



PENETAPAN KADAR KALSIUM PADA IKAN TONGKOL SEGAR DAN ASAP SECARA KOMPLEKSOMETRI

Azmalina Adriani ^{1*}, Yuni Dewi safrida ¹, Irna Maulizar¹

Program Studi Analisis farmasi dan Makanan

Korespondensi azmalina77@gmail.com

ABSTRAK

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan ikan laut yang banyak mengandung garam-garam mineral yang sangat penting bagi tubuh. Salah satu garam mineral yang terkandung dalam ikan tongkol adalah kalsium. Kalsium sangat dibutuhkan didalam tubuh manusia untuk pembentukan tulang dan gigi, 15-20% kalsium terdapat pada ikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar kalsium yang terdapat dalam ikan tongkol segar dan ikan tongkol asap. Penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan metode titrasi kompleksometri, di laboratorium kimia Akafarma Banda Aceh dan laboratorium Kimia Unsyiah, sampel yang digunakan ikan tongkol segar dan ikan tongkol asap yang diambil secara random sampling pada tempat pembuatan ikan tongkol asap. Sampel ikan tongkol segar dan ikan tongkol asap yang telah diabukan dititrasi menggunakan larutan $\text{Na}_2\text{-EDTA}$. Hasil penelitian yang diperoleh pada 5 sampel yaitu sampel A ikan tongkol segar (0,018 %), sampel B ikan asap UD Puteh Meulu (0,0397 %), sampel C UD Bersama Jaya (0,0202 %), sampel D UD Mariani (0,0225 %), dan sampel E UD Bawal (0,0394 %). Adanya perbedaan kadar kalsium antara ikan tongkol segar dan ikan tongkol asap, disebabkan karena adanya perbedaan kandungan air yang terdapat pada ikan tongkol tersebut, dimana ikan tongkol asap lebih tinggi kadar kalsium daripada ikan tongkol segar.

Kata Kunci : Ikan Tongkol, Kalsium, Kompleksometri

ABSTRACT

Tongkol fish (*Euthynnus affinis*) is a marine fish that contains a lot of mineral salts that are very important for the body. One of the mineral salts contained in Tongkol is calcium. Calcium is needed in the human body for the formation of bones and teeth, 15-20% of calcium is found in fish. The purpose of this study was to determine the level of calcium contained in fresh Tongkol and smoked Tongkol. This research was carried out quantitatively using the complexometric titration method, in the chemistry laboratory of Akafarma Banda Aceh, which takes place on March 26 -29, the samples used in this study were 5 samples, namely fresh Tongkol fish as much as 1 sample taken directly at the fish auction in Lampulo and fish smoked Tongkol as much as 4 samples taken by random sampling at the place of manufacture of smoked Tongkol. Samples of fresh Tongkol and smoked Tongkol that have been ashed are titrated using $\text{Na}_2\text{-EDTA}$ solution as the pentiter. The results were obtained in 5 samples, namely sample A fresh Tongkol (0.018%), sample B smoked fish UD Puteh Meulu (0.0397%), sample C UD Bersama Jaya (0.0202%), sample D UD Mariani (0.0225 %), and sample E UD Bawal (0.0394%). There is a difference in calcium levels between fresh Tongkol and smoked Tongkol, where smoked Tongkol has a higher calcium content than fresh Tongkol, this is because the water content in smoked Tongkol is less than fresh Tongkol, so the calcium content produced in fish smoked Tongkol is higher than fresh Tongkol.

Keywords: Tongkol fish, Calcium, Kompleksometry

PENDAHULUAN

Kebutuhan kalsium berbeda-beda berdasarkan usia dan jenis kelamin. Anak-anak membutuhkan 600 mg per hari kalsium sedangkan orang dewasa membutuhkan 800 - 1000 mg per hari. Kalsium adalah suatu unsur yang sangat penting yang harus ada didalam tubuh manusia. Salah satu bahan pangan yang sangat tinggi kalsiumnya adalah ikan. (Rahmania,dkk.2007). Daging ikan tongkol memiliki cita rasa yang enak dan memiliki kandungan gizi yang sangat dibutuhkan dan bermanfaat bagi tubuh. Kandungan gizi ikan tongkol per 100 gram terdiri dari air 69,40% , lemak 1,50%, protein 25,00%, mineral 2,25%, karbohidrat 0,03%, 400 miligram (mg) kalium, dan 15- 20 kalsium (Andini, 2006). Ikan selain mengandung kalsium yang tinggi ikan juga mengandung protein dan mineral, ikan juga termasuk bahan pangan yang sangat mudah rusak akibat kadar air yang sangat tinggi, pH netral, tekstur lunak, dan kandungan gizi yang tinggi oleh karena itu ikan sangat mudah terkontaminasi dengan bakteri (Rahmania, dkk, 2007).

Mieftahwati (2013) menyatakan bahwa terdapat perbedaan antara kadar kalsium pada ikan kembung segar yaitu 0,19% dan ikan kembung asin 0,35%. Hal ini disebabkan oleh faktor kadar air yang terkandung didalam sampel, sehingga semakin sedikit kadar air yang terdapat didalam sampel maka semakin tinggi kadar kalsium yang terdapat didalam ikan kembung tersebut. Mariana . S (2017) melakukan penetapan kadar kalsium pada ikan kayu yang dijual dipasar penayong Banda Aceh didapatkan kadar kalsium ikan kayu yang sebesar 1,35% atau 40,5 mg/3 gr sedangkan kadar kalsium pada ikan segar sebesar 8 mg/100 gr. Adriani (2019) menyatakan bahwa terdapat perbedaan antara ikan Petek dan Mujair dan memiliki kadar kalsium yang berbeda-beda dimana kadar kalsium pada ikan Petek rata- rata mencapai 0,853 % dan kadar kalsium pada ikan Mujair rata-rata mencapai 0,616 % . Ikan Petek memiliki kadar kalsium lebih tinggi dari pada ikan Mujair hal ini di sebabkan berdasarkan habitanya, dimana ikan Petek merupakan ikan air laut yang kaya akan lemak, vitamin, dan mineral, sedangkan ikan Mujair merupakan ikan air tawar yang banyak akan karbohidrat dan protein.

Analisis kandungan kalsium dapat di uji dengan menggunakan metode titrasi kompleksometri, dimana pada penelitian ini dilakukan dengan proses menganalisis kadar abu dan kadar air. Titrasi kompleksometri merupakan pembentukan senyawa kompleks antara kation dengan zat pembentuk kompleks dengan garam dinatrium etilen diamin tetra asetat (EDTA). Di Aceh masyarakat banyak mengonsumsi ikan tongkol segar dan ikan tongkol asap, yang merupakan ikan khas yang banyak diminati oleh masyarakat Aceh, oleh sebab itu ingin mengetahui kandungan Kalsium pada ikan tongkol segar dan ikan tongkol asap yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) adalah ikan yang berpotensi cukup tinggi serta memiliki nilai ekonomis tinggi. Ikan tongkol memiliki kandungan protein yang tinggi dan juga sangat kaya akan kandungan asam lemak omega-3. Ikan cepat mengalami proses pembusukan dibandingkan dengan bahan makanan lain yang disebabkan oleh bakteri dan perubahan kimiawi pada ikan mati (Sanger, 2010). Ikan tongkol mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi terutama protein yaitu antara 22,6-26,2 g/100g daging, lemak antara 0,2-2,7 g/100 g daging, dan beberapa mineral (kalsium, fosfor, besi, sodium), vitamin A (retinol), dan vitamin B (tiamin, riboflavin dan niasin) (Departemen of Health Education and Walfare 1972 dalam Maghfiroh 2000).

Ikan tongkol yang kaya akan kandungan gizi dapat berfungsi untuk memperkuat daya tahan otot jantung, meningkatkan kecerdasan otak, dan dapat mencegah pengumpulan darah hal ini disebabkan karna ikan tongkol memiliki kandungan omega-3 dan omega-6. Ikan tongkol juga mengandung mineral protein yang memiliki asam amino yang sangat dibutuhkan oleh tubuh (Susanto, 2012).



Gambar. 1 Ikan Tongkol

Melimpahnya produk ikan tongkol ada beberapa industri rumah tangga mengolah ikan tongkol segar menjadi ikan asap. Ikan asap merupakan salah satu produk olahan tradisional hasil perikanan yang sangat disukai oleh masyarakat Indonesia. Berbagai jenis ikan dapat diolah menjadi ikan asap seperti ikan manyung (*Arius thalassinus*), tongkol (*Auxis thazard*), pari (*Dasyatis bleekeri*), ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsk), cakalang (*Katsuwonus pelamis*), dan tuna (*Thunus albacares*) (Swastawati et al, 2013a; Swastawati, 2008).

Pengasapan ikan dapat dilakukan dengan metode yang lebih aman untuk kesehatan dan juga ramah lingkungan dengan menggunakan asap cair. Asap cair merupakan hasil kondensasi dari kayu yang mengandung fenol, asam organik, dan karbonil. Ketiga senyawa tersebut berperan dalam memperbaiki sifat produk ikan asap, antimikroba dan antioksidan. Senyawa karbonil dalam asap cair, berperan dalam pembentukan karakteristik ikan asap yang dihasilkan. Reaksi maillard antara karbonil dengan lemak menghasilkan aroma khas ikan asap. Sedangkan dengan protein, menghasilkan karakteristik sensori khas ikan asap meliputi kenampakan, tekstur dan warna (Halim et al., 2005; Varlet et al, 2007).



Gambar. 2 Ikan Tongkol Asap

Metode titrasi kompleksometri biasa digunakan sebagai metode penentuan kadar logam pada suatu sampel yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan ligan. Ligan yang sering digunakan pada metode ini adalah etilen diamin tetra asetat (EDTA). Titrasi kompleksometri biasanya digunakan untuk menentukan tingkat kesadahan air. Proses titrasi ini dipengaruhi oleh kondisi pH sampel, oleh karena itu sangat diperlukan larutan penyangga yang bertujuan untuk mempertahankan pH yang sesuai dengan logam yang dianalisis. Analisis kualitatif volumetri salah satunya berdasarkan reaksi pembentukan suatu senyawa kompleks antara ion logam sebagai atom pusat dengan zat pembentuk kompleks (Ligan). Titrasi kompleksometri meliputi reaksi pembentukan ion-ion kompleks atau pembentukan molekul netral yang terdisosiasi dalam larutan.

METODE

Penelitian dilaksanakan Laboratorium Akademi Analis Farmasi dan Makanan Banda Aceh dan Laboratorium Penelitian Kimia Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tongkol segar dan ikan tongkol asap yang diambil secara acak dari pelelangan ikan tongkol segar dan ikan tongkol asap yang diambil langsung ditempat pembuatan ikan tongkol asap. Dengan jumlah sampel ikan tongkol segar sebanyak 1 sampel yang diambil secara random sampling pada tempat pelelangan ikan di Lampulo dan ikan tongkol asap sebanyak 4 sampel yang diambil secara random sampling pada tempat pembuatan ikan asap di Lampulo dan Lamdingin.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah bunsen, timbangan analitik, cawan porselin, beaker gelas, labu ukur, labu erlenmeyer, buret, batang statif, pisau, *furnace*, dan *waterbath*. Adapun bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah larutan HCl, ikan tongkol segar dan ikan tongkol asap, larutan buffer, indikator Eriochrome Black (EBT), dan larutan Na₂-EDTA 0,01 M.

Pembuatan larutan buffer, Pembuatan indikator EBT, Pembuatan larutan Na-EDTA 0,01 M.

Preparasi Sampel

Ikan tongkol dipotong kecil-kecil lalu ditimbang sebanyak 25 gram kemudian dimasukkan kedalam cawan porselin dan dipanaskan dengan bunsen sampai jadi arang, kemudian dipijarkan dalam furnace pada suhu 500-550°C selama 4-5 jam sampai terbentuk abu.

Penetapan Kadar Kalsium

Adapun untuk menentukan kadar kalsium pada penelitian ini dilakukan dengan cara menimbang 0,050 g abu ikan tongkol dilarutkan dalam 3 ml HCl lalu masukkan kedalam beaker gelas, kemudian diuapkan menggunakan waterbath sampai mendidih. Saring menggunakan kertas saring, filtrat yang dihasilkan ditampung dalam labu ukur 20 ml lalu diencerkan. Diambil 2 ml contoh uji dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 ml. Tambahkan larutan buffer sampai pH 10 kemudian ditambahkan indikator EBT sejung spatula sampai larutan berwarna merah muda. Lakukan titrasi dengan menggunakan larutan Na-EDTA 0,01 M sampai terjadi perubahan warna biru. Dicatat volume baku Na-EDTA (Mieftahwati, 2013).

HASIL

Penelitian penetapan kadar kalsium pada ikan tongkol segar yang dijual dipelelangan ikan di Lampulo dan ikan tongkol asap yang diambil langsung ditempat pembuatan ikan tongkol asap kota Banda Aceh dengan menggunakan metode titrasi kompleksometri hasil yang diperoleh seperti tabel dibawah ini.

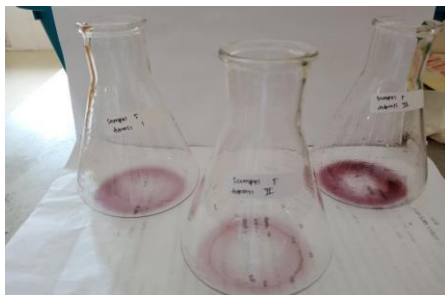
Tabel .1 Hasil penetapan kadar kalsium pada ikan tongkol segar dan ikan tongkol asap.

Sampel	Titrasi	Perlakuan Sampel	Volume Na ₂ -EDTA	Kadar Ca ²⁺	Rata-rata	Berat (mg)
Ikan segar TPI	1	0,020 gr	0,5 mL	0,0200 %	0,018%	0,20
	2		0,4 mL	0,0160 %		
Ikan asap UD. PT	1	0,51 gr	2,6 mL	0,0408 %	0,039 %	0,51
	2		2,6 mL	0,0408 %		
	3		2,4 mL	0,0377 %		
Ikan asap UD. BJ	1	0,050 gr	1,2 mL	0,0192 %	0,020%	0,50
	2		1,3 mL	0,0208 %		
	3		1,3 mL	0,0208 %		
Ikan asap UD. M	1	0,045 gr	1,2 mL	0,0213 %	0,022%	0,45
	2		1,3 mL	0,0231 %		
	3		1,3 mL	0,0231 %		
Ikan asap UD. B	1	0,050 gr	2,5 mL	0,0400 %	0,039 %	0,50
	2		2,4 mL	0,0384 %		
	3		2,5 mL	0,0400 %		

Titration kompleksometri merupakan metode titrasi yang digunakan untuk pembentukan senyawa kompleks pada penetapan kadar Ca²⁺ dengan larutan EDTA, hal ini dikarenakan ion logam Ca²⁺ dapat bereaksi dengan garam EDTA. Metode titrasi kompleksometri ini digunakan untuk melihat kadar kalsium yang ada pada ikan tongkol segar dan ikan tongkol asap. Kalsium sangat penting bagi pertumbuhan tulang dan gigi.

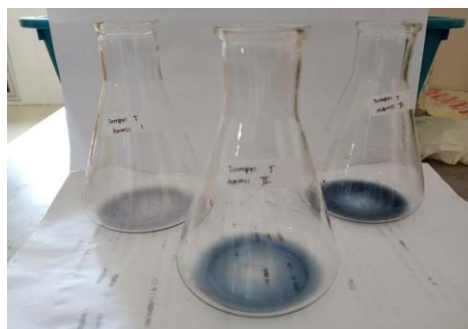
Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan tongkol segar yang diambil secara acak pada pelelangan ikan tongkol segar dan ikan tongkol asap yang diambil secara acak pada pembuatan ikan tongkol asap. Adapun perlakuan pada ikan tongkol asap adalah terlebih dahulu ikan tongkol segar dilakukan pengasapan selama satu hari kemudian dilanjutkan dengan pengeringan oleh sinar matahari selama 6 hari yang bertujuan untuk menghilangkan kadar dan juga untuk menghilangkan bau asap karena bau asap yang menyengat kurang disukai oleh konsumen. Untuk menentukan kadar kalsium pada ikan tongkol segar dan asap terlebih dahulu dilakukan pengabuan pada sampel dengan menggunakan oven pada suhu 500-550°C menghasilkan abu sebanyak 0,020 gram pada sampel ikan

segar, 0,051 gram pada sampel ikan asap UD. PM, 0,050 gram pada sampel ikan asap UD. BJ, 0,045 gram pada sampel ikan asap UD. M, dan 0,050 gram pada sampel ikan asap UD. B, kemudian dilarutkan dengan 10 mL HCl pekat pada sampel ikan segar sedangkan pada sampel lainnya dilarutkan dengan 20 mL HCl pekat, larutan HCl pekat berfungsi untuk melarutkan kalsium karena kalsium tidak akan larut dengan air, lalu sampel diencerkan sampai tanda batas menggunakan aquadest. Kemudian diambil larutan uji sebanyak 2 mL ditambahkan larutan buffer hingga pH 10, larutan buffer berfungsi untuk mempertahankan pH sampel, sebelum dititrasi larutan uji ditambahkan indikator EBT menghasilkan warna merah muda hal ini dikarenakan indikator bereaksi dengan ion Ca^{2+}



Gambar. 3 Perubahan warna setelah penambahan indikator EBT.

Kemudian dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{-EDTA}$ menghasilkan warna biru sebagai titik akhir titrasi, hal ini terjadi karena pada proses titrasi ion Ca^{2+} sudah terikat. Perubahan warna dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar. 4 Titik akhir titrasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kadar rata-rata kalsium pada ikan tongkol segar yang dijual pada pelelangan ikan di Lampulo sampel A ikan segar = 0,018%, sedangkan kadar rata-rata ikan tongkol asap yang diambil langsung pada beberapa tempat pembuatan ikan tongkol asap kota Banda Aceh sampel B ikan asap UD. PM = 0,0397%, sampel C ikan asap UD. BJ = 0,0202 %, sampel D UD. M = 0,0225 % dan sampel E UD. B = 0,0394 %. Jadi hal ini dapat disimpulkan bahwa kadar kalsium ikan asap lebih tinggi dari kadar kalsium ikan segar. Hal ini disebabkan karena kadar air pada ikan tongkol asap mengalami pengurangan pada saat proses pengeringan oleh sinar matahari, sehingga semakin sedikit kadar air yang terdapat dalam sampel maka semakin tinggi kadar kalsium pada ikan tongkol asap tersebut. Menurut Mariana . S (2017), dimana kadar kalsium ikan kayu lebih tinggi daripada ikan segar, kadar kalsium ikan kayu sebesar 1,35% atau 40,5 mg/3 gram kadar ini berbeda dengan kadar ikan segar yaitu sebesar 8 mg/100 gram (Saain 1984). Selain itu Miefthawati, N. P. dkk. (2013) juga melaporkan bahwa kadar kalsium pada ikan kembung asin lebih tinggi yaitu berturut-turut sebesar 0,36%, 0,36%, 0,33% sedangkan kadar kalsium pada ikan kembung segar lebih rendah yaitu berturut-turut sebesar 0,21%, 0,18%, 0,20%.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ikan tongkol asap memiliki kadar kalsium lebih besar dibandingkan ikan tongkol segar, hal ini dapat dilihat dari kadar rata-rata kalsium ikan tongkol segar sebanyak (0,018%), sedangkan kadar rata-rata ikan tongkol asap pada sampel B, sampel C, sampel D, dan sampel E berturut-turut adalah sebesar (0,0397%), (0,0202%), (0,0225%), (0,0394%). Jadi hal ini dapat disimpulkan bahwa kadar kalsium ikan tongkol asap lebih

tinggi dari kadar kalsium ikan tongkol segar. Saran untuk dilanjutkan analisis mikroba pada ikan tongkol segar dan ikan tongkol asap.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Susanto. 2012. *Perkembangan Anak Usia Dini*. Kencana EGC : Jakarta
- Aisyah, D., et al (2014). *Program Pemanfaatan Sisa Tulang Ikan Untuk Produk Hidroksiapatit : Kajian Di Pabrik Pengolahan kerupuk Lekor Kuala Trengganu Malaysia*.
- Adriani, A., Fauziah, F., & Saputra, R. (2019). *Analisis Kalsium (Ca) pada Ikan Petek dan Mujair dengan Metode Kompleksometri*. *Oceana Biomedicina Journal*, 2(2), 91. <https://doi.org/10.30649/obj.v2i2.30>
- Andini, Y. 2006. karakteristik surimi hasil ozoninasi daging merah ikan tongkol. *Skripsi*. teknologi hasil perikanan dan ilmu kelautan. IPB. Bogor.
- Association of Official Analytical Chemist [AOAC]. 2005. *Official Methods of Analysis (18 Edn)*. Association of Official Analytical Chemist Inc. Mayland. USA.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 2725: 2013. *Ikan Asap dengan Pengasapan Panas*. BSN, Jakarta.
- Djamal. S. J. 1994. Analisis Musim dan Tingkat Pemanfaatan Ikan tongkol (*Euthynus affinis*) di Perairan Utara Brundong. Kabupaten Lamongan. Jakarta Timut. *Skripsi*. Pogram Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan. Fakultas Perikanan IPB. Bogor 75 hal.
- Ditjen POM. (1995). *Farmakope Indonesia*. Edisi Ketiga. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hal. 824.
- Ditjen POM. (1995). *Farmakope Indonesia*. Edisi Keempat. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hal. 124-126.
- Kembung, I., & Secara, A. (2013). *Penetapan kadar kalsium pada ikan kembung segar dan ikan kembung asin secara kompleksometri*. 1, 1–9.
- Mieftahwati, N.P., Gusrina, L., dan Axela, F. 2013. Penetapan Kadar Kalsium Ikan Kembung Segar Dan Ikan Kembung Asin Secara Kompleksometri. *Jurnal Analis Kesehatan Klinik Sains*, 1(1) : 2 - 5.
- Musfiroh, I., Susanti, N. N., & Sukmawardani, Y. (2016). *Analisis Kalium dan Kalsium pada Ikan Kembung dan Ikan Gabus*. *Ijst*, 3(1), 26–30.
- Oktaviani, A. 2008. Studi Keragaman Cacing Parasitik pada Saluran Pencernaan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) dan ikan Tongkol (*Euthynnus spp*). *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 51 hal.
- Taufik, M., Seveline, S., & Saputri, E. R. (2018). *Validasi Metode Analisis Kadar Kalsium pada Susu Segar secara Titrasi Kompleksometri*. *Agritech*, 38(2), 187. <https://doi.org/10.22146/agritech.25459>
- Rachmawati, F., (2016). *Pengetahuan Gizi, Sikap, Perilaku Makan dan Asupan Kalsium Pada Siswa SMA*. Jakarta
- Rohman, A (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. Hal. 149-152.
- Sanger, G. 2010. *Mutu Kesegaran Ikan Tongkol selama Penyimpanan Dingin*. *Warta WIPTEK*. 35 : 1-2.

- Varlet, Vincent., Carole Prost., Thierry Serot. 2007. *Volatile Aldehydes in Smoked Fish: Analysis Methods, Occurrence and Mechanism of Formation*. Food Chemistry 105: 1536-1556.
- Widyakarya (2004) . *Ketahanan Pangan dan Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi*. Edisi VIII Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Winarni, T., Swastawati, F., Darmanto, Y. S., dan Dewi, E. N. 2003. Uji Mutu Terpadu pada Beberapa Spesies Ikan dan Produk Perikanan Di Indonesia. *Skripsi*. Hibah Bersaing XI Perguruan Tinggi. Universitas Diponegoro. Semarang

