkan pindang ikan tongkol mengandung Coliform yang cukup tinggi. Hal tersebut dapat disebabkan air yang dipakai untuk mencuci ikan tidak air bersih, karena digunakan air sumur yang tidak diberikan disinfektan. Menurut hasil penelitian (Pandit, 2017) ikan tongkol segar yang dihasilkan oleh nelayan dari hasil tangkapan di perairan Desa Seraya Kecamatan Karangasem Kabupaten Karangasem tidak tercemar, terbebas dari kotoran, sehingga tidak terindikasi adanya coliform. SNI (Anonimus, 1994) menyatakan batas keamanan ikan segar dari cemaran bakteri Coliform adalah 1.10^4 koloni/g. Kelompok Coliform merupakan bakteri heterogen, berbentuk batang, gram negatif dan bersifat anaerobik fakultatif, atau aerobik, memfermentasi laktosa, membentuk asam dan gas dalam waktu 24 jam pada temperatur 37°C. Kelompok ini tergolong famili Enterobacteriaceae seperti *Escherichia*, *Edwardsiella*, *Citrobacter*, *Salmonella*, *Shigella*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Serratia*, *Proteus*, *Yersinia* dan *Erwinia*.

Kenampakan

Mutu organoleptik pindang ikan tongkol dan daya simpan 0 hari, 2 hari dan 7 hari yang diuji meliputi kenampakan, bau dan tekstur. Perbedaan nilai kenampakan, bau dan tekstur pindang ikan tongkol vakum dan non vakum merupakan dampak dari perbedaan jumlah bakteri.

Tabel 8. Mutu Mikrobiologi Pindang Ikan Tongkol serta Daya Simpan Suhu Kamar 30-33°C yang Dikemas Vakum dan Non Vakum

No	Perlakuan	Mutu Mikrobiologi								
		Jumlah bakteri (cfu/g)			Coliform (cfu/g)			e.coli (cfu/g)		
		0	2	7	0	2	7	0	2	7
1	Pindang ikan tongkol dikemas vakum	23.10 ²	25.10 ³	50.10 ⁴	25	30	28.10 ¹	-	-	-
2	Pindang ikan tongkol tanpa kemas	30.10 ²	30.10 ⁴	300.10 ⁵	32	15.10 ²	170.10 ²	-	-	-

Tabel 9. BNT Coliform Pindang Ikan Tongkol Pada Suhu Kamar

Daya simpan (hari)	Coliform (cfu/g)	
	vakum	Non vakum
0	25 ^a	32 ^a
2	30 ^a	150 ^b
7	280 ^c	1700 ^c

Notasi berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Hasil uji lanjut BNT menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan terhadap kenampakan, bau dan tekstur pindang ikan tongkol. Berdasarkan hasil uji secara statistik menggunakan *paired t-test*, diperoleh bahwa kenampakan ($P < 0.05$) semua perlakuan berbeda nyata, untuk daya simpan hari ke 0, daya simpan hari ke 2 dan daya simpan hari ke 7 yang ditandai dengan notasi huruf yang berbeda. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. BNT Kenampakan Pindang Ikan Tongkol Pada Suhu Kamar

Daya simpan (hari)	Kenampakan	
	vakum	Non vakum
0	8.7 ^a	7 ^b
2	7.73 ^c	5.83 ^d
7	4 ^e	1 ^f

Notasi berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Penurunan nilai kenampakan dari nilai 8,7 pada hari ke 0, turun menjadi nilai 4 hari ke 7 pada perlakuan vakum pindang ikan tongkol selama penyimpanan tidak dapat

dihindari, begitu juga perlakuan non vakum. Kenampakan pindang ikan tongkol merupakan faktor penentu sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan. Kenampakan dapat dipakai sebagai indikator mutu bahan pangan. Kenampakan pindang ikan tongkol dipengaruhi oleh kadar air yang dikandung oleh masing-masing perlakuan.

Kandungan air pindang ikan tongkol merupakan komponen penting pada bahan pangan karena air dapat mempengaruhi kenampakan. Disamping itu tingginya jumlah bakteri (Tabel 8) akan merombak protein menjadi senyawa-senyawa sederhana dengan memanfaatkan kandungan air bebas yang terdapat pada pindang ikan tongkol. Sejalan dengan berlangsungnya aktivitas bakteri, kenampakan pindang ikan tongkol berubah dari cemerlang menjadi redup. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 11.

Bau

Berdasarkan hasil uji secara statistik menggunakan *paired t-test*, diperoleh bahwa bau pindang ikan tongkol pada ($P < 0.05$) terdapat perbedaan yang nyata untuk daya simpan hari ke 0, daya simpan hari ke 2 dan daya simpan hari ke 7 yang ditandai dengan notasi huruf yang berbeda. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 12.

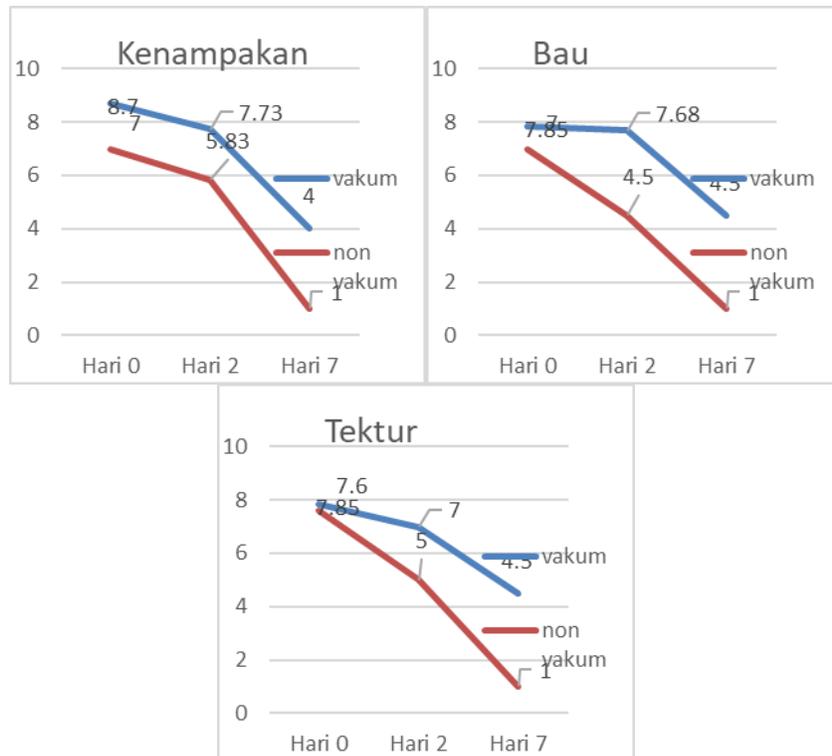
Perubahan nilai bau yang sangat tajam pada perlakuan non vakum pada suhu kamar disebabkan oleh proses pembusukan yang berjalan sangat cepat dan efektif pada suhu kamar 30-33°C, dimana bakteri dan

Tabel 11. Mutu Organoleptik Pindang Ikan Tongkol serta Daya Simpan Suhu Kamar 30-33°C yang Dikemas Vakum dan Non Vakum

No	Perlakuan	Mutu organoleptik								
		Kenampakan			Bau			Tekstur		
	Daya simpan (hari)	0	2	7	0	2	7	0	2	7
1	Pindang ikan tongkol dikemas vakum	8,7	7,73	4	7,85	7,68	4,5	7,85	7	4,8
2	Pindang ikan tongkol tanpa kemas	7	5,83	1	7	5,6	1	7,6	5	1



Gambar 3. Kenampakan Pindang Ikan Tongkol Perlakuan Non Vakum dan Vakum Hari ke 0, 2, dan 7



Gambar 4. Grafik perbedaan kenampakan, bau dan tekstur pindang ikan tongkol pada suhu kamar

enzim menguraikan komponen-komponen makro pada ikan terutama protein menjadi senyawa-senyawa sederhana dan akhirnya menjadi senyawa

yang berbau busuk seperti amonia, histamin, H₂S, indol, skatol dan lain-lain sampai bahan-bahan tersebut habis terurai pada perlakuan non vakum. Pada

perlakuan vakum pada penyimpanan suhu kamar 30-33°C proses pembusukan berupa perombakan berjalan lebih lambat, karena kondisi anaerob, namun seiring dengan lepasnya vakum akibat minyak yang meleleh, menyebabkan terbentuknya karbon dioksida. Penerimaan panelis juga menolak pada penyimpanan hari ke 7 dengan nilai bau rata-rata 4,5 (bau tengik).

Tabel 12. BNT Bau Pindang Ikan Tongkol Pada Suhu Kamar

Daya simpan (hari)	Bau	
	vakum	Non vakum
0	7,85 ^a	7 ^b
2	7,68 ^a	4,5 ^c
7	4,5 ^d	1 ^e

Notasi berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan

Tabel 13. BNT Tektur Pindang Ikan Tongkol Pada Suhu Kamar

Daya simpan (hari)	Tektur	
	vakum	Non vakum
0	7,85 ^a	7,6 ^a
2	7 ^b	5 ^c
7	4,8 ^d	1 ^e

Notasi berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Tektur

Berdasarkan hasil uji secara statistik menggunakan *paired t-test*, diperoleh bahwa tektur pindang ikan tongkol pada ($P < 0.05$) tidak berbeda nyata untuk daya simpan hari ke 0, sedangkan untuk daya simpan hari ke 2 dan daya simpan hari ke 7 terdapat perbedaan yang nyata, ditandai dengan huruf notasi yang berbeda. Perbedaan rata-rata nilai tektur pada masing-masing perlakuan disebabkan oleh kondisi pindang ikan tongkol vakum dan non vakum. Perubahan tektur dari kompak menjadi lembek berlendir disebabkan oleh kerja bakteri dan enzim, khususnya bakteri yang mengeluarkan enzim proteolitik menguraikan protein sehingga secara bertahap mampu mengurangi daya kekompakan dari otot daging ikan sampai

tektur daging ikan menjadi rapuh pada daya simpan hari ke 7. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 13.

Tektur pindang ikan tongkol yang masih segar hari ke 0, saat dilakukan penilaian oleh panelis menunjukkan pada tektur pindang ikan tongkol masih kompak dan utuh, dan setelah penyimpanan hari ke 2 pindang ikan tongkol yang non vakum telah ditolak, hal ini disebabkan terjadinya proses pembusukan yaitu perombakan protein daging ikan oleh bakteri dan enzim.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengemasan vakum dengan menggunakan plastik pengemas vakum memberikan pengaruh daya simpan pada suhu kamar (30-33°C) < 7 hari ditinjau dari mutu kimiawi seperti kadar air menjadi sebesar 59,13 %, kadar garam 3,85 %, kadar histamin 170 mgN%, kadar TVB 140,8 mgN% dan kadar TMA 110,2 mgN% dibandingkan dengan tanpa kemas memiliki mutu kimia kadar air menjadi sebesar 69,13 %, kadar garam 3,25 %, kadar histamin 480,4 mgN%, kadar TVB 400,2 mgN% dan kadar TMA 400,8 mgN%. Sedangkan mutu mikrobiologi untuk pengemas vakum seperti jumlah bakteri 50.10^4 cfu/g, *coliform* 28.10^1 cfu/g dan jumlah *e.coli* adalah negatif dan mutu mikrobiologis untuk tanpa kemas jumlah bakteri 300.10^5 cfu/g, *coliform* 170.10^2 cfu/g dan jumlah *e.coli* adalah negatif serta mutu organoleptik untuk pengemas vakum yaitu kenampakan sebesar 4, bau sebesar 4,5 dan tektur sebesar 4,8 dibandingkan dengan tanpa pengemas kenampakan sebesar 1, bau sebesar 1 dan tektur sebesar 1 (hancur).
2. Pengemasan vakum dengan menggunakan plastik pengemas vakum mampu memperpanjang daya simpan pindang ikan tongkol pada suhu kamar (30-33°C) < 7 hari. Sedangkan tanpa

pengemas pindang ikan tongkol memiliki daya simpan < 2 hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Universitas Warmadewa melalui Lembaga Penelitian yang telah memberikan kesempatan dan pendanaan untuk melaksanakan penelitian dan penulisan karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1994. Standar Nasional Indonesia. Balai Bimbingan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan. Dirjen Perikanan dan Kelautan. Jakarta.
- Anonimus. 2006. Assessment of Fish Quality. Biochemical and Chemical Methods. [http :/ Ch16, Ch17, Ch18.htm](http://Ch16,Ch17,Ch18.htm). Diakses 2/3/2006.
- Astawan, M., Nurwitri, C. C., & Rochim, D. A. (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://jurnalpangan.com>.
- Arbita, A. A., Novianti, J., Katherine, Kristianto, H., Bisowarno, B. H., 2016. Penerapan Teknologi Pengemasan Vakum Untuk Pengawetan Produk Pindang Ikan Desa Cukang genteng [Laporan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat]. Universitas Katolik Parahyangan, Jakarta. <http://hdl.handle.net/123456789/816>.
- Borgstorm, G. (2005). *Fish as Food Vol IV*. New York: Academic Press.
- Dwiyitno, A., F., Kusmiyati, T., dan Harmita. 2005. Perlakuan Perendaman Dalam Larutan Asam Untuk Menghambat Perkembangan Histamin Pada Pindang Ikan Lisong (*Scomber australasicus* CV). *J. Penel. Perikanan Indonesia*, 11(8), pp.1-8. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id>.
- Herawati H. 2008. Penentuan umur simpan pada produk pangan. *Jurnal Litbang Penelitian*. 27(4): 124 130. <http://203.190.37.42/publikasi>.
- Harris H dan Lihartana R. 2011. Disain Kemasan Untuk Meningkatkan Fungsi Dan Tampilan Kemasan Seluang Kering (Pundang). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. 6(1): 27-40. <https://iopscience.iop.org>.
- Jannah, Z., Mubarak, H., Syamsiyah, F., Putri, A.H. and Rohmawati, L., 2018, May. Preparation of Calcium Carbonate (from Shellfish)/Magnesium Oxide Composites as an Antibacterial Agent. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 367, No. 1, p. 012005). IOP Publishing. <https://iopscience.iop.org/doi:10.1088/1757-899X/367/1/012005>.
- Kerr, M., Lawicki, P., Aguirre, S., Rayner. 2002. Effect of storage conditions on histamine formation in fresh and canned tuna. State Chemistry Laboratory, Werrbee. Victorian Government Departement of Human Services.
- Lihartana, R. dan Harris, H., 2011. Identifikasi Teknologi Proses Pengolahan dan Analisa Mutu Seluang Kering (pundang) pada Pengolahan secara Tradisional. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 6(1). <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id>.
- Masrifah, E., Noorachmat, B. P., Sukmawati, A., 2015. Kesesuaian Penerapan Manajemen Mutu Ikan Pindang Bandeng (*Chanos chanos*) terhadap Standar Nasional Indonesia. *Manajemen IKM* 10 (2) 153-172. <https://jurnal.ipb.ac.id>.
- Mulyawan, I.B., Handayani, B.R., Dipokusumo, B., Werdiningsih, W. and

- Siska, A.I., 2019. Pengaruh teknik pengemasan dan jenis kemasan terhadap mutu dan daya simpan ikan pindang bumbu kuning. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3), pp.464-475. <https://journal.ipb.ac.id>.
- Nurjanah, Setyaningsih, Sukarno, dan Muldani, M. 2004. Kemunduran Mutu Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 7(1): 37-42. <https://journal.ipb.ac.id>.
- Nur, M., 2009. Pengaruh Cara Pengemasan, Jenis Bahan Pengemas, Dan Lama Penyimpanan terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi, dan Organoleptik Sate Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian* 14(1):1-11. <https://jurnal.fp.unila.ac.id>.
- Pandit, I G. S., 2004. Teknik Penanganan dan Pengolahan Ikan. Denpasar. Penerbit PT. Bali Post. Denpasar.
- Patange, S.B., Mukundan M.K, Kumar K.A. 2005. A Simple And Rapid Method For Colorimetric Determination Of Histamine In Fish Flesh. *Food Control* 16: 465-472. <http://hdl.handle.net>.
- Pandit, I G. S., dan Permatananda, P. A. N. K., 2018. Improving Hygiene and Sanitation Behavior among Pemandang Workers in Kusamba Village Through Direct Training and Demonstration Plot. *International Conference of Social Sciences* 2018 (<http://dx.doi.org/10.4108/eai.21-9-2018.2281191> / 2018).
- Pandit, I.G. S., 2017. Application of Different Fresh Fish Handling Technique on the Quality of Raw Ingredients of Pindang Production. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 19(2), pp.89-96. <http://dx.doi.org/10.22146/jfs.27819>.
- Pandit, I G. S., 2018. The Characteristics Of Waste Product From The Process Of Pemandangan In Local Village Bali. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering* 434(1):012148. <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/434/1/012148>.
- Sasaki, D.M. 2001. Scombroid Fish Poisoning: A Review. *Clinical Syndromes Diagnosis Therapeutic Management*.
- Sobariah, S., Suhawardhan, H. dan Yudistira, A.N., 2010. Karakteristik Mutu Dan Pemasaran Ikan Pindang Tongkol di Kota Bogor. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 4(1), pp.11-21. <http://dx.doi.org/10.33378/jppik.v4i1.13>.
- Subaryono, S., Ariyani, F. dan Dwiwitno, D., 2017. Penggunaan Arang Untuk Mengurangi Kadar Histamin Ikan Pindang Tongkol Batik (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 10(3), pp.27-34. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id>.