

# PENELITIAN TENTANG CARA PENGOLAHAN IKAN LAUT (TONGKOL DAN KEMBUNG) YANG AMAN UNTUK KESEHATAN

Supraptini\*, Nunik Siti Aminah\*, Enny Wahyu Lestari\*,  
Riris Nainggolan\*, Djarismawati\*, Sugiharti\*

## ABSTRACT

### RESEARCH TO FIND A SAFE WAY HOW TO COOK SEA FISH ESPECIALLY TUNA FISH FOR SAFE CONSUMPTION

*Incidence of food poisoning are still happening. Result of a study as reported by the Directorate General of Communicable Disease Control, Ministry of Health, indicated that the poisoning are frequently caused by sea fish especially tuna fish (Auxis thazard). That's why Health Ecology Research Centre has done another research to find a safe way how to cook sea fish especially tuna fish for safe consumption.*

*This research was conducted from June 1997 until March 1998. The samples consisted of tuna fish (Auxis thazard) and kembung fish (Rastrelliger spp) bought from Fish Auction in Cilincing and Cilincing market. The fishes were carried in an ice box to be analyzed in the laboratory and prepared in different cooking methods: fresh steamed fish, fish cooked in coconut milk, fried fish and grilled fish. Measurement of histamine levels were done by the Mopper Method and observation of microflora for fungi and bacteria, to know which way of cooking fish was related to the lowest histamine level.*

*By analyzing histamine level it was found that fresh steamed fish contained the lowest histamine (tuna 6,34 ppm, kembung 3,91 ppm), fish cooked in coconut milk (tuna 8,11 ppm, kembung 5,20 ppm), fried fish (tuna 14,86 ppm, kembung 13,18 ppm) and grilled fish (tuna 31,12 ppm, kembung 19,49 ppm). It has been proven that the histamine level of cooked fresh fish is less than 50 ppm (US Food and Drug Administration/FDA<sup>s</sup>, allowable concentration).*

*The conclusion of this research : to cook fresh fish is the best and that fish must be handled carefully. The rotary histamin content was lowest in fresh steamed fish, followed by fish cooked in coconut milk, fried fish and grilled fish.*

*The kinds of fungi found were : Aspergillus niger, Aspergillus ochraceus, Khamir and Rhizopus sp. In the cooked fish we did not find any pathogenic bacteria.*

## PENDAHULUAN

Peristiwa keracunan makanan masih sering terjadi. Kasus keracunan makanan dari jasa boga yang sering terjadi setelah ditelusuri penyebabnya kebanyakan dari ikan laut khususnya ikan tongkol<sup>1)</sup>.

Ikan merupakan komoditi yang mudah didapat, nilai gizinya tinggi, harganya relatif murah dan disenangi masyarakat banyak. Tidak heran bila sering disajikan oleh jasa boga maupun rumah makan/restoran. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui penyebab terjadinya keracunan guna

\* Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan, Badan Litbangkes, Depkes RI.

mencari cara mengatasinya agar aman dikonsumsi.

Keracunan makanan akibat makan ikan laut dapat disebabkan karena kondisi ikan yang sudah tercemar oleh mikroba pembusuk atau oleh bahan kimia berbahaya. Hal tersebut dapat terjadi karena penanganan yang kurang higienis atau pengolahan ikan yang terlambat.

Pada tahun 1997/1998 ini dilakukan Penelitian tentang "Cara Pengolahan Ikan Laut (Tongkol dan Kembung) yang Aman untuk Kesehatan". Kadar histamin pada ikan tongkol dengan berbagai perlakuan perlu diketahui dan perlu dicari cara pengolahan yang baik dan sederhana agar tidak menghasilkan kadar histamin yang tinggi. Karena senyawa histamin ini dalam jumlah tertentu dapat menyebabkan keracunan bagi yang mengkonsumsinya. Bila manusia mengkonsumsi ikan yang mengandung kadar histamin 15 mg/100 g akan timbul gejala alergi; jika histaminnya 50 mg/100 g akan menyebabkan alergi yang cukup berat dan bila mengkonsumsi 100 mg/100 g atau lebih akan menyebabkan keracunan<sup>2)</sup>.

Adapun batas kadar histamin yang diperbolehkan untuk ekspor ikan tuna yang ditetapkan oleh US Food and Drug Administration (FDA) adalah 50 mg/100 g sebagai batas yang dapat membahayakan kesehatan manusia<sup>3)</sup>. Batas ini berlaku untuk ikan tuna, cakalang dan *albacore* dalam kaleng.

Proses terjadinya keracunan oleh histamin secara umum dapat dijelaskan sebagai berikut: histamin yang masuk

dalam saluran pencernaan akan diserap oleh pembuluh darah dinding usus; lalu masuk ke dalam peredaran darah dan histamin menyebar ke seluruh tubuh, menyebabkan pembuluh darah melebar dan meningkatkan permeabilitas kapiler darah, selanjutnya merembes keluar dan masuk ke jaringan interstitialis di bawah kulit, sehingga mengakibatkan pembengkakan kulit. Seseorang yang memakan ikan dengan kadar histamin di atas nilai ambang batas (50 mg/1 orang) akan merasa gatal-gatal, pusing dan muntah. Histamin dihasilkan dari proses dekarbonisasi asam histidin yang dilakukan oleh bakteri<sup>4)</sup>.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa kadar histamin yang didapat pada ikan tongkol dan ikan kembung setelah dimasak dengan beberapa cara, sehingga dapat diketahui cara pengolahan yang aman untuk kesehatan.

## BAHAN DAN CARA

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 1997 sampai dengan bulan Maret 1998. Sampel yang diperiksa, ikan tongkol dan ikan kembung dikumpulkan 3 kali dengan selang 1 bulan. Ikan dibeli dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dan pasar Cilincing kemudian dibawa dengan peti es ke laboratorium Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan.

Ikan diolah atau dimasak dengan beberapa cara yakni dikukus, dimasak dengan santan, digoreng, dan dibakar. Dari masing-masing pengolahan diambil

sampel kemudian diperiksa kadar histaminnya di "Laboratorium Bimbingan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan", Muara Baru Jakarta Barat.

Untuk pemeriksaan mikroflora; jamurnya diisolasi di Laboratorium Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan, sedangkan untuk jenis bakterinya diperiksa di Laboratorium Pusat Penelitian Penyakit Menular.

### Prosedur perlakuan sampel di laboratorium:

Setelah dibersihkan ikan dipotong menjadi 3 bagian dan masing-masing bagian dipergunakan untuk pemeriksaan kadar histamin, jenis jamur, dan bakteri. Jumlah sampel sebanyak 30 untuk setiap jenis ikan. Pemeriksaan dilakukan 3 kali ulangan. Cara pengolahan yang dilakukan terhadap sampel ikan yang akan diperiksa adalah sebagai berikut:

1. Ikan kukus segar, yaitu ikan yang benar-benar masih segar yang dikukus selama 10 menit .
2. Ikan masak santan, yaitu ikan segar yang kemudian dimasak dengan santan.
3. Ikan goreng, yaitu ikan segar yang kemudian digoreng.
4. Ikan bakar, yaitu ikan segar yang kemudian dibakar.

Dari hasil-hasil pemeriksaan tersebut dianalisis cara perlakuan mana yang paling rendah histaminnya.

#### 1. Prosedur pemeriksaan Histamin :

- a) Ditimbang sebanyak 10 - 25 gr daging ikan, kemudian ditambahkan 100 ml larutan Tri Chloro

Acid (TCA) 2,5%, lalu diblender selama 2 menit, dan disaring dengan kertas saring.

- b) Ditimbang 1 gram resin, ditambahkan 10 ml larutan buffer asetat, kemudian dimasukkan ke dalam kolom Bilas resin dengan 150 ml larutan buffer.
- c) Diambil sebanyak 75 ml filtrat sampel kemudian dinetralkan dengan larutan KOH 0,2 M. Filtrat dituang ke dalam kolom, diatur kecepatan tetesan 9 - 10 tetes per menit.
- d) Kolom (lembaran *silica gel* pada permukaan kaca putih) dibilas dengan 150 ml buffer (jaga agar kolom tidak kering).
- e) Kemudian kolom dibilas dengan 25 ml larutan HCl 0,2 Mol untuk membebaskan Histamin
- f) Dibuat blanko dengan menggunakan 75 ml larutan TCA 25% dan dilakukan elusi seperti pada contoh.
- g) Dengan pipet diambil 15 ml larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dimasukkan ke dalam tabung reaksi, didinginkan dalam es dan ditambahkan 1 ml eluen. Kemudian ditambahkan ke dalam tabung 2 ml larutan garam diazonium yang telah didinginkan. Campuran ini diaduk dan disimpan pada suhu 0 derajat Celsius selama 10 menit. Kemudian dibaca serapannya pada 495 nm.
- h) Kurva standar dibaca dengan melakukan elusi larutan standar seperti mengelusi contoh. Kemudian serapannya dibaca pada 495 nm<sup>4</sup>).

## 2. Prosedur Pemeriksaan Mikroflora/ Bakteri :

### A Pengambilan sampel :

- Pengambilan sampel dilakukan secara steril.
- Setiap wadah sampel diberi nomor, jenis ikan, jam, tanggal dan tempat pengambilan.
- Sampel disegel, disimpan dan dibawa dengan peti es.

### B Cara pemeriksaan:

#### a. Mikroflora

- 1). Ditimbang sebanyak 50 gr sampel, dimasukkan ke dalam blender .
- 2). Ditambahkan diluent = buffer fosfat atau 0,1% pepton.
- 3). Dihomogenisasi selama  $\pm$  20 menit.
- 4). Sampel yang sudah homogen kemudian diencerkan dengan aquadest steril dengan perbandingan 1 : 10.
- 5). Kocok  $\pm$  2 menit .
- 6). Dari pengenceran diambil 1 ml dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Kemudian ditambah 10 - 12 ml media agar Sabouraut encer, ditutup, dan dibiarkan membeku.
- 7). Keadaan cawan petri dibalik dan dibungkus kertas aluminium, kemudian dieramkan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Sesudah dieramkan, diamati di bawah mikros-

kop untuk identifikasi mikrofloranya.

#### b. Bakteri

- 1). Ambil bahan spesimen pengenceran  $10^{-1}$  dalam labu erlenmeyer dengan pipet steril 10 ml, dimasukkan ke dalam masing-masing *enrichment* (pempupuk) media.
- 2). Inkubasikan pada suhu 35°C – 37°C selama 24 jam kecuali:
  - Untuk *V. cholera* dalam Alkalis Pepton diinkubasi pada suhu 37°C selama 6-8 jam.
  - Untuk *E. coli* dalam BHI broth (Brain Heart Infusion broth) diinkubasikan pada suhu 44°C  $\pm$  0,2°C selama 20 jam.
- 3). Disiapkan media selektif yang akan dipergunakan. Apabila media tersebut sebelumnya disimpan pada lemari es, sebelum digunakan harus dikeringkan sebentar pada inkubator.
- 4). Dengan menggunakan ose steril, diambil 1 ose spesimen dari masing-masing broth ditanam pada salah satu dari media selektif yang sesuai.
- 5). Inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
- 6). Amati koloni yang tumbuh pada masing-masing media isolasi.
- 7). Diperiksa di bawah mikroskop.

**HASIL PENELITIAN**

**Tabel 1. Rata-rata Kadar Histamin Pada Ikan Tongkol dan Kembung dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dan Pasar Cilincing Menurut Pengolahannya (1997) pada Pemeriksaan Sampel ke-1 dan ke-3.**

No	Jenis Olahan	TPI Cilincing		Pasar Cilincing	
		Tongkol Histamin (ppm)	Kembung Histamin (ppm)	Tongkol Histamin (ppm)	Kembung Histamin (ppm)
1.	Kukus segar	6,13	3,92	6,56	3,90
2.	Masak santan	8,83	5,45	7,38	4,95
3.	Di goreng	15,93	10,23	13,80	16,14
4.	Di bakar	29,35	19,14	32,89	19,85

Dari sampel ikan kembung ternyata urutan histamin terendah sampai yang tertinggi adalah kukus segar, masak santan, masak goreng dan dibakar. Namun semuanya kadar histaminnya masih di bawah 20 ppm. Dari sampel ikan tongkol ternyata urutan histamin terendah sampai yang

tertinggi adalah : kukus segar, masak santan, digoreng dan di bakar. Khusus untuk yang dibakar terlihat kadar histamin sudah melebihi 20 ppm walau belum sampai 50 ppm. Dari tabel tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa ikan yang segar yang dikukus kadar histaminnya terendah.

**Tabel 2. Rata-rata Kadar Histamin Pada Ikan Tongkol dan Kembung dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dan Pasar Cilincing Menurut Pengolahannya (1997) pada Pemeriksaan Sampel ke-2.**

No	Jenis Olahan	TPI Cilincing		Pasar Cilincing	
		Tongkol Histamin (ppm)	Kembung Histamin (ppm)	Tongkol Histamin (ppm)	KembungHistamin (ppm)
1.	Kukus segar	12,61	11,80	13,19	12,48
2.	Masak santan	16,76	17,14	13,36	18,16
3.	Di goreng	61,70	85,67	44,48	92,37
4.	Di bakar	115,77	106,75	125,08	121,20

Pada saat pengambilan sampel terjadi kemacetan lalu lintas sehingga yang biasanya sampai di laboratorium

1 jam menjadi 3 jam. Ternyata angka histamin yang didapati jauh lebih tinggi.

**Tabel 3. Rata-rata Kadar Histamin Pada Ikan Tongkol dan Kembung Baik dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dan Pasar Cilincing pada Pemeriksaan ke-1 dan ke-3.**

No.	Jenis Olahan	Jenis Ikan	
		Tongkol Histamin (ppm)	Kembung Histamin (ppm)
1	Kukus segar	6,34	3,91
2.	Masak santan	8,11	5,20
3	Digoreng	14,86	13,18
4.	Dibakar	31,12	19,49

Untuk ikan tongkol histamin terendah kukus segar 6,34 ppm.

Sedangkan untuk ikan kembung histamin terendah kukus segar 3,91 ppm.

**Tabel 4. Jamur yang Tumbuh pada Sampel Ikan Kembung dari TPI Cilincing dan Pasar Cilincing Menurut Jenis Olahannya.**

No.	TPI Cilincing		Pasar Cilincing	
	Jenis Olahan	Jenis Jamur	Jenis Olahan	Jenis Jamur
1	Kukus segar	<i>Aspergillus niger</i> + Khamir ++	Kukus segar	<i>A. niger</i> + <i>A. terreus</i> + Khamir +
2.	Masak santan	<i>A. niger</i> ++ <i>A. ochraceus</i> ++ Khamir ++	Masak santan	<i>A. niger</i> ++ <i>A. ochraceus</i> ++ Khamir ++
3.	Masak goreng	<i>A. niger</i> ++ <i>A. peniccoloides sp</i> ++ <i>A. scopulariopsis</i> +	Masak goreng	<i>A. niger</i> +++ <i>A. ochraceus</i> + <i>Rhizopus sp</i> ++
4.	Masak bakar	<i>A. niger</i> ++ <i>A. ochraceus</i> ++ <i>Rhizopus sp</i> +	Masak bakar	<i>A. niger</i> ++ <i>Mucor sp</i> ++ <i>Fusarium sp</i> + Khamir +

Keterangan  
+ = menunjukkan jumlah koloni.

Dari sampel ikan Kembung semua jenis olahan baik sampel dari TPI maupun Pasar Cilincing tumbuh jamur *Aspergillus niger*. Jenis jamur yang tumbuh untuk setiap jenis olahan ada 2 - 4 jenis jamur.

Urutan Jenis Jamur yang ada : *A. niger*, Khamir, *A. ochraceus*, *Rhizopus sp*, *A. terreus*, *Mucor sp* dan *Fusarium sp*, yang paling mendominasi jenis jamur *A. niger* dan Khamir. Untuk *A. niger* ada di semua jenis olahan.

**Tabel 5. Jamur yang Tumbuh pada Sampel Ikan Tongkol dari TPI Cilincing dan Pasar Cilincing Menurut Jenis Olahannya.**

No.	TPI Cilincing		Pasar Cilincing	
	Jenis Olahan	Jenis Jamur	Jenis Olahan	Jenis Jamur
1.	Kukus segar	Khamir + <i>Rhizopus</i> +	Kukus segar	<i>A. niger</i> ++ Khamir ++ <i>Rhizopus sp</i> ++
2.	Masak santan	<i>A. penicilloides</i> ++ <i>Scopulariopsis</i> + <i>A. ochraceus</i> +	Masak santan	<i>A. niger</i> ++ <i>A. ochraceus</i> + Khamir ++
3.	Masak goreng	<i>A. niger</i> + Khamir ++ <i>A. penicilloides</i> ++ <i>Rhizopus sp</i> ++	Masak goreng	<i>A. niger</i> ++ <i>Rhizopus sp</i> + Khamir ++
4.	Masak bakar	<i>A. niger</i> ++ <i>A. ochraceus</i> + <i>A. penicilloides</i> ++	Masak bakar	<i>A. niger</i> ++ <i>A. ochraceus</i> + <i>A. penicilloides</i> ++ <i>Rhizopus sp</i> ++

Keterangan :

+ = menunjukkan jumlah koloni.

Dari sampel ikan Tongkol sebagian besar jenis olahan baik sampel dari TPI maupun Pasar Cilincing tumbuh jamur *A. niger*. Jenis jamur yang tumbuh untuk setiap jenis olahan ada 2 - 4 jenis jamur.

Urutan jenis jamur yang ada : *A. niger*, Khamir, *Rhizopus sp*, *A. ochraceus*, *A. penicilloides*, *Geotrichum sp*. Seperti juga pada ikan kembung ternyata pada ikan tongkol untuk jenis jamur *A. niger* juga selalu ada di semua jenis olahan. Pada pemeriksaan bakteri tidak ditemukan adanya bakteri patogen.

**PEMBAHASAN**

Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang mudah membusuk. Hal ini dapat dilihat pada ikan-ikan yang baru ditangkap dalam beberapa jam saja kalau tidak diberikan perlakuan atau penanganan yang tepat maka ikan tersebut mutunya menurun.

Penanganan ikan basah harus segera setelah ikan diangkat dari air tempat hidupnya, dengan perlakuan suhu rendah dan memperhatikan faktor kebersihan dan kesehatan<sup>5)</sup>.

Ikan-ikan jenis tuna/tongkol, cakalang, layang, kembung sangat perlu diperhatikan penanganan pasca panennya karena ikan jenis tersebut banyak mengandung asam amino histidin yang oleh bakteri (*Proteus*, *Klebsiella*, *Morganella*, dll) mudah terurai menjadi histamin yang dapat menyebabkan alergi pada beberapa orang tertentu<sup>6,7)</sup>.

Dari Tabel Analisis Kadar Histamin baik ikan dari TPI maupun Pasar Cilincing dapat dilihat bahwa ikan kukus segar histaminnya masih rendah (kurang 10 ppm) kemudian meningkat setelah ikan dimasak santan dan digoreng atau dibakar (Tabel 1).

Pada ikan yang lebih lama dalam perjalanan menuju laboratorium ternyata histaminnya lebih tinggi daripada yang datang di laboratorium lebih cepat. Hal ini dapat kita lihat pada Tabel 2 karena terjebak kemacetan lalu lintas sehingga sampel terlambat 2 jam lebih lama dari biasanya. Pada Tabel 2 tersebut terlihat bahwa histamin ikan kukus segar sebesar 12,48 ppm, setelah diolah digoreng menjadi 92,37 ppm; dibakar menjadi 121,20 ppm untuk ikan kembung dari pasar Cilincing, sedang untuk ikan tongkol dari Pasar Cilincing histamin ikan kukus segar 13,19 ppm, setelah diolah digoreng menjadi 44,48 ppm, dibakar menjadi 125,08 ppm. Hal ini membuktikan bahwa kesegaran ikan sangat berpengaruh pada kadar histamin ikan kembung maupun tongkol.

Dari Tabel Histamin (Tabel 1, 2 dan 3) terlihat bahwa dari jenis olahannya urutan prioritas cara olahan berdasarkan kandungan rata-rata histaminnya pada ikan kembung maupun tongkol adalah sebagai berikut: kukus segar, masak santan, goreng, bakar.

Bila dilihat dari jenis olahannya ternyata urutan prioritas cara olahan berdasarkan kandungan rata-rata histaminnya (Tabel 3) adalah sebagai berikut: untuk ikan kembung, ikan kukus segar, ikan masak santan, ikan goreng, ikan bakar dengan rata-rata kandungan histamin berturut-turut 3,911 ppm; 5,2 ppm; 13,18 ppm; 19,49 ppm; sedang untuk ikan tongkol, ikan kukus segar, ikan masak santan, ikan goreng, ikan bakar dengan rata-rata kandungan histamin berturut-turut: 6,34 ppm; 8,11 ppm; 14,86 ppm; 31,12 ppm.

Hal tersebut menunjukkan bahwa ikan tongkol maupun kembung selain kukus segar, yang dimasak dengan diberi santan (larutan) histaminnya lebih sedikit. Hal ini mungkin terjadi karena sebagian histamin terlarut atau terencerkan sehingga kadar dalam ikan jadi berkurang. Untuk ikan kembung masak santan rata-rata kandungan histaminnya 5,20 ppm, ikan tongkol masak santan rata-rata kandungan histaminnya 8,11 ppm. Hal serupa juga terjadi pada ikan tongkol maupun kembung yang digoreng dengan minyak goreng.

Untuk ikan tongkol maupun kembung yang dimasak dengan cara membakar (tidak memakai larutan apa-apa) ternyata kadar histaminnya rata-rata untuk ikan tongkol 31,12 ppm. Pada ikan kembung bakar: rata-rata kandungan histaminnya 19,49 ppm. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian "Penentuan kadar histamin dan mikroflora pada ikan laut 1996/1997"<sup>8)</sup>. Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa ikan yang direbus kandungan histaminnya lebih rendah dibandingkan ikan goreng dan ikan bakar.

### **Analisis Jamur**

Dari hasil pemeriksaan laboratorium untuk jamur ternyata hampir semua jenis olahan setelah 24 jam masih memungkinkan tumbuh jamur. Jenis jamurnya bervariasi meliputi: *A. niger*, *A. ochraceus*, Khamir, *Rhizopus sp.*, *A. penicilloides*, *Geotrichum*. Jumlah koloni jamur yang timbul berkisar 1 - 3 koloni. Jika dilihat pada tabel jamur untuk ikan tongkol maupun ikan kembung jenis jamurnya adalah sebagai berikut.

Pada sampel ikan tongkol maupun kembung pada semua perlakuan hampir semua dapat ditemukan jamur: *A. niger*. Jenis ini merupakan jamur yang dominan, ini disebabkan karena *A. niger* mudah beradaptasi dan tumbuh pada sembarang substrat. Kemudian secara berurutan ditemukan jenis Khamir, *Rhizopus sp.*, *A. ochraceus*, *A. penicilloides* dan paling sedikit jenis *Geotrichum*. Khamir mudah ditemukan pada medium yang mengandung karbohidrat dan gula. Jenis *A. ochraceus* merupakan jamur yang sering ditemukan bersamaan dengan debu rumah/tanah dan sering mencemari peralatan yang digunakan. *A. penicilloides*, jenis jamur ini sering ditemukan di tanah. Ditemukannya jenis-jenis jamur yang biasanya berasal dari tanah, maka diduga terjadinya pencemaran jamur tersebut bersama dengan adanya angin yang kemudian menyebarkan jamur ke ikan yang sedang dijajakan (tempat penjualannya di meja yang terbuka dan letaknya di pinggir jalan/aspal)<sup>9)</sup>.

### Analisis Bakteri

Hal yang perlu diperhatikan dalam pengolahan ikan adalah kesegaran dari ikan yang akan diolah. Pada ikan yang sudah tidak segar lagi akan ada aktivitas bakteri yang menambah tinggi kadar histamin<sup>10)</sup>.

Menurut hasil penelitian Agus Heri Purnomo dkk tahun 1990<sup>11)</sup> pada ikan Tuna di bagian perut (*belly part/ventral*) merupakan bagian yang paling tinggi kadar histaminnya, karena pada bagian ini berada bakteri yang mengandung *enzyme histidine decarboxylase* yang akan mengubah histidin menjadi histamin.

Dari hasil penelitian ini diperiksa 60 sampel ternyata semua bebas bakteri patogen. Sedangkan dari hasil penelitian "Penentuan Kadar Histamin dan Mikroflora pada Ikan Laut 1996/1997" ditemukan *Vibrio parahaemolyticus* pada tongkol dan *Shigella dysenteriae* pada udang.

Pada penelitian "Penentuan Kadar Histamin dan Mikroflora pada Ikan Laut 1996/1997" ditemukan bakteri patogen pada ikan segar, sedang pada penelitian tentang cara pengolahan ikan laut yang aman untuk kesehatan tidak ditemukan bakteri patogen karena semua sampel ikan telah diolah yang menyebabkan bakteri patogen mati.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Untuk memasak ikan sebaiknya dipilih ikan segar yang kadar histaminnya rendah.
2. Ikan jenis tuna, tongkol, cakalang, kembung banyak mengandung asam amino histidin yang oleh bakteri tertentu mudah diurai menjadi histamin. Oleh karena itu penanganan pada pasca panen untuk jenis-jenis ikan tersebut perlu penanganan yang lebih baik.
3. Urutan cara pengolahan ikan tongkol/kembung agar kandungan histaminnya rendah adalah sebagai berikut:
  - Di kukus
  - Di masak dengan santan
  - Digoreng
  - Dibakar.
4. Jenis Jamur yang banyak (koloni berkisar 1 - 3 koloni ) setelah 24 jam

pengolahan adalah *A. niger*, *A. ochraceus*, Khamir, *Rhizopus sp.*, *A. penicilloides*, *Geotrichum*

5. Untuk bakteri pada ikan yang telah diolah tidak ditemukan bakteri patogennya.

### Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini Tim Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan yang telah mengizinkan penelitian ini dilakukan. Terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Ir. Sri Soewasti Soesanto, MPH yang telah memberikan pembinaan; dan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Permukiman (1989-1995). Daftar Keracunan Makanan Akibat Ikan Laut.
2. Viciano, NMT, T.H. Jover, A.M. Font and M.S.V. Carou (1955). Liquid chromatographic Method for determination of Biogenic Amines in Fish and Fish Products. Journal of A.O.A.C International Vol. 78 No. 4 : 1045 - 1050.
3. Agnes Maria Anggawati (1992). Keracunan Histamin Akibat Bahan Makanan Busuk, Majalah Aku Tahu September 1992, hal 28 - 32.
4. Mopper, B and C.T. Sciacchitano (1984). Capillary Zone Electrophoretic Determination of Histamin in Fish. Drugs Cosmetic, Forensic sciences, Journal of AOAC International vol.77 No.4 :885 -991.
5. Suparno, Suyuti Nasran, Eddy Setiabudy (Penyunting) (1992). Kumpulan Hasil-Hasil Penelitian Pasca Panen Perikanan.
6. Achmad Poernomo, Endang Sri Heruwati, Bagus Sediadi Bandol Utomo (1988). "Keragaan Dan Program Penelitian Pasca Panen Perikanan" Departemen Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Puslitbang Perikanan.
7. Achmad Poernomo dan Eddy Setiabudi (Penyunting) (1984). "Kumpulan Abstrak Hasil Penelitian Pasca Panen Perikanan", Departemen Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Puslitbang Perikanan.
8. Nunik Siti Aminah, Supraptini, Enny W. Lestari, Riris Nainggolan, Djarismawati dan Tin Afifah (1996/1997). Laporan Penelitian "Penentuan Kadar Histamin dan Mikroflora Pada Ikan Laut".
9. Samson. R.A., E.S.Hoelistra, A.N. Connie and Voorschot (1984). "Introduction to food borne fungi", Institute of the royal Netherland, Academy of arts and sciences, 247 p.
10. Kimata, M. (1961). The Histamine Problem in Fich as Food ih.G.Borgstorm vol I. 1 Academic Press, New York - London.
11. Agus Heri Purnomo, Bambang Irianto and Ekowati Chasanah (1990). "Distribution of Histamin In Parts of Yellowfin Tuna", Jurnal Penelitian Pasca Panen Perikanan No. 63 Th. 1990 Hal 33-36.