

Analisis Kandungan Gizi Dan Jumlah Mikroba Produk Ikan Kaleng Yang Dijual Di Beberapa Supermarket Di Kota Ambon Berdasarkan Lama Penyimpanan

Martha Kaihena^{1*}, Abdul Mahid Ukratalo²⁾

^{1*,2} *Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pattimura-Ambon*

^{1*} *Corresponding Author e-mail: athakai1105@icloud.com*

Abstrak

Ikan kaleng merupakan salah satu jenis makanan yang cukup digemari karena praktis dan dapat disimpan dalam jangka waktu lama. Namun, komposisi kaleng yang terbuat dari logam berpotensi mencemari makanan sehingga berpotensi terdapat logam berat dan mikroba dalam produk ikan kaleng tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi dan jumlah mikroba pada produk ikan kaleng yang dijual pada beberapa supermarket di Kota Ambon. Sampel ikan kaleng dibeli dari beberapa supermarket di Kota Ambon. Ikan kaleng yang digunakan adalah ikan kaleng jenis A, B dan C. Ikan kaleng yang telah dibeli dari supermarket kemudian di bawah ke Laboratorium Kimia Dasar untuk proses lebih lanjut. Ikan kaleng disimpan dengan lama penyimpanan 7, 14 dan 21 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan produk ikan kaleng selama 7, 14 dan 21 hari menyebabkan peningkatan kadar protein dan kadar abu, sedangkan kadar air dan kadar lemak mengalami penurunan. Hasil uji terhadap kandungan bakteri pada produk ikan kaleng yang disimpan selama 7, 14 maupun 21 hari tidak menunjukkan adanya pertumbuhan mikroba.

Kata Kunci : Bakteri, Ikan kaleng, Kadar abu, Kadar lemak, Kadar protein, Kadar air

Abstract

Canned fish is one of the types of food that is quite popular because it is practical and can be stored for a long period of time. However, the composition of cans made of metal has the potential to contaminate food so that there could potentially be heavy metals and microbes in the canned fish products. This research aims to find out the nutritional content and amount of microbes in canned fish products sold in several supermarkets in Ambon City. Canned fish samples are purchased at a supermarket in Ambon City. The canned fish used are canned fish types A, B and C. Canned fish that have been purchased from supermarkets then down to the Basic Chemical Laboratory for further process. Canned fish are stored with storage hours of 7, 14 and 21 days. The results showed that storage of canned fish products for 7, 14 and 21 days led to increased levels of protein and ash carda, while water content and fat levels decreased. There is no bacterial content in canned fish products stored for 7, 14 and 21 days.

Keywords : Ash content, Bacteria, Canned Fish, Fat content, Moisture content, protein content

Received: 10 Januari 2022

Accepted: 5 Maret 2022

©2022 Program Studi Diluar Kampus Utama (PSDKU) Universitas Pattimura-MBD

A. PENDAHULUAN

Komoditas perikanan mempunyai kecenderungan meningkat di pasaran dunia ditengah merosotnya perdagangan komoditas pertanian dan bahan pangan lainnya. Pemerintah terus berupaya untuk merangsang pertumbuhan industri perikanan agar dapat meningkatkan produksinya untuk ekspor, sekaligus akan bermanfaat untuk meningkatkan hasil devisa negara dan sebagai saluran pemasaran baru bagi produksi rakyat ke luar negeri (Khairuman dan Amri, 2003).

Dewasa ini tingkat konsumsi ikan Indonesia sebanyak 33 kilogram/tahun per kapita, jumlah tersebut bisa dipenuhi dari produksi nasional. Ikan merupakan lauk yang bergizi tinggi, karena daging ikan mengandung protein 18-24 %, lemak, mineral serta vitamin A, B, C, D, E dan K. ikan juga merupakan penghasil terbesar asam lemak ω -3 (PUFA) khususnya,

icosapentaenoic (EPA) dan *docosahexaenoic* (DHA), yang bermanfaat bagi kesehatan (Socol and Oetterer, 2003). Ikan dikonsumsi dalam bentuk segar, olahan seperti pindang, ikan asin, ikan asapan, ikan dalam kaleng dan lain-lain (Tutuarima, 2016).

Ikan segar merupakan salah satu komoditi yang mudah mengalami kerusakan (*high perishable food*). Kerusakan ini dapat disebabkan oleh proses biokimiawi maupun oleh aktivitas mikrobiologi (Wulandari *et al*, 2009). Ikan kaleng merupakan salah satu jenis makanan yang cukup digemari karena praktis dan dapat disimpan dalam jangka waktu lama. Namun, komposisi kaleng yang terbuat dari logam berpotensi mencemari makanan sehingga berpotensi terdapat logam berat dan mikroba dalam produk ikan kaleng tersebut.

Di kota Ambon, banyak dijual ikan dalam ikan kaleng. Hal ini disebabkan karena ikan kaleng merupakan produk yang sangat praktis dan mudah disimpan. Akan tetapi, mutu dari ikan kaleng tersebut perlu dikaji lagi, sehingga aman dikonsumsi oleh masyarakat. Secara alami pada tubuh ikan terdapat sejumlah mikroflora, baik yang menempel pada kulit dan sisik ikan, maupun yang berada di dalam tubuh ikan itu sendiri.

Standar cemaran mikroba pada pangan olahan di Indonesia termuat dalam Peraturan Kepala Badan POM No. HK.00.06.1.52.4011 tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia Dalam Makanan dan Standar Nasional Indonesia (SNI) komoditas pangan. Selama kurun waktu 4 tahun pelaksanaan Peraturan Kepala Badan POM No. HK.00.06.1.52.4011 tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia Dalam Makanan, beberapa kendala dihadapi dalam implementasinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi dan jumlah mikroba pada produk ikan kaleng yang dijual pada beberapa supermarket di Kota Ambon.

B. METODE PENELITIAN

Tipe Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen sungguhan (*true experiment*) dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yang terdiri dari 4 perlakuan 3 kali ulangan.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah meja pengujian yang dilengkapi kursi, *wastafel* dan kran air, bendor, piring, erlenmeyer, *beaker glass*, *hot plate*, *magnetic stirrer*, *autoclave*, label, bunsen, timbangan analitik, plastik steril, pinset/gunting, rak tabung reaksi, tabung reaksi, *petridish*, *colony counter*, inkubator $35 \pm 1^\circ\text{C}$, oven, *waterbath* dan pipet.

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian adalah produk ikan kaleng (A, B dan C), tisu, media PCA (*Plate Count Agar*), masker, kertas label, sarung tangan, aluminium foil, antiseptic, larutan BFP (*Butterfiled's phosphate buffered*), spiritus dan aquades.

Prosedur Kerja

Penyediaan Sampel. Sampel ikan kaleng dibeli pada supermarket di Kota Ambon. Ikan kaleng yang digunakan adalah ikan kaleng jenis A, B dan C. Ikan kaleng yang telah dibeli dari supermarket kemudian di bawah ke Laboratorium Kimia Dasar untuk proses lebih lanjut. Ikan kaleng disimpan dengan lama penyimpanan 7, 14 dan 21 hari.

Uji Proksimat. Pada uji proksimat yang diamati adalah kadar lemak, protein, karbohidrat, abu dan air dari produk ikan kaleng.

Kadar Protein. Analisis ini didasarkan pada absorbansi maksimal dari larutan Commasie Brilliant Blue G-250 yang bergeser dari 465 nm ke 595 nm ketika senyawa mengikat protein mengacu pada Bradford (1976). Pengukuran kadar protein dengan metode bradford terdiri dari dua tahap yaitu. Tahap pertama pembuatan larutan kit untuk analisis bradford (kit bradford), yakni dengan cara mencampurkan 10 mg *Commasie Brilliant Blue* dilarutkan kedalam 50 mL ethanol selanjutnya, larutan yang sudah diperoleh kedalam 100 ml H₂PO₄ (asam fosfat). Larutan terakhir ini kemudian dicampurkan dengan aquades perbandingan 1:2 untuk menghasilkan kit kerja Bradford. Tahap kedua adalah mencampurkan sampel sebanyak 100 µL dengan 3 mL Kit Bradford. Sampel dibiarkan sekitar 2 menit, selisih absorbansi dibaca pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 465 nm.

Kadar Air. Penentuan kadar air mengacu pada AOAC (2005) didasarkan pada perbedaan berat contoh sebelum dan sesudah dikeringkan. Cawan kosong yang akan digunakan dikeringkan dalam oven selama 15 menit atau sampai didapat berat tetap, kemudian didinginkan selama 30 menit dalam desikator, setelah dingin beratnya ditimbang (W1). Sampel sebanyak 5 g ditimbang dan dimasukkan kedalam cawan kemudian dikeringkan dalam oven selama 6 jam pada suhu 100°C sampai 102°C. Sampel kemudian dikeringkan dalam desikator selama 30 menit dan setelah dingin ditimbang kembali (W2).

Kadar Lemak. Penentuan kadar lemak mengacu pada AOAC (2005). Daging ikan kaleng seberat 2 gram (W1) disebar di atas kapas yang beralaskan kertas saring dan digulung membentuk *thimble*. Sampel yang telah dibungkus dimasukkan ke dalam labu lemak yang sudah ditimbang berat tetapnya (W2) dan disambungkan dengan tabung Soxhlet. Selongsong lemak dimasukkan ke dalam ruang ekstraktor tabung soxhlet dan disiram dengan pelarut lemak (n-heksana), kemudian dilakukan refluks selama 6 jam. Pelarut lemak yang ada dalam labu lemak didestilasi hingga semua pelarut lemak menguap. Pelarut akan tertampung di ruang ekstraktor pada saat destilasi, dan dikeluarkan sehingga tidak kembali ke dalam labu lemak, selanjutnya labu lemak dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C, setelah itu labu dimasukkan dalam desikator sampai beratnya konstan (W3)

Uji Mikrobiologis (Penentuan Angka Lempeng Total). Pengujian mikrobiologis penentuan angka lempeng total (ALT) berdasarkan SNI 01-2332-3-2006 dengan tahapan sebagai berikut : (1) Alat-alat yang digunakan disterilkan dalam oven pada suhu 170°C selama 2 jam. (2) Sampel produk ikan kaleng dari beberapa jenis dan dengan variasi lama penyimpanan ditimbang secara aseptik sebanyak 25 gram. (3) Media PCA (*Plate Count Agar*) ditimbang seberat 3,5 gram (untuk pengujian 1 sampel), kemudian PCA dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi 200 ml aquades. (4) *Plate Count Agar* dipanaskan pada *hot plate* yang dilengkapi dengan *magnetic stirrer* sampai larutan menjadi jernih. (5) Sampel ikan kaleng yang sudah ditimbang dimasukkan ke dalam plastik steril yang sudah berisi larutan *Butterfield Phosphate* (BFP) sebanyak 225 ml, kemudian dihomogenkan pada alat *stomacher*. (6) Sampel ikan dan larutan BFP yang sudah homogen, diambil sebanyak 1 ml dengan menggunakan pipet steril lalu masukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml BFP (10-2), kemudian diambil 1 ml dari pengenceran 10-2 dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan BFP sebanyak 9 ml (10-3) sampai pada pengenceran 10-5. (7) Satu ml dari setiap

pengenceran dipipet ke dalam cawan petri steril (dilakukan secara *duplo* untuk setiap pengenceran), kemudian dituangkan PCA yang sudah dingin (sampai suhu 45°C) sebanyak 12-15 ml ke dalam cawan petri yang berisi pengenceran tadi, kemudian dikocok sampai tercampur dan didiamkan sampai membentuk agar. (8) Cawan petri tersebut dimasukkan ke dalam inkubator, selama 24 – 48 jam dengan toleransi selama kurang lebih 2 jam. (9) Koloni yang tumbuh pada cawan petri dihitung dengan menggunakan *colony counter*. (10) Jumlah koloni bakteri yang dihitung pada cawan petri adalah 25 – 250 koloni.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan software SPSS menggunakan uji ANOVA.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Protein

Hasil pengujian terhadap kadar protein pada ikan kaleng pada penyimpanan 7 hari, 14 hari dan 21 hari dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Protein Ikan Kaleng selama masa penyimpanan

Lama Penyimpanan	Jenis Ikan Kaleng	Kadar Protein
7 hari	A	22,2149
	B	21,7956
	C	20,4136
	Rata-rata	21,4747 ^a
14 hari	A	22,0482
	B	22,6786
	C	23,7563
	Rata-rata	22,8277 ^b
21 hari	A	23,2146
	B	23,7852
	C	23,3322
	Rata-rata	23,444 ^c

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar protein ikan kaleng jenis A pada 7 hari penyimpanan sebesar 22,2149, ikan kaleng jenis B sebesar 21,7956 dan ikan kaleng jenis C sebesar 20,4136. Pada 14 hari penyimpanan, kadar protein ikan kaleng jenis A sebesar 22,0482, ikan kaleng jenis B sebesar 22,6786 dan kadar protein ikan kaleng jenis C sebesar 23,7563. Sedangkan pada 21 hari penyimpanan, kadar protein ikan kaleng jenis A sebesar 23,2146, ikan kaleng jenis B sebesar 23,7852 dan kadar protein ikan kaleng jenis C sebesar 23,3322. Tingginya kadar protein pada ikan kaleng pada penyimpanan 14 hari kemungkinan karena kenaikan enzim-enzim saat terjadi respirasi, misalnya enzim-enzim pengubah pektin. Peningkatan kadar protein juga berpengaruh pada peningkatan daya serap air dan disebabkan karena terjadinya peningkatan gugus pentosa yang dapat meningkatkan daya ikat terhadap air.

Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan berpengaruh terhadap kadar protein ikan kaleng. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa lama penyimpanan 7 hari, 14 hari dan 21 hari berbeda nyata.

Kadar Air

Hasil pengujian terhadap kadar air pada ikan kaleng pada penyimpanan 7 hari, 14 hari dan 21 hari dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Air Ikan Kaleng selama masa penyimpanan

Lama Penyimpanan	Jenis Ikan Kaleng	Kadar Air
7 hari	A	64,7682
	B	64,7889
	C	65,1819
	Rata-rata	64,9130 ^a
14 hari	A	64,6387
	B	64,6430
	C	64,6319
	Rata-rata	64,6379 ^b
21 hari	A	62,4872
	B	62,5153
	C	62,5900
	Rata-rata	62,5308 ^c

Hasil pada Tabel 2 terlihat bahwa kadar air pada ikan kaleng jenis A selama masa penyimpanan 7, 14 dan 21 hari masing-masing sebesar 64,7682, 64,6387 dan 62,4872. Kadar air ikan kaleng jenis B pada masa penyimpanan 7, 14 dan 21 hari berturut-turut sebesar 64,7889, 64,6430 dan 62,5153. Sedangkan kadar air pada ikan kaleng jenis C berturut-turut selama masa penyimpanan masing-masing sebesar 65,1819, 64,6319 dan 62,5900.

Kadar air pada ikan kaleng selama masa penyimpanan mengalami penurunan secara signifikan. Menurut Saraswati (2013) menyatakan bahwa kadar air pada bahan makanan mengalami penyusutan setelah proses pemasakan menggunakan suhu tinggi. Tinggi atau rendahnya penurunan kandungan gizi suatu bahan pangan akibat pemasakan tergantung dari jenis bahan pangan, suhu yang digunakan dan lamanya proses pemasakan (Sundari *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan berpengaruh terhadap penurunan kadar air ikan kaleng. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa lama penyimpanan 7 hari, 14 hari dan 21 hari berbeda nyata.

Kadar Abu

Hasil pengujian terhadap kadar abu pada ikan kaleng pada penyimpanan 7 hari, 14 hari dan 21 hari dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar abu Ikan Kaleng selama masa penyimpanan

Lama Penyimpanan	Jenis Ikan Kaleng	Kadar Abu
7 hari	A	2,1487
	B	2,7093
	C	2,8449
	Rata-rata	2,56763
14 hari	A	3,5010
	B	3,6615
	C	3,2097
	Rata-rata	3,4574
21 hari	A	3,5882
	B	3,4167
	C	3,5747
	Rata-rata	3,5265

Hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pada penyimpanan 7 hari, kadar abu ikan kaleng jenis A sebesar 2,1487, ikan kaleng jenis B sebesar 2,7093 dan ikan kaleng jenis C sebesar 2,8449. Pada 14 hari penyimpanan, kadar abu ikan kaleng jenis A sebesar 3,5010, ikan kaleng jenis B sebesar 3,6615 dan ikan kaleng jenis C sebesar 3,2097. Sedangkan kadar abu ikan kaleng jenis A pada 21 hari penyimpanan sebesar 3,5882, ikan kaleng jenis B sebesar 3,4167 dan ikan kaleng jenis C sebesar 3,5747. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar abu ikan kaleng selama masa penyimpanan mengalami peningkatan.

Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan berpengaruh terhadap peningkatan kadar abu ikan kaleng. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa lama penyimpanan 7 hari, 14 hari dan 21 hari berbeda nyata.

Kadar Lemak

Hasil pengujian terhadap kadar lemak pada ikan kaleng pada penyimpanan 7 hari, 14 hari dan 21 hari dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Kadar lemak ikan kaleng selama masa penyimpanan

Lama Penyimpanan	Jenis Ikan Kaleng	Kadar lemak
7 hari	A	8,1305
	B	7,9983
	C	8,2141
	Rata-rata	8,1143
14 hari	A	7,7596
	B	7,9214
	C	7,8911
	Rata-rata	7,8574
21 hari	A	7,6541
	B	7,4211
	C	7,8713
	Rata-rata	7,6488

Berdasarkan hasil pada Tabel 4 terlihat bahwa kadar lemak ikan kaleng jenis A pada penyimpanan 7 hari sebesar 8,1305, ikan kaleng jenis B sebesar 7,9983 dan ikan kaleng jenis C sebesar 8,2141. Pada lama penyimpanan 14 hari, kadar lemak ikan kaleng jenis A sebesar 7,5796, ikan kaleng jenis B sebesar 7,9214 dan ikan kaleng jenis C sebesar 7,8911. Sedangkan pada lama penyimpanan ikan kaleng jenis A, kadar lemak sebesar 7,6541, ikan kaleng jenis B sebesar 7,4211 dan ikan kaleng jenis C sebesar 7,8713.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka kandungan lemak akan semakin menurun. Pada umumnya setelah proses pengolahan, bahan pangan akan mengalami kerusakan lemak. Tingkat kerusakannya bervariasi tergantung pada lama waktu sterilisasi dan suhu sterilisasi yang digunakan. Menurut Dhanapal *et al.* (2012) bahwa penyusutan kadar lemak pada ikan yang telah mengalami proses pengukusan terutama disebabkan oleh hilangnya cairan jaringan selama proses pemasakan. Pemanasan akan mempercepat gerak-gerak molekul lemak, sehingga jarak antara molekul lemak menjadi besar dan akan mempermudah proses pengeluaran lemak (Winarno, 1997).

Kadar lemak turun selama proses penyimpanan karena hilangnya fraksi trigliserida yang disebabkan oleh oksidasi lemak (Mazrouh 2015). Secci and Giuliana (2016) menyatakan oksidasi lemak merupakan peristiwa yang sangat kompleks dan penting mengancam kualitas makanan terutama bahan makanan yang mengandung lemak tak jenuh tinggi. Ikan merupakan

sumber utama asam lemak tak jenuh yang sangat rentan terhadap proses degradasi seperti oksidasi. Rodriguez *et al.* (2009) menyatakan bahwa untuk semua jenis sampel ikan, hidrolisis lemak dan oksidasi dapat digambarkan menurut evolusi indeks kualitas yang berbeda terkait kerusakan dan disimpulkan bahwa enzim endogenous (hidrolitik dan oksidatif) masih aktif dibawah kondisi penyimpanan.

Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa lama waktu penyimpana berpengaruh terhadap penurunan kadar lemak ikan kaleng. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa lama penyimpanan 7 hari, 14 hari dan 21 hari berbeda nyata.

Kandungan Bakteri pada Ikan Kaleng

Hasil pengujian kandungan bakteri pada ikan kaleng menunjukkan bahwa pada produk ikan kaleng A, B dan C yang digunakan dalam penelitian ini tidak menunjukan adanya pertumbuhan bakteri. Menurut Hadiwiyoto (1993), jumlah bakteri total pada bahan mentah untuk produk akhir semua sama yaitu 0. Selama proses pengolahan ikan mengalami beberapa tahapan yang bertujuan untuk mengurangi dan menghambat pertumbuhan bakteri pengguntingan, *precooking* dan sterilisasi. Penggunaan suhu tinggi pada sterilisasi bertujuan untuk membunuh semua jasad renik. Salah satu penyebab lain sehingga tidak terdapat mikroba yang tumbuh juga di duga karena berkurangnya kadar air dalam produk ikan kaleng yang disimpan. Menurut Sudarmaji (2003) air bebas dapat membantu proses kerusakan bahan pangan seperti proses mikrobiologis, kimiawi, ensimatik, bahkan oleh serangga perusak. Dan air bebas ini dapat dengan mudah hilang apabila terjadi penguapan, dan pengeringan. Hal ini lah yang terjadi pada produk ikan kaleng yang di simpan agak lama. Hasil pengujian dapat terlihat bahwa produk yang dihasilkan dari daerah asal ikan yang berbeda telah memenuhi standart yang telah ditetapkan. Menurut SNI 01-3548-1994 persyaratan mutu ikan sardine media saus tomat dalam kaleng untuk bakteri anaerob per 25 gram, maksimal adalah 0.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Penyimpanan produk ikan kaleng selama 7, 14 dan 21 hari menyebabkan peningkatan kadar protein dan kada abu, sedangkan kadar air dan kadar lemak mengalami penurunan.
2. Tidak terdapat pertumbuhan bakteri pada produk ikan kaleng yang disimpan selama 7, 14 dan 21 hari.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang cemaran bakteri pada produk ikan kaleng dengan waktu penyimpanan yang lebih lama.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah R. 2008. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Anggraini, Shelica., Bhatara Ayi Meata, Elka Annisa Kuncoro M., Istiqomah, dan Rinto Felly Hartana. 2013. *Makalah Proses thermal Hasil Perikanan Sejarah Pengalengan dan Pengalengan Secara Umum*. UGM :Yogyakarta.

- Fadli, Wan Khairul, 2011. Manajemen Proses Pada Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*) di PT. Pasific Harvest Banyuwangi, Jawa Timur. Akademi Perikanan Sidoardjo.
- Hadiwiyoto S, 1993. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Khairuman, Amri K. 2003. *Budi Daya Ikan Nila Secara Intensif*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Mayasari, Lina Dwi., 2013. *Pengaruh hasil Tangkapan Ikan Lemuru Terhadap produksi Pengalengan Ikan PT. Maya Muncar Banyuwangi*. Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Surabaya : Surabaya.
- Ownby C. L., Odell G. V. (Eds.). 1989. *Natural Toxins: Characterization, Pharmacology, And Therapeutics*. Pergamon Press, Oxford.
- Saidah, Zumi. 2005. *Kajian Ekuitas Merek Ikan Kaleng dan Implikasinya Terhadap Bauran (Studi kasus di kota Bogor)*. IPB : Bogor.
- Shahidi F., Botta J. R. 1994. *Seafood: Chemistry, Processing Technology and Quality*. Blackie Academic and Professional., Madras.
- Sudarmaji S. 2003. Pengaruh Aktivitas Air dalam Bidang Pangan
- Ward D.R., Hackney C.R. 1991. *Microbiology of Marine Food Products*. AVI Book Van Nostrand Reinhold, New York
- Wulandari, Dyah Agustin., Indah Wahyuni Abida., Akhmad Farid. 2009. *Kualitas Mutu Bahan Mentah dan Produk Akhir pada Unit Pengalengan Ikan Sardine di PT. Karya Manunggal Prima Sukses Muncar Banyuwangi*. Jurnal KELAUTAN, Volume 2, No.1