

Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan  
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi  
Universitas Airlangga

MAKANAN - BAKTERIOLOGI

**MENGETAHUI KUALITAS DAN TINGKAT  
PENCEMARAN *Escherichia coli* PADA IKAN PINDANG  
YANG DIJUAL DI BEBERAPA PASAR DI SURABAYA**

Ketua Peneliti :

**Ir. Sudarno**

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN**

KKS

KK

576.163

Men



MILIK  
PERPUSTAKAAN  
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"  
SURABAYA

**LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Dibiayai Oleh : DIP/OPF Unair 1992/1993

SK. Rektor Nomor : 5186/PT.03.H/N/1992

Nomor Urut : 105

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"  
SURABAYA

480/LP/PUA/H/'93



# LEMBAGA PENELITIAN

Jl. Darmawangsa Dalam 2 Telp. (031) 42322 Surabaya 60286

## IDENTITAS DAN PENGESAHAN

### LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

1. a. Judul Penelitian : "Mengetahui Kualitas dan Tingkat Pencemaran Escherichia Coli Pada Ikan Pindang Yang Dijual Di Beberapa Pasar Di Surabaya"
- b. Macam Penelitian : ( ) Fundamental, (v) Terapan, ( ) Pengembangan
2. Kepala Proyek Penelitian :
  - a. Nama Lengkap Dengan Gelar : Ir. Sudarno
  - b. Jenis Kelamin : laki-laki
  - c. Pangkat/Colongan dan NIP : Penata Muda/III-A/131 570 350
  - d. Jabatan Sekarang : Staf Pengajar
  - e. Fakultas / Jurusan : Kedok. Hewan/IPH dan Kes. Masyarakat Veteriner
  - f. Univ./Inst./Akademi : Universitas Airlangga
  - g. Bidang Ilmu Yang Diteliti : Bakteriologi - Perikanan
3. Jumlah Tim Peneliti : 5 (lima) orang
4. Lokasi Penelitian : Fakultas Kedokteran Hewan Unair Surabaya
5. Bila penelitian ini merupakan peningkatan kerjasama kelembagaan, sebutkan :
  - a. Nama Instansi :
  - b. Alamat :
6. Jangka Waktu Penelitian : 5 (lima) bulan
7. Biaya Yang Diperlukan : Rp 1.500.000.-
8. Hasil Penilaian : ( ) Baik Sekali, (v) Baik, ( ) Sedang, ( ) Kurang

Mengetahui / Mengesahkan :  
a.n. Rektor  
Ketua Lembaga Penelitian,



Prof. Dr. dr. Soedijono  
NIP 130261504

## R I N G K A S A N

- Judul Penelitian : Mengetahui kualitas dan tingkat pencemaran Escherichia coli pada ikan pindang yang dijual di beberapa pasar di Surabaya.
- Ketua Peneliti : Ir. S u d a r n o
- Anggota Peneliti : Ir. Rahayu Kusdarwati  
Ir. Agustono  
Drh. Didik Handijatno, MS.  
Drh. Soesilohadi Widjajanto, MS.
- Fakultas : Kedokteran Hewan
- Sumber Biaya : DIP OFF Universitas Airlangga th.1992/1993  
SK Rektor Nomor : 5186/PT03.H/N/1992  
Tanggal : 6 Juli 1992

Ikan merupakan salah satu produk hewani yang mudah rusak dan memerlukan penanganan yang hati-hati sejak dilakukan penangkapan sampai pengolahan atau penyajian ke konsumen. Pengolahan ikan menjadi produk seperti ikan pindang, ikan peda, ikan asap, terasi, kecap dan lain-lain merupakan upaya para nelayan untuk memperpanjang daya simpan ikan hasil tangkapan, disamping juga untuk menambah nilai jualnya.

Pemindangan merupakan salah satu cara pengolahan juga pengawetan ikan secara tradisional yang telah lama dikenal dan dilakukan di Negara Indonesia. Mengingat pemindangan ikan masih dilakukan secara tradisional dan belum adanya standarisasi pengolahan yang dapat diterapkan, maka produk pindang yang dihasilkan sangat beragam mengenai ukuran, jenis, rasa dan faktor kualitas lainnya.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas ikan pindang yang beredar di pasaran, khususnya di Surabaya, dan mengetahui tingkat pencemaran Escherichia coli pada ikan pindang tersebut. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pengelola dan penjual ikan pindang, serta bagi para konsumen dapat memperoleh ikan pindang yang baik.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bakteriologi - Mikologi dan Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Dalam penelitian ini menggunakan sampel ikan pindang sebanyak 60 ekor, dengan dua macam jenis ikan, yaitu ikan layang dan ikan tongkol. Rancangan Percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial, dengan faktor wilayah pengambilan sampel dan jenis ikan pindang, kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1. Terhadap wilayah pengambilan sampel pada pemeriksaan kadar lemak, kadar protein, kadar garam, uji organoleptik dan tingkat pencemaran E. coli menunjukkan tidak ada perbedaan ( $p > 0,05$ ). 2. Terhadap jenis ikan pada pemeriksaan kadar lemak, kadar protein, kadar garam dan tingkat pencemaran E. coli menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $p < 0,01$ ), sedangkan untuk uji organoleptik tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ). 3. Untuk ikan pindang layang nilai rata-rata kadar lemak 5,36, kadar protein 22,13, kadar garam 4,46, skor organoleptik 9,80 dan jumlah E. coli 30,2 sel per gram. Untuk ikan pindang tongkol nilai rata-rata kadar lemak 1,05, kadar protein 28,23, kadar garam 5,84, skor organoleptik 9,01 dan jumlah E. coli 31,6 sel per gram.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kualitas ikan pindang pada umumnya baik, meskipun demikian pada penentuan tingkat pencemaran, ditemukan adanya E. coli pada semua sampel yang diteliti. Oleh karena itu perlu adanya perbaikan mengenai pengolahan ikan pindang, juga pemersarannya, terutama dalam hal sanitasi dan higiene.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT ,  
maka selesailah penulisan laporan penelitian yang ber-  
judul : Mengetahui kualitas dan tingkat pencemaran  
Escheria coli pada ikan pindang yang dijual di bebera-  
pa pasar di Surabaya.

Penelitian ini dapat berjalan dengan baik atas ker-  
jasama dan bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena  
itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima ka-  
sih yang sebesar-besarnya kepada :

- Rektor Universitas Airlangga
- Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga
- Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
- Semua pihak yang telah membantu hingga terlaksananya  
penelitian ini.

Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan in-  
formasi yang bermanfaat bagi semua pihak yang berkepen-  
tingan demi perkembangan usaha perikanan. A m i e n .

Surabaya, Februari 1903

P E N U L I S

## DAFTAR ISI

	hal
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR LAMPIRAN .....	iii
PENDAHULUAN .....	1
- Latar belakang penelitian .....	1
- Rumusan masalah .....	4
- Tujuan dan manfaat penelitian .....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
MATERI DAN METODA .....	13
- Waktu dan tempat penelitian .....	13
- Materi penelitian .....	13
- Metoda penelitian .....	14
- Analisis data .....	20
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
- Kadar lemak .....	21
- Kadar protein .....	22
- Kadar garam .....	23
- Uji organoleptik .....	25
- Tingkat pencemaran <u>E. coli</u> .....	26
KESIMPULAN DAN SARAN .....	29
DAFTAR PUSTAKA .....	30
LAMPIRAN .....	32

DAFTAR LAMPIRAN

	hal
1. Hasil analisa kadar lemak ikan pindang dan daftar sidik ragam kadar lemak .....	32
2. Hasil analisa kadar protein ikan pindang dan daftar sidik ragam kadar protein .....	34
3. Hasil analisa kadar garam ikan pindang dan daftar sidik ragam kadar garam .....	35
4. Nilai organoleptik ikan pindang dan daftar sidik ragam nilai organoleptik .....	38
5. Jumlah <u>E.coli</u> pada ikan pindang dan daftar sidik ragam jumlah <u>E. coli</u> .....	40
6. Score sheet organoleptik ikan pindang .....	42
7. Tabel Mc. Crady's :.....	43



## PENDAHULUAN

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"  
SURABAYA

1. Latar belakang penelitian

Sejak beberapa abad yang lalu manusia telah memanfaatkan ikan sebagai salah satu bahan pangan yang banyak mengandung protein. Kandungan protein pada daging ikan cukup tinggi, yaitu kurang lebih 20% dan protein ini sangat diperlukan manusia. Karena selain lebih mudah dicerna juga mengandung asam amino dengan pola yang hampir sama dengan pola asam amino yang terdapat di dalam tubuh manusia (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki wilayah lautan yang cukup luas, dengan potensi perikanan yang besar pula. Potensi lestari sumber daya Perikanan laut di Perairan Indonesia dan di Zona Ekonomi Eksklusif ( ZEE ) diperkirakan sebesar 4,7 juta ton per tahun, yang terdiri dari 2,6 juta ton perikanan pelagis dan 2,1 juta ton perikanan demersal (Anonimous, 1983a).

Melihat potensinya yang cukup besar tersebut, diharapkan hasil-hasil perikanan dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi Negara, baik untuk keperluan pemenuhan gizi masyarakatnya maupun untuk meningkatkan devisa melalui ekspor non migas (Anonimous, 1983b).

Ikan merupakan salah satu produk hewani yang mudah rusak dan memerlukan penanganan yang hati-hati sejak dilakukan penangkapan sampai pengolahan atau penyajian ke-

konsumen. Penanganan ikan segar selama periode waktu tersebut diatas sangat menentukan berlangsungnya kerusakan yang mungkin terjadi oleh enzim, oksidasi atau bakteri (Sutardi, 1988). Pengolahan ikan menjadi produk-produk seperti ikan pindang, peda, ikan asap, terasi, kecap, dan lain lain, merupakan upaya para nelayan untuk memperpanjang daya simpan dari ikan hasil tangkapan, disamping juga untuk menambah nilai jualnya.

Di Indonesia kurang lebih 60% hasil tangkapan ikan diolah secara tradisional. Pengolahan tradisional ini mempunyai arti yang penting, karena penerapannya dan hasil olahannya menyangkut kepentingan ekonomi sejumlah besar nelayan, dan pengusaha kecil di Indonesia. Produk olahan tradisional pada umumnya dihasilkan oleh industri rumah tangga, dalam skala usaha yang umumnya kecil, padat karya dengan pengetahuan pengolahan yang masih sederhana dan diperoleh secara turun temurun. Kelemahan yang lain adalah bahan baku yang dipergunakan kurang dapat dijamin baik kualitas maupun kuantitasnya, higiene dan sanitasi yang belum memuaskan, disamping itu juga cara pemasarannya belum mempergunakan pembungkus yang menarik dan dapat menjamin kebersihannya.

Pengolahan ikan tradisional yang terutama berupa ikan asin, ikan pindang dan ikan asapan merupakan hasil olahan yang banyak dipasarkan di dalam negeri dan pengolahannya terdapat di semua daerah produksi perikanan, terutama di daerah daerah penangkapan ikan. Seperti di daerah nelayan dan

perairan umum, baik dilakukan oleh keluarga maupun pengusaha pengolahan ikan yang umumnya termasuk pengolah kecil.

Meskipun mempunyai banyak kekurangan dan kelemahan produk-produk dari pengolahan secara tradisional tidak mudah dipisahkan dari sebagian besar masyarakat Indonesia. Kesukaan cita rasa dan kebiasaan diet penduduk akan produk olahan tradisional yang sudah kuat berakar tertanam selama berabad-abad, merupakan faktor yang kuat bagi bertahannya cara pengolahan tradisional terhadap pengolahan modern lainnya.

Salah satu produk pengolahan ikan yang cukup digemari masyarakat adalah ikan pindang. Ikan pindang sudah terbukti dapat diterima bagi sebagian besar masyarakat Indonesia, selain rasanya cocok bagi lidah Indonesia, harganya tidak terlalu mahal dan kadar proteinnya juga cukup baik.

Pada tahun 1980 dari total produksi olahan ikan laut yaitu sebesar 415.191 ton, sejumlah 11,69% adalah berupa produk pindang dan menduduki tempat ke dua dalam produksi ikan olahan, setelah produk ikan asin yaitu sebesar 59,74% (Anonimous, 1982). Pembuatan pindang terutama terdapat di Jateng (23,54%), Bali (18,03%), Jatim (13,90%), Jawa Barat (13,52%) dan NTB (12,05%) dari total produksi ikan laut di propinsi masing-masing.

Pada umumnya pengolahan ikan pindang di tiap daerah mempunyai cara pengolahan yang berbeda-beda. Misalnya pemindangan ikan yang dilakukan di daerah Muncar umumnya menggunakan perebusan yang relatif lebih singkat dibanding di-

daerah Pelabuhan Batu. Disamping itu juga pemindangan di Pelabuhan Batu ditambah tahap pengeringan setelah tahap perebusan selesai, tahap pengeringan ini umumnya tidak dilakukan di daerah Muncar.

Cara pengolahan yang berbeda di setiap daerah, akan menghasilkan produk pindang yang berlainan pula. Pada ikan pindang yang lebih kering atau dengan kadar air yang kecil, akan lebih lama daya simpannya dibanding ikan pindang dengan kadar air yang lebih kecil. Masalah lain yang membedakan kualitas ikan pindang adalah kadar garam dan kemasan yang digunakan.

Mengingat pemindangan ikan masih dilakukan secara tradisional dan belum adanya standarisasi pengolahan yang bisa diterapkan, maka produk pindang yang dihasilkan sangat beragam mengenai ukuran, jenis, rasa dan faktor kualitas lainnya.

## 2. Rumusan masalah

Pemindangan ikan umumnya masih dilakukan secara tradisional, sebagaimana pada produk olahan ikan pada umumnya, dimana faktor-faktor tertentu yang sangat menentukan produk akhir belum sepenuhnya diperhatikan. Misalnya penggunaan bahan baku, hygiene dan sanitasi, kemasan yang digunakan, juga cara penyimpanan dan pemasarannya yang kurang memenuhi persyaratan.

Dari hal tersebut diatas melalui penelitian ini terdapat dua hal permasalahan yang diangkat melalui penelitian ini. Permasalahan pertama adalah bagaimana kualitas jenis-jenis ikan pindang yang ada di pasaran ?. Permasalahan ke dua adalah bagaimana kualitas ikan pindang di masing-masing tempat pemasaran ?.

### 3. hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan di atas, dapat diajukan hipotesis sebagai berikut : (1) Jenis ikan pindang berpengaruh terhadap kualitasnya. (2) Tempat pemasaran berpengaruh terhadap kualitas ikan pindang.

### 4. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah : (1) Untuk mengetahui kualitas dari jenis-jenis ikan pindang yang beredar di pasar-pasar, khususnya pasar-pasar tradisional yang ada di Surabaya. (2) Untuk mengetahui adanya pencemaran Escherichia coli pada masing-masing pindang tersebut.

### 5. Manfaat penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pengolah ikan pindang tentang pentingnya mengolah ikan yang baik, demikian pula cara memasarkannya. Disamping itu untuk para konsumen diharapkan dapat membedakan mana ikan pindang yang baik dan mana ikan pindang yang sudah tidak layak untuk dikonsumsi.

## TINJAUAN PUSTAKA

Pemindangan merupakan salah satu cara pengolahan juga pengawetan ikan secara tradisional yang telah lama dikenal dan dilakukan di negara Indonesia. Pada prinsipnya pemindangan ikan dilakukan dengan merebus ikan dalam suasana bergaram, bertekanan normal, dan dalam jangka waktu tertentu, di dalam suatu wadah. Dengan tujuan untuk menghambat aktivitas atau membunuh bakteri pembusuk maupun menghentikan aktivitas enzim (Anonimous, 1980a ; Afrianto dan Liviawaty , 1980).

Berdasarkan cara perebusan ikan, pemindangan dibedakan menjadi dua macam. Pertama, pemindangan garam yaitu proses pemindangan dimana ikan dan garam yang telah tersusun dalam wadah kedap air dan ditambah sedikit air dipanaskan bersama sama. Kedua, pemindangan air garam yaitu proses pemindangan dimana ikan dan garam yang telah tersusun dalam wadah tembus air (misalnya besek, naya atau keranjang bambu) dimasukkan dalam larutan garam mendidih dan direbus selama beberapa menit (Anonimous, 1980 a).

Pemindangan di Indonesia telah dilakukan di hampir semua daerah produksi perikanan dan ikan pindang yang dihasilkan sangat digemari oleh sebagian besar masyarakat, karena mempunyai rasa yang khas dan tidak terlalu asin. Sehingga dari segi nilai gizi lebih menguntungkan karena dapat dikonsumsi dalam jumlah yang lebih banyak (Anonimous, 1980b dan Ijah dkk, 1986).

Di beberapa negara Asia Tenggara, ikan pindang cukup terkenal, misalnya di Thailand, ikan pindang dikenal dengan nama Pla Thu Nung, di Philipina dikenal dengan nama Sinaeng sedangkan di Malaysia dan Singapura dikenal dengan Boiled - Fish. (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Jenis-jenis ikan yang biasa digunakan sebagai bahan baku peminangan adalah ikan tongkol (Euthynnus sp.), tenggiri (Scomberomorus sp.), kembung (Scomber sp.), ikan layang (Decapterus sp.) dan lain-lain.

#### Syarat keberhasilan peminangan

Untuk mendapatkan ikan pindang yang memenuhi syarat sebagai ikan pindang yang bermutu baik, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, antara lain :

- Bahan baku ikan
- Garam
- Kondisi lingkungan

Sebagai bahan baku pembuatan ikan pindang dapat digunakan ikan dengan berbagai tingkat kesegaran, tetapi persyaratan tingkat kesegaran tertentu tetap harus dipenuhi agar produk akhir yang dihasilkan lebih bermutu, jangan sampai terjadi ikan yang telah membusuk tetap digunakan sebagai bahan baku. Penggunaan ikan dengan tingkat kesegaran rendah akan menghasilkan produk akhir yang kurang baik (hancur) , sehingga harga jual rendah (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Ciri-ciri ikan yang dikatakan segar (menurut Sutardi , 1988 dan Saleh dkk, 1977) adalah :

- Kulit berwarna cerah, tidak kusam atau pucat.
- Bentuk dan ukuran ikan mantap, tidak berubah.
- Mata jernih, tidak keruh dan tidak tenggelam.
- Bagian daging kenyal, tidak lembek bila ditekan dengan jari tidak membekas.
- Bau segar pada bagian luar dan insangnya berwarna merah terang.
- Kulit berlendir, cemerlang dan sisik melekat kuat.

Segala jenis ikan dalam berbagai ukuran dan bentuk dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan ikan pindang. Misalnya dalam keadaan utuh, disiangi, potongan melintang, atau potongan memanjang, juga bisa digunakan organ dalam seekor ikan (hati, telur, dan lain-lain) atau dalam bentuk lainnya (Ilyas dan Hanafiah, 1978).

Jumlah garam total yang dibubuhkan dan jumlah garam yang diserap jaringan ikan selama pemindangan sangat bervariasi, sehingga produk akhir yang diperoleh sangat beragam kandungan garamnya, dari keasinan yang rendah hingga keasinan yang tinggi. Tingkat penetrasi garam pada ikan pindang sangat tergantung pada jumlah garam yang diberikan, kemurnian garam dan besar kecilnya butiran garam yang digunakan. Semakin tinggi kadar garam yang dikandung, semakin cepat penetrasi berlangsung, demikian juga semakin halus butiran garam yang digunakan semakin cepat penetrasi garam ke dalam ikan pindang. Disamping itu kemurnian garam akan



mempengaruhi rupa, cita rasa serta daya awet dari produk pindang yang diperoleh (Ilyas dan Hanafiah, 1978).

Hal lain yang mempengaruhi pемindangan, selain bahan baku dan garam yaitu kondisi lingkungan dimana pемindangan itu dilakukan harus benar-benar diperhatikan faktor kebersihannya, supaya produk pindang yang dihasilkan bermutu baik dan mempunyai daya awet yang tinggi. Sampai saat ini, yang masih menjadi masalah dalam pемindangan adalah masih rendahnya tingkat sanitasi dan higiene dari tempat pengolahan, alat dan bahan yang digunakan, juga kegiatan operasional pengolahannya (Anonimous, 1980a).

#### Jenis pемindangan

Hampir setiap daerah produksi ikan pindang mempunyai cara dan kebiasaan tersendiri dalam mengolah ikan menjadi ikan pindang. Perbedaan tersebut terutama pada penggunaan wadah, jenis ikan dan cara pengolahannya. Walaupun demikian secara garis besar proses pемindangan tidak banyak berbeda, yaitu merupakan gabungan antara penggaraman dan perebusan. Ada beberapa daerah produksi ikan pindang yang cukup dikenal di Jawa dan produknya dikenal dengan nama : Pindang Bawean, pindang Muncar dan pindang Pelabuhan ratu (Afrianto dan Liviawaty, 1989 ; Ilyas dan Hanafiah, 1978).

Pada pindang Bawean menggunakan wadah berupa kendil atau belanga atau pasu tanah, jenis ikan yang digunakan adalah ikan layang (Decapterus sp.) atau ikan bandeng (Chanos chanos). Proses perebusan dilakukan dalam dua tahap, pada

tahap pertama, perebusan dilakukan selama 2 - 6 jam, kemudian air perebusan dibuang, kemudian dilakukan perebusan kembali dengan menambah air dan garam yang baru, perebusan ke dua ini berlangsung selama 0,5 - 1 jam.

Pindang Muncar umumnya menggunakan wadah berupa besek atau keranjang dari anyaman bambu. Ikan yang digunakan adalah ikan lemuru (Clunea sp.) atau ikan tongkol (Euthynnus sp.) Setelah keranjang diisi ikan yang disusun secara bergantian dengan garam, kemudian keranjang tersebut direbus dalam air mendidih dalam wadah yang terbuat dari aluminium (tong), selama beberapa menit.

Pada pindang Pelabuhan Ratu ikan yang biasa digunakan adalah ikan cakalang (Katsuwonus pelamis). Sebagai tempat perebusan digunakan badeng yang terbuat dari aluminium. Setelah ikan disusun dalam badeng, ditambah garam dan air, kemudian direbus selama beberapa menit.

Menurut Anonimous (1980a) ada beberapa faktor mutu yang harus dipunyai oleh suatu produk pindang yang dianggap baik, antara lain :

- Rupa atau penampakan utuh, bersih, tidak terdapat benda asing, tidak terdapat endapan lemak atau lainnya.
- Warna produk cemerlang, tidak berkapang atau berlendir.
- Bau spesifik jenisnya dan gurih.
- Rasa gurih, tidak terdapat tambahan rasa asing, tidak pahit, tengik atau masam.

- Tekstur kompak dan padat, cukup kering dan tidak berair.

Dalam proses pengolahan, penyimpanan, distribusi dan pemasaran ikan pindang yang kurang memperhatikan faktor sanitasi dan higiene, sangat dimungkinkan adanya pencemaran oleh zat-zat kimia atau mikroorganisma yang tidak diinginkan keberadaannya. Misalnya adanya bahan deterjen pada produk pindang yang dihasilkan, sedang pencemaran mikroorganisma seperti ditemukannya beberapa jenis bakteri dan jamur pada produk pindang tersebut.

Beberapa bakteri yang dianggap sebagai indikator adanya pencemaran dalam bahan pangan pada umumnya adalah : Staphylococcus aureus, Salmonella sp., Bacillus cereus, Escherichia coli, Clostridium botulinum, Clostridium perfringens, Vibrio parahaemolyticus, Vibrio cholerae dan beberapa bakteri Coliform (Pusat Pemeriksaan Obat dan Makanan yang dikutip oleh Djoko dan Ristanto, 1987). Lebih lanjut dijelaskan bahwa pada bahan pangan ikan dan udang yang telah diolah harus memenuhi syarat sebagai berikut : Angka Lempeng Total (Total Plate Count) tidak boleh lebih dari  $10^4$  sel bakteri per 1 gram ikan atau udang dan jumlah bakteri Escherichia coli tidak melebihi dari  $4 \times 10^2$  sel bakteri per 1 gram ikan atau udang.

E. coli terdapat secara normal dalam alat-alat pencernaan manusia dan hewan. Bakteri ini adalah Gram negatif, bergerak, berbentuk batang, meragi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas, bersifat fakultatif an aerob

dan termasuk dalam golongan Enterobacteriaceae. Suatu serotipe tertentu bersifat enteropathogenik dan dikenal sebagai penyebab diare pada bayi. Beberapa strain lainnya juga sebagai penyebab diare pada orang dewasa. Organisma ini ada dimana-mana, di dapur, atau ditempat-tempat persiapan bahan pangan melalui bahan baku dan selanjutnya masuk ke makanan yang telah dimasak (Buckle, dkk., 1987).

Beberapa pemeriksaan terutama pemeriksaan mikroba terhadap air minum dan makanan, yang diperiksa terutama mikroba yang merupakan petunjuk adanya pencemaran tinja, sehingga pemilihan E. coli didasarkan pada kenyataan bahwa bakteri tersebut merupakan flora normal usus manusia yang mampu hidup pada suasana alam (Djoko dan Ristanto, 1987). Beberapa species bakteri saproba dan bakteri patogen dapat tumbuh serta berkembang biak dengan baik, jika makanan yang dihindangi mempunyai pH, kelembaban dan temperatur yang menguntungkan bagi kehidupan bakteri-bakteri tersebut (Dwi - djoseputro, 1987).



## MATERI DAN METODA

1. Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 1992 sampai Januari 1993, di Laboratorium Bakteriologi-Mikologi dan Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

2. Materi penelitian

## 2.1. Bahan penelitian :

- Bahan penelitian berupa ikan pindang layang dan ikan pindang tongkol, yang diperoleh dari beberapa pasar yang ada di wilayah Surabaya Selatan, Utara dan Timur.
- Bahan untuk pemeriksaan Escherichia coli adalah: Brilliant Green Lactose Bile Salt Broth (BGLBB), Eosin Methylene Blue (EMB), NaCl fisiologis, pepton, Simon's Citrat agar, reagen Kovac's, alkohol, aquades, kapas dan lain-lain.
- Bahan untuk analisa kadar garam adalah : larutan 0,1 N  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ , 0,1 N KCNS atau 0,1 N  $\text{NH}_4\text{CNS}$ ,  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  jenuh dan aquades.
- Bahan untuk analisa protein adalah :  $\text{CuSO}_4$ , NaOH 40%,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, 0,1 N NaOH, indikator methyl red, batu didih dan aquades.

- Bahan untuk analisa lemak adalah :  
Petroleum eter, carbontetrachloride, kertas saring dan kapas.

## 2.2. Alat-alat :

- Alat untuk pemeriksaan mikrobiologis adalah : tabung reaksi, ose, needle, petridish, inkubator, pipet 10 ml dan lain-lain.
- Alat untuk analisa kadar garam adalah : timbangan analitik, erlenmeyer 200 ml, gelas ukur, pemanas listrik, pipet, buret dan lain-lain.
- Alat untuk analisa protein adalah : labu Kjeldhal, pemanas, gelas ukur, timbangan analitik, erlenmeyer, labu destilasi, pendingin Liebig, pipa bengkok, pembakar bunzen dan lain-lain.
- Alat untuk analisa lemak adalah : labu penyaring, ekstraksi Soxhlet, pendingin tegak (Reflux), timbangan analitik, oven, eksikator, cruss tang, spatula, pembakar bunzen, alat penegak statis, kompressor dan lain-lain.

## 3. Metoda penelitian

### 3.1. Pengambilan sampel :

Sampel berupa ikan pindang dengan dua jenis ikan (sesuai dengan musim pada saat penelitian dilaksanakan), diambil dari beberapa pasar yang ada di wilayah Surabaya Selatan, Utara dan Timur. Masing-masing wilayah dipilih dua pasar dan setiap pasar diambil sebanyak 10 sampel.

### 3.2. Pemeriksaan sampel :

Penilaian mutu ikan pindang dilakukan dengan dua cara yaitu cara subyektif (uji organoleptik) dan cara obyektif yang meliputi uji kandungan E. coli, kadar protein, kadar lemak dan kadar garam.

#### Uji organoleptik :

Pengujian secara organoleptik meliputi : rupa , bau, rasa, tekstur, adanya lendir dan adanya jamur., dengan cara mengambil lima orang panelis yang diharuskan mengisi daftar score sheet ikan pindang (lampiran 6). Mutu terbaik diberi angka 10 dan batas penerimaan panelis diberi angka 5, nilai angka terendah diberi angka 10. Penilaian ikan pindang berdasarkan standar Lembaga Tehnologi Perikanan

#### Uji kandungan E. coli :

Pemeriksaan E. coli meliputi identifikasi dan penghitungan jumlah E. coli yang dilakukan berdasarkan metoda Most Probable Number (MPN) dari Mc. Crady's yang dimodifikasi oleh Buckle K.A. (1979), cara kerjanya sebagai berikut :

#### - Penyiapan sampel

Dari masing-masing sampel dibuat tiga seri pengenceran yaitu 1:10 , 1:100 dan 1:1000. Pengenceran 1:10 dibuat dengan melarutkan 1 gram sampel ke dalam 9 ml larutan NaCl fisiologis, pengenceran 1:100

dengan menambah 1 ml pengenceran 1:10 ke dalam 9 ml larutan NaCl fisiologis, demikian pula untuk pengenceran selanjutnya (1:1000).

- Pemupukan pada BGLBB

Untuk setiap sampel disediakan 15 tabung reaksi yang telah diisi 9 ml media BGLBB dan tabung Durham. Tabung reaksi tersebut dibagi menjadi tiga kelompok, setiap kelompok terdiri dari lima tabung reaksi.

Pada kelompok I untuk pemupukan sampel pengenceran 1:10, kelompok II untuk pemupukan sampel pengenceran 1:100 dan kelompok III untuk pemupukan sampel pengenceran 1:1000.

Cara pemupukan dengan menambah 1 ml sampel ke dalam setiap tabung reaksi. Untuk tiap sampel dalam satu seri pengenceran dipupuk dalam 5 tabung reaksi yang termasuk dalam satu kelompok dengan menggunakan pipet steril. Selesai pemupukan semua tabung reaksi diberi tanda, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Setelah masa inkubasi selesai diadakan pencatatan terhadap tabung reaksi yang diduga positif terdapat E. coli.

- Pemupukan pada EMB agar

Bagi setiap sampel disediakan 3 cawan petri yang telah berisi EMB agar. Setiap cawan petri dibagi menjadi 5 petak, untuk memupuk kuman dari perbenihan 5 tabung reaksi yang termasuk dalam satu seri pengenceran.



Pemupukan dilakukan secara strik dengan menggunakan ose. Semua cawan petri diberi tanda dan diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Setelah masa inkubasi, dilakukan pengamatan terhadap koloni bakteri yang diduga positif E. coli dari masing-masing seri pengenceran. Dikatakan positif E. coli, bila koloni berwarna hijau metalik.

- Pemupukan pada larutan pepton 1 persen

Dari setiap cawan petri yang terdapat koloni bakteri yang berwarna hijau metalik dilakukan pemupukan ke dalam tabung yang berisi larutan pepton 1 persen dengan menggunakan ose. Kemudian diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Setelah inkubasi, pada semua tabung ditam<sup>h</sup>ah 0,3 ml reagen Kovac's dan, uji indol positif ditandai adanya warna merah (cincin merah) pada permukaan larutan.

- Pemupukan pada Simon's Citrat agar

Pada setiap tabung yang menunjukkan reaksi positif dalam uji indol, dilakukan pemupukan ke dalam Simon's Citrat agar. Kemudian dilakukan inkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Hasil pemupukan dikatakan positif E. coli bila tidak menunjukkan perubahan warna (media tetap berwarna hijau). Jumlah E. coli dalam bahan (sampel) dihitung berdasarkan tabel Mc. Crady's (lampiran 7.).

Analisa kadar garam (metode Volhard) :

Cara kerja analisa kadar garam adalah ditimbang sampel sebanyak 1 gram, dimasukkan ke dalam erlenmeyer kemudian ditambah dengan 25 ml larutan standar 0,1 N  $\text{AgNO}_3$  untuk mengendapkan semua chlorida menjadi  $\text{AgCl}$ , lalu ditambahkan 20 ml larutan  $\text{HNO}_3$ . Setelah itu larutan dididihkan hingga seluruh zat larut, kecuali garam  $\text{AgCl}$ , kemudian dititrasikan. Setelah dingin ditambah 50 ml aquades dan 5 ml indikator Amonium ferri sulfat jenuh. Kemudian larutan tersebut dititrasi dengan 0,1 N KCNS sampai larutan berwarna coklat terang. Demikian pula pada blanko dikerjakan dengan cara yang sama.

Untuk mendapatkan kadar garam yang dikehendaki dilakukan penghitungan dengan :

$$\text{Kadar garam (\%)} = \frac{58,45 (A - B) \times C}{1000 - D} \times 100 \%$$

A = ml KCNS blanko

C = Normalitas KCNS

B = ml KCNS sampel

D = berat sampel dalam gram

#### Analisa kadar protein :

Cara kerja analisa kadar protein adalah sebagai berikut ditimbang sampel sebanyak 0,5 gram, dimasukkan dalam labu Kjeldhal yang telah diisi batu didih, ditambah katalisator yang berisi  $\text{CuSO}_4$  dan  $\text{K}_2\text{SO}_4$  sebanyak 3 : 1, ditambah 10 cc  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat. Kemudian dipanaskan sampai larutan menjadi hijau atau putih jernih. Tuangkan larutan tersebut ke dalam labu destilasi yang berisi 50 cc

aquades dan batu didih, bilas labu Kjeldhal dengan 50 cc aquades sampai bersih. Kemudian ditambah 30 cc larutan NaOH 40%.

Rangkai labu destilasi dengan pendingin Liebiegh dengan pipa bengkok. Alirkan air melalui pendingin Liebiegh dan nyalakan api bunzen selama proses destilasi. Uap yang keluar ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 25 cc larutan  $H_2SO_4$  0,1 N dan 3 tetes indikator methyl merah. Destilasi dihentikan apabila larutan dalam labu destilasi tinggal se per tiga bagian. Hasil destilasi dalam erlenmeyer dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terjadi perubahan warna dari merah muda menjadi jingga.

Sementara itu blanko dibuat dari larutan  $H_2SO_4$  0,1N sebanyak 25 cc ditambah 3 tetes indikator methyl merah dan dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai terjadi perubahan warna. Kadar garam diperoleh dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kadar Nitrogen} = \frac{\text{ml blanko} - \text{ml sampel}}{\text{Berat sampel}} \times N \times 0,014 \times 100\%$$

$$\text{Kadar protein kasar} = 6,25 \times \text{kadar Nitrogen}$$

#### Analisa kadar lemak :

Cara kerja analisa kadar lemak adalah sebagai berikut, labu penyari yang telah bebas lemak ditimbang (=A gr).

Ditimbang pula sampel sebanyak  $\pm 1,5$  gram (=B gram) dan masukkan ke dalam kertas saring yang telah dilipat seperti kerucut, lalu dimasukkan ke dalam ekstraksi Soxhlet, dan ditutup bagian atasnya dengan kapas.

Sementara itu dirangkai labu penyari, ekstraksi Soxhlet dan pendingin Reflux tegak, lalu dimasukkan 150 cc petroleum eter atau carbontetrachloride ke dalam ekstraksi Soxhlet. Kemudian dialiri air melalui pendingin Reflux dan penangas air dipanaskan. Ekstraksi dilakukan selama 6 jam. Setelah ekstraksi selesai labu penyari dilepaskan dan sisa petroleum eter atau carbontetrachloride yang ada ditiup dengan kompressor, kemudian labu penyari dioven selama 1 jam, didinginkan dan ditimbang, hal ini dilakukan berulang-ulang sampai tercapai berat yang konstan (= C gram). Kadar lemak diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{(C - A)}{B} \times 100 \%$$

#### 4. Analisis data

Data tentang kadar lemak, kadar protein, kadar garam, uji organoleptik dan jumlah E. coli ditabulasi dan dianalisis statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (Steel dan Torrie, 1989). Perlakuan yang digunakan adalah jenis ikan pindang dan wilayah pengambilan sampel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian tentang keadaan kualitas dan tingkat pencemaran E. coli pada 60 sampel ikan pindang yang ada di daerah Surabaya, didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Kadar lemak

Hasil selengkapnya analisa kadar lemak pada ikan pindang yang ada di daerah Surabaya Utara, Selatan dan Timur terdapat pada lampiran 1. Kadar lemak ikan pindang layang rata-rata 5,44 persen di wilayah Surabaya Utara, 5,39 persen di wilayah Surabaya Selatan dan 5,26 persen di wilayah Surabaya Timur. Kadar lemak ikan pindang tongkol rata-rata 1,03 persen di wilayah Surabaya Utara, 1,05 persen di wilayah Surabaya Selatan dan 1,06 persen di wilayah Surabaya Timur.

Setelah dianalisis statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (daftar sidik ragam dalam lampiran 1.) menunjukkan bahwa antara ikan pindang yang ada di wilayah Surabaya Utara, Surabaya Selatan dan Surabaya Timur tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) kadar lemaknya. Bila dilihat dari jenis ikan, ikan pindang layang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) dengan ikan pindang tongkol, yaitu kadar lemak ikan pindang layang rata-rata 5,36 dan ikan pindang tongkol 1,05.



Perbedaan kadar lemak antara ikan layang dan ikan tongkol, dapat disebabkan oleh faktor genetik dan kebiasaan hidup dari masing-masing ikan yang berbeda. Ikan layang adalah termasuk ikan pemakan phytoplankton dan tidak begitu aktif melakukan pergerakan, sehingga dalam tubuhnya cukup banyak timbunan lemak dan keadaan otot dagingnya tidak sekompak ikan tongkol. Sedangkan ikan tongkol adalah tergolong ikan karnivora, sangat cepat dan aktif melakukan pergerakan, sehingga dikenal sebagai ikan penjelajah Samudra. Kebiasaan ini sangat mempengaruhi timbunan lemak dalam tubuhnya. Bila dibandingkan ikan layang, ikan tongkol lebih kecil kadar lemaknya, demikian juga otot dagingnya relatif lebih kompak atau padat (Saleh, dkk., 1977).

## 2. Kadar protein

Hasil selengkapnya analisa kadar protein pada ikan pindang yang ada di wilayah Surabaya Utara, Selatan dan Timur terdapat pada lampiran 2. Kadar protein ikan pindang layang dari wilayah Surabaya Utara rata-rata 22,16 persen, Surabaya Selatan rata-rata 22,4 persen dan Surabaya Timur rata-rata 21,84 persen. Kadar protein ikan pindang tongkol dari wilayah Surabaya Utara rata-rata 23,23 persen, Surabaya Selatan rata-rata 24,23 dan Surabaya Timur rata-rata 23,12 persen.

Setelah dianalisis statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (daftar sidik ragam dalam lampiran 2.) menunjukkan bahwa antara ikan pindang yang ada di Surabaya Utara, Selatan dan Timur tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) kadar proteinnya. Bila dilihat dari jenis ikan, ikan pindang layang dan tongkol berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ), yaitu kadar protein ikan pindang layang rata-rata 22,13 dan ikan pindang tongkol rata-rata 28,23.

Perbedaan protein antara ikan layang dan ikan tongkol sangat dipengaruhi oleh kadar lemak dari masing-masing ikan tersebut. Semakin rendah kadar lemak seekor ikan akan semakin tinggi kadar proteinnya (Saleh, dkk., 1977). Sedangkan Ikeda (1979) mengatakan bahwa komposisi daging ikan sangat tergantung dari species, kondisi fisiologis, susunan anatomi dan morfologi, kondisi perairan, musim dan kebiasaan makan.

### 3. Kadar garam

Hasil selengkapnya analisa kadar garam pada ikan pindang yang ada di wilayah Surabaya Utara, Selatan dan Timur terdapat pada lampiran 3. Kadar garam ikan pindang layang dari wilayah Surabaya Utara rata-rata 4,41 persen, Surabaya Selatan rata-rata 4,47 persen dan Surabaya Timur rata-rata 4,49 persen. Kadar garam ikan pindang tongkol dari wilayah Surabaya Utara rata-rata 5,72 persen, Surabaya Selatan rata-rata 5,84 persen dan Surabaya Timur rata-rata 5,96 persen.

Setelah dianalisis statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (daftar sidik ragan dalam lampiran 3.) menunjukkan bahwa antara ikan pindang yang ada di wilayah Surabaya Utara, Selatan dan Timur tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) kadar garamnya. Bila dilihat dari jenis ikan, ikan pindang layang dan tongkol berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ), yaitu kadar garam ikan pindang layang rata-rata 4,46 persen dan ikan pindang tongkol rata-rata 5,84 persen.

Perbedaan kadar garam antara ikan pindang layang dan tongkol dapat disebabkan oleh jumlah garam yang digunakan selama proses pindangan, jenis garam yang digunakan, bahan baku ikan, lama perebusan atau cara perebusan yang berbeda. Semakin banyak garam yang digunakan, akan semakin asin produk yang dihasilkan. Jenis garam atau kadar kemurnian garam juga sangat mempengaruhi produk. Bila menggunakan garam dengan kemurnian yang rendah maka proses penetrasi garam ke dalam jaringan akan terhambat, disamping itu garam yang kotor akan mengkontaminasi produk (Heruwati, 1979).

Bahan baku ikan yang digunakan pindangan harus dalam keadaan segar, bila menggunakan ikan yang rendah kualitasnya akan menportinggi daya serap garam ke dalam tubuh ikan, sehingga produk yang dihasilkan cepat sekali menjadi asin, disamping itu juga produk tersebut mudah hancur atau lembek (Afrianto dan Liviawaty, 1991).



Sedangkan cara dan lama perebusan akan mempengaruhi kadar garam dan kadar air produk. Pada perebusan ikan pindang yang dilanjutkan dengan proses pengeringan akan menghasilkan produk yang tinggi kadar garamnya dan rendah kadar airnya (Patuan, 1979).

#### 4. Uji organoleptik

Hasil selengkapnya uji organoleptik pada ikan pindang yang ada di wilayah Surabaya Utara, Selatan dan Timur terdapat pada lampiran 4. Hasil uji organoleptik ikan pindang layang dari wilayah Surabaya Utara rata-rata 8,91, Surabaya Selatan rata-rata 8,95 dan Surabaya Timur rata-rata 8,81. Sedangkan pada ikan pindang tongkol dari wilayah Surabaya Utara rata-rata 8,99, Surabaya Selatan rata-rata 9,02 dan Surabaya Timur rata-rata 9,03.

Setelah dianalisis statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (daftar sidik ragam dalam lampiran 4.) menunjukkan bahwa hasil uji organoleptik di wilayah Surabaya Utara, Selatan dan Timur tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ). Demikian pula untuk jenis ikan, antara ikan pindang layang dan ikan pindang tongkol menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ), yaitu untuk ikan pindang layang rata-rata 8,99 dan ikan pindang tongkol rata-rata 9,01.

Tidak adanya perbedaan pada uji organoleptik, baik untuk wilayah maupun jenis ikan, disebabkan oleh kebiasaan para penjual ikan dan cara memasarkannya yang relatif sama. Demikian pula cara pembuatan ikan pindang di daerah Jawa Timur umumnya tidak jauh berbeda. Pada umumnya semua sampel yang diambil mempunyai skor organoleptik dalam klasifikasi baik atau masih layak untuk dikonsumsi.

#### 5. Tingkat pencemaran E. coli

Hasil selengkapnya penentuan tingkat pencemaran pada ikan pindang yang ada di wilayah Surabaya Utara, Selatan dan Timur terdapat pada lampiran 5. Hasil penentuan tingkat pencemaran ikan pindang layang dari wilayah Surabaya Utara rata-rata 78,9 sel per gram, Surabaya Selatan rata-rata 79,3 sel per gram dan Surabaya Timur rata-rata 77,9 sel per gram. Pada ikan pindang tongkol dari Surabaya Utara rata-rata 30,8 sel per gram, Surabaya Selatan rata-rata 30,2 sel per gram dan Surabaya Timur rata-rata 31,6 sel per gram.

Setelah dianalisis statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (daftar sidik ragam dalam lampiran 5.) menunjukkan bahwa tingkat pencemaran ikan pindang dari wilayah Surabaya Utara, Selatan dan Timur tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ). Bila dilihat dari jenis ikan, ikan pindang layang dan ikan pindang tongkol

berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ), yaitu tingkat pencemaran E. coli pada ikan pindang layang rata-rata 78,7 sel per gram dan ikan pindang tongkol rata-rata 30,7 sel per gram sampel.

Adanya perbedaan sangat nyata ( $p < 0,01$ ) tingkat pencemaran E. coli pada ikan pindang layang dan tongkol sangat erat kaitannya dengan kadar garam yang dikandung dari masing-masing ikan pindang tersebut. Semakin besar kadar garam yang dikandung suatu produk pindang akan semakin kesat (kering) produk tersebut dan akan mempunyai daya simpan yang lebih lama. Seperti dikatakan oleh Zaitsev, et al (1909) bahwa peranan garam dalam daging ikan adalah aksi osmotik dan penarikan air (dehidrasi) dari sel-sel jaringan tubuh ikan dan sel-sel bakteri yang ada dalam daging ikan. Sehingga kehidupan bakteri pembusuk dapat dihambat atau bahkan dibunuh. Disamping itu garam juga dapat menekan aktivitas enzim proteolitik.

Bila dilihat tingkat pencemaran E. coli pada ikan pindang layang dan tongkol yang diteliti dan dibandingkan standar yang ditetapkan oleh Pusat Pemeriksaan Obat dan Makanan, jumlah E. coli pada kedua jenis ikan pindang tersebut masih memenuhi kriteria sebagai produk yang layak untuk dikonsumsi manusia.

Pada pemeriksaan kadar lemak, kadar protein, kadar garam, uji organoleptik dan jumlah E. coli untuk setiap lokasi pengambilan sampel, yaitu Surabaya Utara, Selatan dan Timur tidak menunjukkan adanya perbedaan ( $p > 0,05$ ). Hal ini disebabkan oleh bahan baku ikan yang digunakan untuk ikan pin-

memasarkan ikan pindang pada umumnya sama diseluruh wilayah Surabaya atau bahkan dikota-kota lain disekitar Surabaya, yaitu di pasar-pasar tradisional dan belum atau kurang menerapkan prinsip-prinsip sanitasi dan higiene yang baik. Sehingga produk pindang yang dijual di pasar-pasar sangat memungkinkan tercemar mikroorganisme yang tidak diinginkan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian tentang kualitas dan tingkat pencemaran Escherichia coli pada ikan pindang, dapat disimpulkan bahwa :

- (1) Jenis ikan pinuang, berpengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak, kadar protein, kadar garam dan kandungan Escherichia coli, sedang nilai organoleptiknya tidak berpengaruh.
- (2) Antara tempat-tempat pemasaran yang ada di Surabaya tiyak berbeda nyata pengaruhnya terhadap kualitas ikan pindang.
- (3) Secara umum kualitas ikan pindang yang ada di Surabaya masih dalam keadaan baik dan layak untuk dikonsumsi.
- (4) Terjadinya pencemaran E. coli pada semua sampel yang diteliti, walaupun jumlahnya masih dibawah standar yang ditetapkan. Namun demikian bagi pembuat ikan pindang, penjual dan konsumen perlu mewaspadaai keadaan ini.

### Saran

Melihat hasil penelitian yang didapat setelah penelitian ini dilakukan, dapat disarankan bahwa dalam proses pengolahan, pengangkutan, penyimpanan dan pemasaran ikan pindang perlu dijaga sanitasi dan higienenya. Disamping itu dalam memasarkan ikan pindang perlu adanya kemasan yang dapat mencegah timbulnya pencemaran oleh bakteri atau bahkan oleh bahan lainnya. Dengan terlindungnya ikan pindang tersebut akan menjamin keamanannya, memperpanjang daya simpan dan bagus atau baik dipandang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 1980a. Tehnik Pemindangan Ikan. Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta.
- Anonimous, 1980b. Penuntun Pengolahan Ikan Secara Tradisional. Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta.
- Anonimous, 1982. Statistik Perikanan 1980. Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta.
- Anonimous, 1983a. Penangkapan Ikan dan Permasalahannya Bul. Nelayan. No.29 th.IV. Januari 1983.
- Anonimous, 1983b. Prospek Pengembangan Perikanan Indonesia. Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta.
- Afrianto, E. dan Liviawaty E. 1980. Pengawetan dan Pengolahan Ikan, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Buckle, K.A., 1970. Food Borne Microorganism Heath Significance. School of Technology. University of New South Wales, Australia.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Djoko, W. dan Ristanto, 1987. Petunjuk Khusus Deteksi Mikroba Pangan. Pusat Antar Universitas, Yogyakarta.
- Dwidjoseputro, D., 1987. Dasar-dasar Mikrobiologi. Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Heruwati, S., 1979. Mikrobiologi Pengolahan Ikan Secara Tradisional. Lembaga Penelitian Teknologi Perikanan, Jakarta.
- Ikeda, S., 1970. Other Organic and Inorganic Component. Advances in Fish Science and Technology. Fishing News Books Ltd., England.

- Ijah, M., Hari E.-I., Suyuti N. dan A. Poernomo, 1986. Studi Berbagai Cara Pengolahan Pindang Gue dalam Rangka Standarisasi. J. Penel. Perikanan Perikanan. No. 55. th. 96.
- Ilyas, S., dan Hanafish T.A.R., 1978. Mengamati Berbagai Aspek Selama Proses Pemindangan Garam. J. Penel. Tehnol. Hasil Perikanan. No. 2 th. 72.
- Patuan, L.P.S., 1979. Introduksi Teknik Pengolahan Tradisional dan Peralatannya. Pusat Tehnologi Pembangunan. ITB, Bandung.
- Saleh, M., Yunizal dan M. Tampubolon, 1977. Komposisi Kimia dan Kemunduran Mutu Ikan. Correspondence Course Centre. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie, 1960. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik. Penerbit PT Gramedia, Jakarta.
- Sutardi, 1988. Perubahan Pasca Mortem Pada Ikan. Kursus Singkat Tehnologi Pasca Panen. Pusat Antar Universitas, Yogyakarta.
- Zaitsev, V., Kizevetter, L. Lagunov, T. Makarova, L. Minder dan V. Podsevalom, 1969. Fish Curing and Processing. M.I.R. Publisher, Moscow.





Lokasi	Jenis ikan			Total lokasi			
	l	!	t				
U	!	54,4	!	10,3	!	64,7	
S	!	53,9	!	10,5	!	64,4	
T	!	52,6	!	10,6	!	63,2	
Total Jenis ikan		!	160,9	!	31,4	!	192,3

$$JK \text{ Lokasi} = \frac{(64,7)^2 + \dots + (63,2)^2}{10 \times 2} - FK = 0,0625$$

$$JK \text{ Jenis ikan} = \frac{(160)^2 + (63,2)^2}{10 \times 3} - FK = 279,503$$

$$JK \text{ Interaksi} = JK \text{ perlakuan kombinasi} - JK \text{ lokasi} - JK \text{ Jenis ikan} = 0,1145$$

Daftar sidik ragam analisa kadar lemak

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
Ulangan	9	0,318	0,035	0,39		
Perlakuan kombinasi	5	279,68	55,94	621,55		
- Lokasi	2	0,0625	0,031	0,34	3,20	5,10
- Jenis ikan	1	279,503	279,503	3105,6**	4,05	7,20
- Interaksi	2	0,1145	0,057	0,63	3,20	5,10
Acak	45	4,072	0,09			

Keterangan : tanda \*\* = berbeda sangat nyata.

Kumpulan 2.

Hasil analisa kadar protein (dalam persen) dari ikan pindang yang ada di wilayah surabaya Utara, Surabaya Selatan dan Surabaya Timur, beserta perhitungan statistiknya.

a	Ulangan.										Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
20,1	24,6	23,1	23,2	21,1	22,5	21,3	20,9	23,3	22,5		221,6	22,16
28,4	29,3	27,7	28,1	28,8	27,8	28	27,8	27,9	29		282,8	28,28
22,4	23,3	24	23,5	20,7	21,2	22	23	22,4	21,5		224	22,4
29	28,7	27,9	29	29	29,2	27,7	28,3	28,1	27,4		282,3	28,23
21,3	22	20,5	23	22,5	20,9	21,1	22,3	23	21,8		218,4	21,84
27,9	28,3	29	28,4	27,5	27,9	28,7	28,1	27,7	28,4		281,9	28,19
149,1	156,2	152,2	155,2	149,6	147,5	148,8	150,4	151,4	150,6		1511	

$$FK = \frac{(1511)^2}{60} = 38052,017$$

$$JK \text{ total} = (20,1)^2 + \dots + (28,4)^2 - FK = 601,723$$

$$JK \text{ Ulangan} = \frac{(149,1)^2 + \dots + (150,6)^2}{6} - FK = 11,56$$

$$JK \text{ perlakuan kombinasi} = \frac{(221,6)^2 + \dots + (281,9)^2}{10} - FK = 559,789$$

$$JK \text{ acak} = JK \text{ total} - JK \text{ ulangan} - JK \text{ perlakuan kombinasi} = 30,394$$

Jk perlakuan kombinasi dapat diuraikan sebagai berikut :

Lokasi	Jenis ikan			Total lokasi		
	l	!	t			
U	!	221,6	!	282,8	!	504,4
S	!	224	!	282,3	!	506,3
T	!	218,4	!	281,9	!	500,3
Total jenis ikan	!	664	!	847	!	1511

$$JK \text{ lokasi} = \frac{(504,4)^2 + \dots + (500,3)^2}{10 \times 2} - FK = 0,94$$

$$JK \text{ jenis ikan} = \frac{(664)^2 + (847)^2}{10 \times 3} - FK = 558,15$$

$$JK \text{ interaksi} = Jk \text{ perlakuan} - JK \text{ lokasi} - Jk \text{ jenis ikan kombinasi}$$

$$= 0,68.$$

Daftar sidik ragam analisa kadar protein.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
Ulangan	2	11,56	1,28			
Perlakuan kombinasi	5	559,77	111,95			
- lokasi	2	0,47	0,47	0,7	3,20	5,10
- jenis ikan	1	558,15	558,15	933,05**	4,05	7,21
- interaksi	2	0,34	0,34	0,51	3,20	5,10
Acak	45	0,67	0,67			
Total	50	601,723				

Keterangan : Tanda \*\* = berbeda sangat nyata .

Lampiran 3.

Hasil analisa kadar garam (dalam persen) dari ikan pindang yang ada di wilayah Surabaya Utara, Surabaya Selatan dan Surabaya Timur, beserta perhitungan statistiknya.

Perlakuan	Ulangan										Total	rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Ul	3,4	5	4,7	4,8	4	4,3	4,2	5,1	4,7	3,9	44,1	4,41
Ut	6	5,5	5,4	5,3	6,1	6,2	4,9	6,1	6,9	5,8	57,2	5,72
Sl	4,9	4,6	4,6	3,9	4,5	4,1	4,2	4,5	4,9	4,7	44,7	4,47
St	6	6,1	5,9	6	5,9	5,8	5,8	5	5,9	6	58,4	5,84
Tl	4,8	4,8	4,7	4,1	4,3	4,4	4,3	4,6	4,7	4,2	44,9	4,49
Tt	5,9	5,9	5,8	5,9	6	6	5,9	6,1	6,1	6	59,6	5,96
Total	31	31,9	31,1	30	30,8	30,8	29,3	31,4	31,8	30,8	308,9	

Keterangan :

- U = Surabaya Utara.                      1 = ikan pindang layang
- S = Surabaya Selatan.                t = ikan pindang tongkol
- T = Surabaya Timur.

$$FK = \frac{(308,9)^2}{60} = 1590,32$$

$$JK \text{ total} = (3,4)^2 + \dots + 6^2 - FK = 35,81$$

$$JK \text{ Ulangan} = \frac{(31)^2 + \dots + (30,8)^2}{6} - FK = 0,918$$

$$JK \text{ perlakuan kombinasi} = \frac{(44,1)^2 + \dots + (59,6)^2}{10} - FK = 29,027$$

$$JK \text{ acak} = JK \text{ total} - JK \text{ Ulangan} - JK \text{ Perlakuan} = 5,865$$

JK perlakuan kombinasi dapat diuraikan sebagai berikut :

Lokasi	Jenis ikan		Total lokasi
	l	t	
U	44,1	57,2	101,3
S	44,7	58,4	103,1
T	44,9	59,6	104,5
Total lokasi	133,7	175,2	308,9

$$JK \text{ lokasi} = \frac{(101,3)^2 + \dots + (104,5)^2}{10 \times 2} - PK = 0,258$$

$$JK \text{ Jenis ikan} = \frac{(133,7)^2 + (175,2)^2}{10 \times 3} - PK = 28,7$$

$$JK \text{ interaksi} = JK \text{ perlakuan kombinasi} - JK \text{ lokasi} - JK \text{ jenis ikan} \\ = 0,069$$

Daftar sidik ragam analisa kadar garam.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
Ulangan	9	0,215	0,102			
Perlakuan kombinasi	5	29,027	5,805			
- lokasi	2	0,258	0,129	0,99	3,20	5,10
- jenis ikan	1	28,70	28,70	220,77**	4,05	7,21
- interaksi	2	0,069	0,035	0,27	3,20	5,10
Acak	45	5,865	0,13			
Total	59	35,81				

Keterangan : Tanda \*\* = berbeda sangat nyata.

Lampiran 4.

Nilai organoleptik dari ikan pindang yang ada diwilayah Surabaya Utara, Surabaya Selatan dan Surabaya Timur, beserta perhitungannya.

Perlakuan	Ulangan										Total	rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Ul	17,9	9,6	9,6	9,2	9,2	8,7	8,7	7,9	8,7	9,6	89,1	8,91
Ut	18,7	9,0	9,2	8,7	9,2	8,7	8,7	8,7	9,2	9,2	89,9	8,99
Sl	17,9	9,2	8,7	9,2	9,6	8,7	9,6	8,7	9,2	8,7	89,5	8,95
St	18,7	9,2	8,7	9,6	8,7	9,6	9,0	8,7	8,7	8,7	90,2	9,02
Tl	18,7	8,7	8,7	9,6	9,2	8,7	9,2	8,7	7,9	8,7	88,1	8,81
Tt	18,7	8,7	8,7	8,7	9,6	9,2	8,7	9,6	9,2	9,2	90,2	9,03
Total	150,6	55,0	53,6	55	55,5	53,6	54,5	52,3	52,9	54,1	537,1	

Keterangan :

U = Surabaya Utara.

l = Ikan pindang layang.

S = Surabaya Selatan

t = ikan pindang tongkol.

T = Surabaya Timur.

$$FK = \frac{(537,1)^2}{60} = 4807,94$$

$$JK \text{ total} = (7,9)^2 + \dots + (9,2)^2 - FK = 12,23$$

$$JK \text{ Ulangan} = \frac{(50,0)^2 + \dots + (54,1)^2}{6} - FK = 3,275$$

$$JK \text{ Perlakuan kombinasi} = \frac{(89,1)^2 + \dots + (90,3)^2}{10} - FK = 0,341$$

$$JK \text{ acak} = JK \text{ total} - JK \text{ ulangan} - JK \text{ perlakuan kombinasi} = 8,014$$

JK perlakuan kombinasi diuraikan sebagai berikut :

Lokasi	Jenis ikan			Total lokasi		
	l	!	t			
U	!	89,1	!	89,9	!	179
S	!	89,5	!	90,2	!	179,7
T	!	88,1	!	90,3	!	178,4
Total Jenis ikan	!	266,7	!	270,4	!	837,1

$$JK \text{ lokasi} = \frac{(179)^2 + \dots + (178,4)^2}{10 \times 2} - FK = 0,0425$$

$$JK \text{ Jenis ikan} = \frac{(266,7)^2 + (270,4)^2}{10 \times 3} - FK = 0,228$$

$$JK \text{ interaksi} = JK \text{ perlakuan} - JK \text{ lokasi} - JK \text{ jenis ikan} = 0,3705$$

kombinasi

Daftar sidik ragam hasil uji organoleptik.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
Ulangan	9	3,275	0,364			
Perlakuan kombinasi	5	0,341	0,068			
- lokasi	2	0,043	0,022	0,113	3,20	5,10
- jenis ikan	1	0,228	0,228	1,190	4,05	7,21
- interaksi	2	0,036	0,036	0,188	3,20	5,10
Acak	45	0,191	0,191			
Total	59					

Lampiran 5.

Jumlah E.coli dengan metode MPN pada ikan pindang di wilayah Surabaya Utara, Surabaya Selatan dan Surabaya Timur, beserta perhitungan statistiknya.

Kategori	Ulangan										Total	Kata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
l	140	40	64	92	62	70	64	140	70	47	789	78,9
t	33	22	33	45	28	39	31	25	28	24	308	30,8
l	120	76	95	43	84	47	64	110	70	84	793	79,3
t	36	24	40	25	33	22	21	41	29	31	302	30,2
l	95	84	95	46	64	72	67	79	110	72	779	77,9
t	40	47	48	32	21	24	32	21	26	25	316	31,6
total	464	293	375	283	292	274	274	416	333	283	3287	

terangan :

= Surabaya Utara.

l = Ikan pindang layang.

= Surabaya Selatan.

t = Ikan pindang tongkol.

= Surabaya Timur.

$$FK = \frac{(3287)^2}{60} = 180072,82$$

$$JK \text{ total} = (140)^2 + \dots + (25)^2 - FK = 56020,18$$

$$JK \text{ Ulangan} = \frac{(464)^2 + \dots + (283)^2}{6} - FK = 6812,01$$

$$JK \text{ Perlakuan kombinasi} = \frac{(789)^2 + \dots + (316)^2}{10} - FK = 34340,08$$

$$JK \text{ acak} = JK \text{ total} - JK \text{ ulangan} - JK \text{ perlakuan kombinasi} = 14873,49$$

JK perlakuan kombinasi dapat diuraikan sebagai berikut :



Lokasi	Jenis ikan			Total lokasi		
	l	!	t			
U	!	789	!	308	!	1097
S	!	793	!	302	!	1095
T	#	779	!	316	!	1095
<b>Total jenis ikan</b>	!	<b>2361</b>	!	<b>926</b>	!	<b>3287</b>

$$JK \text{ lokasi} = \frac{(1097)^2 + \dots + (1095)^2}{10 \times 2} = FK = 0,13$$

$$JK \text{ Jenis ikan} = \frac{(2361)^2 + (926)^2}{10 \times 3} = FK = 34320,41$$

$$JK \text{ interaksi} = JK \text{ perlakuan} - JK \text{ lokasi} - JK \text{ jenis ikan kombinasi} = 20,14$$

Daftar sidik ragam tingkat pencemaran E. coli.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
Ulangan	9	6812,01	756,89	2,29		
Perlakuan kombinasi	5	34340,68	6868,14	20,78		
- lokasi	2	0,13	0,064	0,00019	3,20	5,10
- jenis ikan	1	34320,41	34320,41	103,84**	4,05	7,21
- interaksi	2	20,14	10,07	0,03	3,20	5,10
Acak	45	14873,49	330,52			
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>56026,18</b>				

Keterangan : Tanda \*\* = berbeda sangat nyata.

## Lampiran 6

## SCORE SHEET ORGANOLEPTIK IKAN PINDANG

---

Nilai : Spesifikasi

---

Rupa

- 10 : Bersih dan rapi  
7,5 : Kurang bersih dan kurang rapi.  
4 : Kotor dan tidak rapi.  
1 : Kotor sekali dan tidak menarik.

Bau

- 10 : Enak, harum dan segar.  
7,75 : Enak, tapi kurang harum.  
5,5 : Kurang enak, tapi tidak busuk.  
3,25 : Tidak enak, tapi tidak busuk  
1 : Busuk.

Rasa

- 10 : Enak dan gurih.  
7,75 : Enak tapi kurang gurih.  
5,5 : Kurang enak tapi tidak busuk.  
3,25 : Tidak enak, agak busuk.  
1 : Busuk.

Texture

- 10 : Padat dan utuh.  
7 : Padat tapi retak-retak.  
4 : Lunak.  
1 : Terurai.

Lendir

- 10 : Tidak berlendir.  
5,5 : Agak berlendir.  
1 : Berlendir sekali.

Jamur

- 10 : Tidak berjamur.  
1 : Berjamur.
- 

Sumber : Lembaga Teknologi Perikanan, Jakarta.

Lampiran V : Tabel Mc Crady's

Using 5 Tubes  
With 10, 1 and 0.1 ml Volumes

Pos*	MPN	Pos*	MPN	Pos*	MPN	Pos*	MPN	Pos*	MPN	Pos*	MPN
10, 1, 0.1		10, 1, 0.1		10, 1, 0.1		10, 1, 0.1		10, 1, 0.1		10, 1, 0.1	
0 0 0	0	1 0 0	2	2 0 0	4.5	3 0 0	7.8	4 0 0	13	5 0 0	23
0 0 1	1.8	1 0 1	4	2 0 1	6.8	3 0 1	11	4 0 1	17	5 0 1	31
0 0 2	3.6	1 0 2	6	2 0 2	9.1	3 0 2	13	4 0 2	21	5 0 2	43
0 0 3	5.4	1 0 3	8	2 0 3	12	3 0 3	16	4 0 3	25	5 0 3	58
0 0 4	7.2	1 0 4	10	2 0 4	14	3 0 4	20	4 0 4	30	5 0 4	76
0 0 5	9	1 0 5	12	2 0 5	16	3 0 5	23	4 0 5	36	5 0 5	95
0 1 0	1.8	1 1 0	4	2 1 0	6.8	3 1 0	11	4 1 0	17	5 1 0	33
0 1 1	3.6	1 1 1	6.1	2 1 1	9.2	3 1 1	14	4 1 1	21	5 1 1	46
0 1 2	5.5	1 1 2	8.1	2 1 2	12	3 1 2	17	4 1 2	28	5 1 2	64
0 1 3	7.3	1 1 3	10	2 1 3	14	3 1 3	20	4 1 3	31	5 1 3	84
0 1 4	9.1	1 1 4	12	2 1 4	17	3 1 4	23	4 1 4	36	5 1 4	110
0 1 5	11	1 1 5	14	2 1 5	19	3 1 5	27	4 1 5	42	5 1 5	130
0 2 0	3.7	1 2 0	6.1	2 2 0	9.3	3 2 0	14	4 2 0	22	5 2 0	49
0 2 1	5.5	1 2 1	8.2	2 2 1	12	3 2 1	17	4 2 1	26	5 2 1	70
0 2 2	7.4	1 2 2	10	2 2 2	14	3 2 2	20	4 2 2	32	5 2 2	95
0 2 3	9.2	1 2 3	12	2 2 3	17	3 2 3	24	4 2 3	38	5 2 3	120
0 2 4	11	1 2 4	15	2 2 4	19	3 2 4	27	4 2 4	44	5 2 4	150
0 2 5	13	1 2 5	17	2 2 5	22	3 2 5	31	4 2 5	50	5 2 5	180
0 3 0	5.6	1 3 0	8.3	2 3 0	12	3 3 0	17	4 3 0	27	5 3 0	79
0 3 1	7.4	1 3 1	10	2 3 1	14	3 3 1	21	4 3 1	33	5 3 1	110
0 3 2	9.3	1 3 2	13	2 3 2	17	3 3 2	24	4 3 2	39	5 3 2	140
0 3 3	11	1 3 3	15	2 3 3	20	3 3 3	28	4 3 3	45	5 3 3	180
0 3 4	13	1 3 4	17	2 3 4	22	3 3 4	31	4 3 4	52	5 3 4	210
0 3 5	15	1 3 5	19	2 3 5	25	3 3 5	35	4 3 5	59	5 3 5	250
0 4 0	7.5	1 4 0	11	2 4 0	15	3 4 0	21	4 4 0	34	5 4 0	130
0 4 1	9.4	1 4 1	13	2 4 1	17	3 4 1	24	4 4 1	40	5 4 1	170
0 4 2	11	1 4 2	15	2 4 2	20	3 4 2	28	4 4 2	47	5 4 2	220
0 4 3	13	1 4 3	17	2 4 3	23	3 4 3	32	4 4 3	54	5 4 3	280
0 4 4	15	1 4 4	19	2 4 4	25	3 4 4	36	4 4 4	62	5 4 4	350
0 4 5	17	1 4 5	22	2 4 5	28	3 4 5	40	4 4 5	69	5 4 5	430
0 5 0	9.4	1 5 0	13	2 5 0	17	3 5 0	25	4 5 0	41	5 5 0	240
0 5 1	11	1 5 1	15	2 5 1	20	3 5 1	29	4 5 1	48	5 5 1	350
0 5 2	13	1 5 2	17	2 5 2	23	3 5 2	32	4 5 2	56	5 5 2	540
0 5 3	15	1 5 3	19	2 5 3	26	3 5 3	37	4 5 3	64	5 5 3	920
0 5 4	17	1 5 4	22	2 5 4	29	3 5 4	41	4 5 4	72	5 5 4	1600
0 5 5	19	1 5 5	24	2 5 5	32	3 5 5	45	4 5 5	81	5 5 5	2400+

