

**KAJIAN KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN KEMBUNG  
(*Restrelliger Sp*) SEGAR YANG TERDAPAT  
DI PASAR KOTA PEKANBARU**

**STUDY ON THE CONTENT FORMALIN FRESH (*Restrelliger Sp*)  
CONTAINED MARKET OF PEKANBARU CITY**

**Akbar Wardhana<sup>1)</sup>, Sukirno Mus<sup>2)</sup>, Sumarto<sup>2)</sup>**  
*Email: Akbar\_wardhana@ymail.com*

<sup>1)</sup>Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau

<sup>2)</sup>Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi mutu keamanan ikan kembung segar yang dipasarkan di pasar kota Pekanbaru. Ikan kembung segar diperoleh dari 5 pasar tradisional dan 3 pasar modern yang ada di kota Pekanbaru. Sebanyak 24 sampel dianalisis terhadap kandungan Formalin, *Coliform*, *Vibrio Sp*, dan kondisi pH. Hasil penelitian disimpulkan bahwa tidak terdapat bukti penggunaan bahan tambahan makanan illegal (formalin) di pasar kota Pekanbaru, tidak terdapat bakteri *Coliform* dan *Vibrio parahaemolyticus* pada ikan kembung segar. Sedangkan pada bakteri *Vibrio cholera* pada salah satu sampel di pasar ditemukan positif. Hasil analisis pH pada ikan kembung segar berada pada kisaran 5,67-6,15.

Kata kunci: Ikan Kembung, Mutu Ikan, Formalin

**ABSTRACT**

This study aimed to evaluate the safety quality fresh *Restrelliger Sp* sold in the market around of Pekanbaru. Fresh *Restrelliger Sp* obtained from 5 traditional markets and 3 modern market in the city. A total of 24 samples were analyzed on the content of Formalin, *Coliform* bacteria, and *Vibrio Sp* bacteria. pH condition. The results of the study concluded that there was no evidence of illegal using food additives ( formalin ) in all of the market around of Pekanbaru. No *Coliform* bacteria and *Vibrio parahaemolyticus* on fresh *Restrelliger Sp*. whereas the *V. cholerae* bacteria found in one sample. In one of the market. The results of the analysis of pH show that the range of pH amount 5.67 to 6.15.

Keywords: *Restrelliger Sp*, Fish Quality, Formalin

## PENDAHULUAN

Ikan kembung merupakan ikan pelagis kecil yang termasuk dalam family Scombridae. Ciri meristik ikan kembung adalah sirip punggungnya terpisah menjadi dua bagian. Sirip punggung pertama berjari-jari keras 10, sedangkan sirip punggung yang kedua berjari-jari lemah 11 - 12. Sirip dada (*pectoral*) terdiri dari 16 - 19 jari-jari lemah, sirip perut (*ventral*) terdiri dari 7 - 8 jari-jari lemah, sirip ekor (*caudal*) terdiri dari 50 - 52 jari-jari lemah bercabang dan sisik pada gurat sisi (*linea lateralis*) terdiri dari 127 - 130 buah sisik (Collette dan Nauen 1983).

Ikan merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kemunduran mutu, baik berupa penurunan kualitas tekstur, rupa, rasa dan bau. Kerusakan akibat aktifitas enzim dan mikrobiologi berperan aktif dalam hal ini. Berbagai upaya pun dilakukan untuk mengatasi kerusakan pada ikan, seperti pengawetan dan pengolahan. Menurut (Karsin, 2004) pangan dan gizi merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam pembangunan. Komponen ini memberikan kontribusi dalam mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas sehingga mampu berperan secara optimal dalam pembangunan.

Peningkatan konsumsi ikan dapat dicapai melalui berbagai kebijakan peningkatan usaha penangkapan ikan terkendali,

pengembangan budidaya perikanan dan peningkatan nilai tambah melalui perbaikan mutu dan pengembangan produk yang mengarah pada pengembangan industri kelautan dan perikanan yang terpadu berbasis masyarakat (Mangunsong, 2001).

Adanya penyalahgunaan formalin tidak terlepas dari masih kurangnya peran konsumen itu sendiri. Menurut susilo (1996) konsumen Indonesia umumnya masih kurang memiliki analisis kritis dan masih kurangnya kemampuan untuk menggunakan hak dan kewajiban untuk menjadi konsumen yang baik. Berdasarkan Pieris dan Widiarty (2007) sebagian besar konsumen Indonesia enggan berperkara ke pengadilan padahal telah sangat di rugikan pelaku usaha yang disebabkan karena ketidakkritisannya mereka, relatif belum memahami peraturan perundang-undang yang ada, praktek peradilan yang tidak sederhana kurang cepat dan biaya yang tidak ringan, dan sikap menghindari konflik meskipun hak-haknya sebagai konsumen dilanggar pelaku usaha.

Penyalahgunaan formalin tersebut diatas tentunya merupakan kendala dalam meningkatkan kesehatan masyarakat melalui konsumsi ikan yang tidak aman sehingga akan mempengaruhi kesehatan. Menurut Suryana (1993) masalah pangan merupakan

masalah yang harus mendapat perhatian khusus dalam penyelenggaraan upaya-upaya kesehatan secara keseluruhan. Hal ini penting mengingat bahwa perbaikan mutu dan nilai gizi makanan memiliki nilai strategis untuk meningkatkan kualitas sumber daya perikanan.

Masalah yang mungkin timbul dari pelelangan harga ikan segar adalah dari sudut keamanan pangan. Hal itu disebabkan karena hanya bahan baku yang digunakan untuk memperpanjang masa simpan relatif tinggi. Akibatnya para pedagang menggunakan bahan pengawet yang dapat menimbulkan kerusakan kimiawi.

Ada beberapa bahan pengawet yang dapat membahayakan bagi konsumen atau pemakainya misalnya boraks dan formalin yang dilarang oleh pemerintah sebagai bahan pengawet bahan pangan karena memiliki efek buruk bagi kesehatan yaitu dapat menyebabkan kerusakan hati, jantung, otak, limpa, pancreas, system syaraf dan ginjal (Setyabudi *et al.*, 2008). Resiko penggunaan bahan pengawet yang berbahaya, bahan yang diaplikasikan pada beberapa jenis ikan air laut yang ditemukan di kota Pekanbaru perlu di teliti secara lebih jelas, sehingga bisa dijadikan bahan bagi pengambil kebijaksanaan untuk memberikan perlindungan bagi konsumen maupun produsen. Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik untuk melakukan

penelitian tentang kajian mutu ikan segar dari sudut pandang keamanan pangan di pasar kota Pekanbaru.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kandungan formalin pada ikan kembung segar yang terdapat di Kota Pekanbaru.

Manfaat yang diharapkan sebagai sumber informasi untuk digunakan sebagai bahan acuan bagi penelitian-penelitian selanjutnya, bukan hanya pada ikan kembung tetapi juga dalam bahan makanan yang lainnya untuk memberikan pengetahuan bagi masyarakat luas.

## **BAHAN DAN METODE**

Bahan yang digunakan dalam penelitian merupakan bahan-bahan sampel berupa ikan laut segar yang di peroleh di pasar tradisional dan pasar modern di kota Pekanbaru dan bahan-bahan kimia untuk analisa formalin tersebut diantaranya akuades, dan formaldehid test. Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisis TPC yaitu media agar Plate Count Agar (PCA), akuades, dan untuk menganalisis pH menggunakan pH meter.

Alat-alat yang digunakan untuk menganalisa formalin adalah timbangan, kondensor destilasi, erlenmeyer, beaker glass, pipet tetes, heater. Sedangkan untuk analisis TPC, yaitu labu erlenmeyer, pipet tetes, cawan petri, tabung reaksi, inkubator, timbangan, beker gelas, autoclave, alluminium foil dan alat hitung bakteri (bakteri *Quebec*).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dan observasi, metode survey dan observasi langsung ke pasar tradisional dan pasar modern secara sistematis mengenai fakta-fakta yang dilakukan secara kualitatif. Pengujian awal dilakukan secara kualitatif. Jika hasil uji positif akan dilanjutkan dengan pengujian secara kuantitatif. Lalu dilanjutkan analisis dengan cara uji mikrobiologis dan kondisi pH.

## **PROSEDUR PENELITIAN**

### **Prosedur pembuatansurimi**

Identifikasi keberadaan formalin, analisis jumlah bakteri, dan kondisi pH pada ikan laut segar yang akan peneliti lakukan adalah dengan melakukan beberapa tahap penelitian.

### **Prosedur Penelitian Lapangan**

1. Tahap pertama peneliti melakukan survei langsung ke pasar tradisional dan pasar modern.
2. Tahap kedua memastikan kapan datangnya pasokan ikan baru dan kapan habisnya pasokan ikan lama.
3. Tahap ketiga Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah ikan kembung segar yang di jual di pasar tradisional dan pasar modern di Kota Pekanbaru. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* dimana sampel dipilih berdasarkan kriteria yang ditentukan, karena mempertimbangkan waktu dan

biaya penelitian yang dilakukan dan teknik pengambilan sampel ini dipakai dengan tujuan untuk lebih memenuhi keterwakilan sampel yang diambil terhadap populasi (minimal 30%) (Sekaran, 2002).

### **Prosedur Penelitian Laboratorium Analisis Formalin**

1. Analisis kualitatif formalin pada ikan kembung segar dilakukan dengan menggunakan reagen (formalin) yang siap untuk dipakai secara langsung, hanya dengan meneteskan cairan reagen tersebut pada sampel ikan yang telah diencerkan menggunakan akuades. Identifikasi sampel yang positif mengandung formalin adalah pada sampel yang telah ditetesi masing-masing reagen muncul perubahan warna sampel. Sampel yang positif mengandung formalin muncul warna ungu.
2. Jika hasil uji positif akan dilanjutkan dengan pengujian secara kuantitatif pada ikan laut segar di Laboratorium Kimia Terpadu Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

### **Pengamatan**

#### **Parameter Mikrobiologi**

#### **Analisa Koliform (Fardiaz, 1993)**

1. Daging ikan di timbang sebanyak 10 g lalu haluskan dengan cara di tumbuk menggunakan mortar, masukkan kedalam tabung reaksi dan tambahkan 9 ml larutan pengencer NaCl 0,9 % yang telah

di sterilkan, lalu di kocok hingga homogeny sehingga terbentuk pengenceran  $10^{-1}$ . Dari pengenceran  $10^{-1}$  diambil sebanyak 1 ml dan campurkan dengan 9 ml larutan pengencer. Prosedur yang sama diulang-ulang sampai pengenceran  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ , dan  $10^{-5}$ . Masing-masing pengencer di plating dengan pipet sebanyak 1 ml kedalam cawan petri yang telah di sterilkan (masing-masing cawan petri diberi label). Dituangkan media agar kedalam cawan petri yang telah berisi inokulum lalu digoyangka hingga merata, didinginkan selama 15-20 menit atau sampai membeku. Selanjutnya diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 1x24 jam. Batas maksimum bakteri untuk ikan segar yaitu  $5 \times 10^5$  koloni/g (SNI-01-2729-2006).

#### **Analisa *Vibrio parahaemolitycus* dan *Vibrio cholerae***

Ambil sebanyak 1 gram sampel, masing-masing dimasukkan kedalam 9 ml medium *Alkaline Pepton Water* (APW) + NaCl 4% (khusus untuk *Vibrio parahaemolitycus*) sehingga diperoleh pengenceran 1:10. Suhu inkubasi adalah  $35^{\circ}\text{C}$  dan waktu inkubasi 18-24 jam

#### **Identifikasi *Vibrio parahaemolitycus* dan *Vibrio cholerae***

##### **Isolasi Seleksi**

Dari tabung yang menunjukkan pertumbuhan positif digoreskan pada medium selektif yaitu *Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose* (TCBS). Penggoresan dilakukan secara kuadran sehingga akan tumbuh koloni-koloni yang

terpisah. Inkubasi dilakukan pada suhu  $35^{\circ}\text{C}$  selama 18-24 jam. Penampakan koloni bakteri yang spesifik pada medium selektif dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik pertumbuhan bakteri *Vibrio parahaemolitycus* dan *Vibrio cholerae* pada medium selektif.

Organisme	Medium selektif	Inkubasi	Penampakan
<i>Vibrio cholerae</i>	TCBS agar	$35^{\circ}\text{C}$ 18-24 jam	Kuning, permukaan agak datar, bagian tengah keruh dan bagian pinggir kering
<i>Vibrio parahaemolitycus</i>	TCBS agar	$35^{\circ}\text{C}$ 18-24 jam	Hijau kebiruan, agak biru

Sumber: *Center For Disease Control and Prevention, 1999.*

#### **Identifikasi**

Dari koloni spesifik yang tumbuh terpisah pada TCBS agar, kenampakan warna pada media TCBS menentukan ada tidaknya bakteri *Vibrio parahaemolitycus* dan *Vibrio cholerae*.

#### **Analisis pH**

Uji pH sampel 10 g dilarutkan dengan aquades 90 ml, lalu diaduk sampai homogeny, kemudian diukur pH dengan kertas pH universal atau pH meter pada suhu ruangan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Analisis Kandungan formalin**

Berdasarkan hasil uji yang dilakukan di laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi hasil periklanan terhadap beberapa

sampel ikan yang diperoleh dari beberapa pasar di kota Pekanbaru, seluruh sampel ternyata tidak mengandung formalin. Hasil analisis kandungan formalin dapat dilihat pada Tabel 2.

oleh daging ikan. Formalin mempunyai sifat formaldehida mudah larut dalam air sampai kadar 55%, sangat reaktif dalam suasana alkalis serta bersifat sebagai zat ereduksi kuat, mudah menguap

Tabel 2. Hasil analisis kandungan formalin pada ikan kembung segar yang diperoleh dari beberapa pasar di Kota Pekanbaru.

No.	Jenis pasar	Nama Pasar	Kode Pasar	Kandungan Formalin
1	Tradisional	Pasar pagi Arengka	TA1	Negatif
2	Tradisional	Pasar pagi Arengka	TA2	Negatif
3	Tradisional	Pasar pagi Arengka	TA3	Negatif
4	Tradisional	Pasar Dupa	TD1	Negatif
5	Tradisional	Pasar Dupa	TD2	Negatif
6	Tradisional	Pasar Dupa	TD3	Negatif
7	Tradisional	Pasar Pusat	TP1	Negatif
8	Tradisional	Pasar Pusat	TP2	Negatif
9	Tradisional	Pasar Pusat	TP3	Negatif
10	Tradisional	Pasar Bawah	TB1	Negatif
11	Tradisional	Pasar Bawah	TB2	Negatif
12	Tradisional	Pasar Bawah	TB3	Negatif
13	Tradisional	Pasar Kodim	TK1	Negatif
14	Tradisional	Pasar Kodim	TK2	Negatif
15	Tradisional	Pasar Kodim	TK3	Negatif
16	Modern	Giant	MG1	Negatif
17	Modern	Giant	MG2	Negatif
18	Modern	Giant	MG3	Negatif
19	Modern	Hypermart	MH1	Negatif
20	Modern	Hypermart	MH2	Negatif
21	Modern	Hypermart	MH3	Negatif
22	Modern	Lotte Mart	MLM1	Negatif
23	Modern	Lotte Mart	MLM2	Negatif
24	Modern	Lotte Mart	MLM3	Negatif

Penggunaan formalin oleh para produsen ikan juga cukup mudah, cukup ditambahkan pada saat proses perendaman ikan dengan es. Hal ini dikarenakan formalin sangat mudah larut dalam air. Jika dicampurkan dengan ikan misalnya, formalin dengan mudah terserap

karena titik didihnya yaitu  $-21^{\circ}\text{C}$ . Secara alami formaldehida juga dapat ditemui dalam asap pada proses pembakaran makanan yang bercampur fenol, keton dan resin (Winarno 2004).

### Total Bakteri Koliform

Hasil uji total bakteri koliform pada ikan kembung segar yang diperoleh dari beberapa pasar di kota Pekanbaru dapat dilihat pada Tabel 3.

Bakteri Coliform adalah bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik lain. Lebih tepatnya bakteri coliform fekal adalah bakteri indikator pencemar bakteri patogen. Penentuan *coliform fekal* menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya pasti berkolerasi positif dengan keberadaan bakteri patogen. Selain itu mendeteksi bakteri petogenik lain. Contoh bakteri Coliform adalah *Escherichia coli* dan *enterobacter aerogenes*, makin sedikit kandungan Coliform artinya kualitas air semakin baik.

Tabel 3. Nilai rata-rata total bakteri koliform ikan kembung segar yang diperoleh dari beberapa pasar di kota Pekanbaru.

Kode Pasar	MPN per Gram/atau ml		Keterangan
	24 Jam	48 Jam	
TA1	< 3	< 3	Sangat Baik
TA2	< 3	< 3	Sangat Baik
TA3	< 3	< 3	Sangat Baik
TD1	< 3	< 3	Sangat Baik
TD2	< 3	< 3	Sangat Baik
TD3	< 3	< 3	Sangat Baik
TP1	< 3	< 3	Sangat Baik
TP2	< 3	< 3	Sangat Baik
TP3	< 3	< 3	Sangat Baik
TB1	< 3	< 3	Sangat Baik
TB2	< 3	< 3	Sangat Baik
TB3	< 3	< 3	Sangat Baik
TK1	< 3	< 3	Sangat Baik
TK2	< 3	< 3	Sangat Baik
TK3	< 3	< 3	Sangat Baik
MG1	< 3	< 3	Sangat Baik
MG2	< 3	< 3	Sangat Baik
MG3	9	23	Baik
MH1	< 3	< 3	Sangat Baik
MH2	< 3	< 3	Sangat Baik
MH3	< 3	< 3	Sangat Baik
MLM1	< 3	< 3	Sangat Baik
MLM2	> 2400	-	Tidak Baik
MLM3	< 3	< 3	Sangat Baik

### Kenampakan bakteri *Vibrio parahaemolyticus* dan *Vibrio cholerae*

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan terhadap kenampakan bakteri *Vibrio* sp. pada

ikan kembung segar yang diperoleh dari beberapa pasar di kota Pekanbaru dapat dilihat pada Tabel 4.

Walaupun semua hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa

Tabel 4. Kenampakan bakteri *Vibrio parahaemolyticus* dan *Vibrio cholerae* pada ikan kembung segar yang diperoleh dari beberapa pasar di Kota Pekanbaru.

Kode Pasar	Kenampakan			
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>		<i>Vibrio cholerae</i>	
	Warna	keterangan	warna	Keterangan
TA1	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
TA2	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
TA3	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
TD1	Hijau bening	Negatif	Kuning keruh	Positif
TD2	Hijau bening	Negatif	Kuning keruh	Positif
TD3	Hijau bening	Negatif	Kuning keruh	Positif
TP1	Hijau bening	Negatif	Kuning keruh	Positif
TP2	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
TP3	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
TB1	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
TB2	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
TB3	Hijau bening	Negatif	Kuning keruh	Positif
TK1	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
TK2	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
TK3	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
MG1	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
MG2	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
MG3	Hijau bening	Negatif	Kuning keruh	Positif
MH1	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
MH2	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
MH3	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
MLM1	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif
MLM2	Hijau bening	Negatif	Kuning keruh	Positif
MLM3	Hijau bening	Negatif	Hijau bening	Negatif

tidak ada sampel yang terkontaminasi *V. parahaemolyticus*, namun bakteri *V. cholerae* harus tetap menjadi perhatian dalam penanganan selanjutnya, yaitu saat penyimpanan, pengiriman, dan pengolahan. Bukan tidak mungkin dari 24 sampel yang terkontaminasi *Vibrio* halofilik ini menyebar ke ikan lain bila penanganan selanjutnya tidak baik.

Demikian pula bila proses pengolahan atau pemasakannya tidak sempurna, maka akan dapat menjadi penyebab timbulnya penyakit.

#### Nilai pH

Hasil uji pH pada ikan kembung segar yang diperoleh dari beberapa pasar di kota Pekanbaru, yaitu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai total pH pada ikan kembung segar yang diperoleh dari beberapa pasar di kota Pekanbaru.

Kode Pasar	pH
TA1	5.94
TA2	5.91
TA3	5.9
TD1	5.85
TD2	5.87
TD3	6.15
TP1	5.95
TP2	5.67
TP3	5.99
TB1	5.87
TB2	5.87
TB3	5.95
TK1	6.1
TK2	5.75
TK3	5.74
MG1	5.86
MG2	5.72
MG3	5.83
MH1	5.79
MH2	5.97
MH3	5.76
MLM1	5.67
MLM2	5.88
MLM3	5.87

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat bukti penggunaan bahan tambahan makanan (food additive) bersifat illegal (formalin) pada penanganan produk ikan segar di delapan lokasi penelitian pada periode april-mai 2014. Hasil ini juga menyimpulkan bahwa para pedagang ikan yang ada di kota pekanbaru sama sekali tidak

menggunakan bahan berbahaya formalin.

Berdasarkan hasil analisis bakteri koliform yang didapat, bahwa ikan yang dijual di pasar modern belum tentu bisa menjamin kualitas yang baik, hal ini membuktikan bahwa ikan yang banyak mengandung bakteri koliform yang diperoleh dari salah satu pasar modern.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan terhadap bakteri *Vibrio parahaemolyticus* pada ikan kembung segar dapat dilihat dari rata-rata sampel di setiap masing-masing pasar negatif mengandung bakteri *Vibrio parahaemolyticus*, sedangkan pada bakteri *Vibrio cholerae* terdapat satu pasar tradisional yang positif, selebihnya negatif.

Hasil penelitian yang diperoleh rata-rata nilai pH ikan kembung yang diperoleh di beberapa pasar di kota Pekanbaru menunjukkan bahwa pH berada pada kisaran 5,67-6,15.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan untuk melakukan penelitian yang sama dengan jenis ikan yang berbeda dalam 1 pasar, karena tidak seluruh ikan diminati konsumen, kemungkinan besar pada jenis ikan tertentu bisa jadi ada penyelewengan penyalahgunaan bahan kimia berbahaya lainnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti E. dan E. Liviawati, 1989. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Kanisius. Jakarta
- Central Food Safety and Applied Nutrition. 2001. Food and Drug Administration US Departement of Healt on Human Services.
- Colette BB, Nauen CE. 1983. *FAO spesies cataloque. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated cataloque of tunas, mackerels, bonitos, and related species knows to date.* FAO Fish. Synop. Vol.2: 137 p.
- Fardiaz, 1993. *Analisis mikrobiologi pangan.* Penerbit PT. Raja Grafindo persada jakarta.
- Mangunsong S. 2001. Kebijakan Direktorat Jendral Perikanan Tangkap Dibidang Mutu dan Pengolahan Berkaitan Dengan Rekstrukturisasi Direktorat Jendral Perikanan. Jakarta: Direktorat Mutu dan Pengolahan Hasil. 29 hlm.
- Sekaran Uma. 2002. *Research Methods For Business.* University at Corbandale.
- Setyabudi, D.A., C.Winarti dan Risfuher, 2008. *Perlunya Standar Mutu Buah Impor: Studi Kasus Kontaminan Pada Buah-buahan Impor.* Prosiding PPI. Peneliti Pada Balai Besar Penelitian dan

Pengembangan Pasca-panen  
Pertanian, Hal: 1-9.

Suryana A. 1993. Dampak  
Penggunaan Bahan  
Pengawet Pda Makanan  
Serta Pengawasannya.  
[seminar]. Semarang:  
Universitas Diponegoro [9  
Desember 1993]. 10 hlm.

Susilo ZK. 1996. *Penyambung  
Lidah Konsumen*. Jakarta:  
PT. Puspa Swara. 111 hlm.

Winarno FG . 2004. *Keamanan  
Pangan* Jilid 1. Bogor: M-Brio  
Press.