

NO: 312 / 10 / BALAI RISET  
DAN STANDARISASI INDUSTRI

~~AP-001~~  
DPP/BPPIP/BISB/279/2000

A-51A

PENGEMBANGAN PROSES  
DAN PERALATAN  
PINDANG DURI LUNAK

DISPERPUSIP JATIM

515

DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI DAN PERDAGANGAN  
PROYEK PENGEMBANGAN DAN PELAYANAN TEKNOLOGI INDUSTRI JAWA TIMUR  
BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI SURABAYA  
Jl. Jagir Wonokromo 360 Telp. 8416612 - 8410054 Surabaya  
1999

## Kata Pengantar

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah S.W.T atas selesainya pembuatan laporan tentang " Pengembangan Proses dan Peralatan Ikan Pindang Duri Lunak " menggunakan peralatan autoclave sederhana hasil rancangan

proyek PPTI (Pengembangan dan Pelayanan Teknologi Industri) Jawa Timur sementara Laporan penelitian ini dibuat merupakan pertanggung jawaban, dari proyek PPTI (Pengembangan dan Pelayanan Teknologi Industri) Balai Industri Surabaya untuk tahun anggaran 1999 - 2000.

Kami menyadari bahwa penulisan dari laporan ini masih belum sempurna oleh karena itu kritik membangun dan saran dari pembaca sangat diharapkan demi sempurnanya dan bergunanya penelitian ini.

Surabaya, Maret 2000

Mengetahui :

Pemimpin Proyek PPTI Jawa Timur

Penyusun



Drs. I G. N. Nirawan  
NIP. 090007831

## Ringkasan

Telah dilakukan penelitian tentang “ Pengembangan Proses dan Peralatan Ikan Pindang Duri Lunak “ menggunakan peralatan autoclave sederhana hasil rancangan proyek PPTI (Pengembangan dan Pelayanan Teknologi Industri) Jawa Timur sementara ini di daerah Lamongan. Daerah penghasil ikan bandeng yang sementara ini hanya dijual dalam bentuk segar tanpa pengolahan lebih lanjut. Karena dijual dalam bentuk segar pada musim ikan, hasil akan melimpah sehingga harga jual akan merosot sehingga pendapatan petani menurun. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dicarikan jalan keluar untuk meningkatkan teknologi pengolahan dengan jalan mengolah ikan bandeng tersebut menjadi produk olahan untuk meningkatkan pendapatan para petani terutama pada musim ikan . “ Dalam rangka Pengembangan Proses dan Peralatan Ikan Pindang Duri Lunak “ pada tahun anggaran 1999 - 2000 membuat alat autoclave pembuat ikan duri lunak yang terbuat dari bahan “ Stainless Steel “ yang dilengkapi dengan rak-rak untuk tempat ikan yang akan diolah menjadi Ikan Pindang Duri Lunak. Alat autoclave tersebut berbentuk persegi dengan ukuran sebagai berikut : tinggi 60 cm, panjang 40 cm, lebar 40 cm. Ikan yang akan dimasak diletakkan di atas rak-rak dengan alasnya diberi jerami.

Kapasitas alat tersebut 10 kg bahan dasar dengan waktu pemasakan 1-2 jam. tekanan diatas tekanan normal 1,2-1,5 atm. “ Ikan Pindang Duri Lunak “ yang dihasilkan baik dari ikan bandeng maupun tongkol rata-rata dari uji organoleptik banyak disukai oleh panells. Mempunyai umur simpan  $\pm$  16 hari tanpa bahan pengawet dikemas dalam pengemas plasti (tanpa vacuum).

“ Ikan Pindang Duri Lunak “ yang dihasilkan mempunyai kadar air rata-rata 61,49-62,89 %, kadar abu 1,91-5,71 %, kadar protein 28,38-30,79 %, kadar lemak 2,77-4,57 %. Uji mikrobiologi jamur = negatif dan TPC =  $0,4 \times 10^2$  -  $0,28 \times 10^3$ . (Pada penyimpanan hari ke 16).

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	i
Ringkasan	ii
Daftar Isi	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1.Latar Belakang.....	1
I.2 Maksud dan Tujuan.....	2
I.3 Sasaran yang diharapkan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Dasar-dasar Pengolahan Ikan.....	4
II.2 Kondisi Hasil Pengolahan.....	5
II.3 Peranan garam dalam proses pengolahan ikan.....	6
II.4 Pengolahan ikan menjadi Ikan Pindang.....	9
BAB III PELAKSANAAN PERCOBAAN.....	11
III.1 Bahan dan Peralatan.....	11
III.2 Metode Penelitian.....	12
III.2.1 Metode Pendekatan Disain.....	12
III.2.2 Perlakuan terhadap ikan yang akan dibuat pindang duri lunak.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
IV.1.Hasil Pengamatan Percobaan.....	18
BAB V KESIMPULA DAN SARAN.....	25
V.1 Kesimpulan.....	25
V.2 Saran.....	26
Daftar Pustaka	27

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil analisa bahan baku ikan Bandeng dan ikan Tongkol .....	18
Tabel 2. Hasil rata-rata analisa ikan Pindang Bandeng Duri Lunak menggunakan alat Autoclave.....	18
Tabel 3. Hasil rata-rata analisa ikan Pindang Bandeng Duri Lunak menggunakan alat Autoclave.....	19
Tabel 4. Hasil rata-rata analisa ikan Pindang Bandeng Duri Lunak menggunakan alat Autoclave.....	19
Tabel 5. Hasil rata-rata analisa ikan Pindang Tongkol Duri Lunak menggunakan alat Autoclave.....	20
Tabel 6. Hasil rata-rata analisa ikan Pindang Tongkol Duri Lunak menggunakan alat Autoclave.....	20
Tabel 7. Hasil rata-rata analisa ikan Pindang Tongkol Duri Lunak menggunakan alat Autoclave.....	20
Tabel 8. Hasil Uji Kimia untuk Ikan Pindang Duri Lunak untuk umur simpan sampai hari ke 16.....	21
Tabel 9. Nilai organoleptik rata-rata produk Ikan Pindang Duri Lunak dari ikan Bandeng dan ikan Tongkol setelah digoreng.....	22

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Ikan dan hasil perikanan lainnya dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin maka kondisinya harus dijaga. Pengolahan ikan merupakan salah satu cara untuk mempertahankan kondisi ikan dari proses kerusakan dan pembusukan. Usaha melakukan pengolahan dapat dilaksanakan dengan beberapa cara diantaranya dapat diolah menjadi produk setengah jadi seperti pengolahan menjadi ikan pindang duri lunak.

Ikan pindang duri lunak memiliki cita rasa yang lebih enak dibanding ikan asin. Mudah didapatkan di pasar-pasar. Kebanyakan cara pembuatan ikan pindang masih secara tradisional dan bisa diterapkan berbagai jenis ikan tetapi yang banyak kita kenal adalah pindang bandeng.

Biasanya dalam pembuatan ikan pindang yaitu dalam hal perebusan dilakukan dalam sebuah bejana kaleng atau menggunakan kuili tanah dalam waktu yang cukup lama. Selain itu dapat juga pembuatannya dilakukan dengan cara mengaturnya dalam besek atau naya untuk kemudian dicelupkan dalam larutan bergaram panas. Cara pengolahan tersebut masih sederhana sehingga perlu ditingkatkan cara pembuatannya.

Dengan membuat ikan pindang duri lunak dari beberapa jenis ikan diantaranya ikan bandeng dengan menggunakan proses yang lebih sederhana dan mudah dilakukan oleh siapa saja dengan memakai peralatan mekanis yaitu menggunakan Autoclave sederhana dengan harapan hasil yang diperoleh lebih baik dan waktu yang digunakan lebih cepat sehingga mengurangi biaya operasinya.

Perebusan menggunakan suatu alat dengan tekanan diatas 1 atm dengan menggunakan sumber panas tertentu untuk membuat duri ikan menjadi lunak, setelah mengalami proses penggaraman merupakan salah satu cara pengawetan ikan sehingga akan memperpanjang umur simpan.

Untuk menunjang kegiatan tersebut diatas proyek PPTI (Pengembangan dan Pelayanan Teknologi Industri) Balai Industri Surabaya untuk tahun anggaran 1999-2000 telah membuat alat Autoclave sederhana dengan berbagai pertimbangan diantaranya :

- Kapasitas alat dapat disesuaikan kebutuhan
- Waktu pembuatan ikan pindang lebih cepat (tidak memakan waktu lama)
- Tekanan bisa dikontrol
- Mudah penggunaannya
- Hasil yang diperoleh lebih baik

Autoclave sederhana ini merupakan alat pemasak dengan tekanan diatas normal berbentuk persegi, terbuat dari stainless stell yang di dalamnya terdapat rak-rak yang digunakan untuk tempat ikan yang akan diproses. Bahan bakar yang digunakan adalah minyak tanah.

## **I.2. Maksud dan Tujuan**

Maksud dan tujuan dari penelitian Pengembangan Proses dan Peralatan Ikan Pindang Duri Lunak adalah untuk mengembangkan teknologi pembuatan ikan pindang yang sudah ada menjadi ikan pindang duri lunak dengan memperbaiki sistem proses pembuatannya yaitu dengan menggunakan alat Autoclave sederhana sehingga akan bisa memperbaiki hasil olahan dan memperbanyak hasil olahan, juga memperpanjang umur simpan/daya tahan.

## **I.3. Hasil Yang Diharapkan**

Dengan adanya alat Autoclave sederhana ini diharapkan dapat membantu para petani ikan dalam hal pembuatan ikan pindang duri lunak sehingga memperbaiki hasil olahan dan meningkatkan nilai tambah. Disamping itu akan menumbuhkembangkan Sentra Industri Kecil pengolahan ikan di daerah penghasil ikan tersebut.

DISPERPUSIP JATIM

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1. Dasar-Dasar Pengolahan Ikan

Pengolahan ikan merupakan suatu cara untuk mempertahankan agar kondisi ikan tetap dalam kondisi baik. Hal ini dimaksudkan agar proses pembusukan yang terjadi pada ikan dapat dihambat sampai saatnya dijadikan bahan konsumsi. Berbagai cara pengolahan dilakukan misalnya dengan cara dingin atau dengan pembekuan atau dapat diolah menjadi produk setengah jadi seperti diolah menjadi produk ikan pindang. Pada mulanya pengolahan dikerjakan secara tradisional dengan memanfaatkan proses alami yaitu sinar matahari, tetapi sejak berkembangnya teknologi maka usaha dalam pengolahan ikan pun ikut berkembang ditunjang dengan banyaknya peralatan mekanis yang telah digunakan.

Dengan menggunakan peralatan yang ada maka proses pengolahan akan menjadi lebih cepat, hasil olahan akan meningkat dan mampu memperbaiki produk hasil olahan.

Tujuan dari proses pengolahan ikan adalah untuk menghambat aktifitas mikroorganisme perusak. Dari berbagai cara pengolahan yang dilakukan pada umumnya dibagi menjadi 4 macam :

- Pengolahan dengan memanfaatkan faktor fisikawi
- Pengolahan dengan bahan pengawet
- Pengolahan yang memanfaatkan faktor fisikawi dan bahan pengawet
- Pengolahan dengan cara fermentasi

Pengolahan dengan faktor fisikawi merupakan faktor yang menggunakan suhu tinggi atau suhu rendah. Suhu tinggi digunakan untuk

membunuh mikroba kontaminasi yang terdapat pada ikan dan menghentikan aktifitas enzim pada ikan. Contoh: proses pengeringan, pengasapan, sterilisasi yang biasa dilakukan dalam pengalengan ikan.

Pengolahan dengan suhu rendah lebih diutamakan dengan tujuan untuk menjaga sifat segar ikan. Jadi ikan dibuat sedemikian rupa agar kondisi keseegarannya dapat dipertahankan selama mungkin. Proses ini tidak akan menyebabkan matinya mikroorganisme yang ada pada ikan, tetapi hanya bersifat menghambat aktifitasnya.

Pengolahan dengan bahan pengawet tujuan utamanya adalah menghambat aktifitas atau pertumbuhan mikroba, menghambat proses enzimatik. Contoh : proses penggaraman, pencukaian dan lain sebagainya.

Pengolahan yang memanfaatkan faktor fisikawi dan bahan pengawet dengan tujuan untuk meningkatkan mutu dari pengolahan dari pengolahan yang dilakukan. Untuk mencegah kerusakan pada ikan, meningkatkan rasa terhadap bahan yang diolah. Metode ini banyak diterapkan dalam proses Sterilisasi.

Pengolahan dengan cara fermentasi adalah pengolahan yang bersifat mengubah bahan mentah menjadi produk setengah jadi yang nantinya memiliki sifat-sifat berbeda dengan keadaan asalnya. Contoh: pembuatan terasi, kecap ikan dan lain-lainnya.

## II.2. Kondisi Hasil Pengolahan

Pengolahan yang dilakukan dengan cara apapun sebenarnya tidak akan mampu menghentikan sama sekali proses pembusukan. Misalnya pada proses pemindangan, pengasapan juga tidak memungkinkan untuk membunuh semua bakteri. Pada proses pengasapan digunakan suhu rendah yaitu sekitar 40°C atau paling tinggi 70°C. Pada suhu tersebut tidak bisa membunuh semua bakteri. Contohnya untuk jenis bakteri patogen yang cukup mampu bertahan dalam suhu

tinggi. Pada proses pemindangan biasa yang pemanasannya menggunakan suhu kurang dari  $100^{\circ}\text{C}$  juga tidak dapat membunuh semua bakteri.

Karena itu pengolahan yang bertujuan untuk mencegah kerusakan terhadap hasil perikanan sehingga mampu dimanfaatkan sebagai bahan pangan harus dilakukan sebaik-baiknya. Sebab bila pengolahan itu hanya dilakukan apa adanya tanpa memperhatikan mutu dan kualitas akhirnya maka produk akhir tidak akan sempurna, mempunyai kualitas rendah.

Sekitar 70% dari seluruh berat ikan adalah air. Kadar air sangat berpengaruh dalam proses pembusukan. Bila kadar airnya dikurangi dengan proses pengeringan misalnya tidak menyebabkan semua bakteri terbunuh, karena mikrobia yang memiliki ketahanan pada kondisi osmosa tinggi terkadang masih dapat hidup dan berkembang.

Dalam proses penggaraman dan pemeraman juga tidak dapat membunuh semua bakteri. Bakteri-bakteri yang memiliki ketahanan terhadap kadar air garam tinggi masih dapat hidup dan berkembang. Oleh sebab itu dengan proses yang bagaimanapun sifatnya hanya sekedar menghambat proses pembusukan yang terjadi sampai jangka waktu yang cukup lama.

### II.3. Peranan Garam Dalam Proses Pengolahan Ikan

Pada umumnya dalam setiap melakukan proses pengolahan ikan maupun hasil perikanan lainnya biasanya didahului oleh penggaraman.

Garam dapur merupakan bahan pengawet yang sering digunakan yang memiliki daya pengawet tinggi diantaranya dapat mengurangi kadar air yang terkandung pada daging ikan sehingga aktifitas bakteri dalam ikan menjadi terhambat. Ion klorida yang terdapat dalam garam dapur memiliki daya toksisitas tinggi pada mikroba. Pada pengolahan ikan asin dan pembuatan ikan pindang, peranan garam dapur menjadi sangat penting. Banyak sedikitnya jumlah atau garam dapur yang digunakan tergantung dari kebutuhan. Pada

proses penggaraman basah biasanya jumlah garam yang digunakan jauh lebih sedikit dibanding proses penggaraman kering. Dari beberapa cara penggaraman yang umum dilakukan di alam pengolahan ikan pada dasarnya bisa digolongkan menjadi dua cara yaitu penggaraman kering dan penggaraman basah.

### *Penggaraman Kering*

Dalam proses penggaraman kering dibagi menjadi dua yaitu penggaraman dengan menggunakan wadah kedap air dan penggaraman dengan menggunakan wadah tak kedap air. Kedua cara tersebut dalam pelaksanaannya tidak berbeda. Yang membedakan adalah terbentuknya larutan garam karena wadah yang digunakan.

- Penggaraman kering dengan wadah kedap air

Pada proses ini semua ikan sebelum digarami setelah disiangi dicuci bersih. Kemudian ikan dilumuri dengan garam dan disusun secara berlapis-lapis dalam wadah kedap air, susunannya adalah garam, ikan, garam, ikan dan seterusnya. Karena garam bersifat menyedot air/menarik air yang terkandung dalam daging ikan, maka pada permukaan badan ikan itu nantinya akan terbentuk larutan garam, sehingga larutan garam itu nantinya akan merendam seluruh tumpukan ikan. Biasanya agar seluruh tumpukan dapat terendam dengan baik, tutup wadah dimana ikan-ikan digarami diberi pemberat misalnya batu atau kayu. Jumlah garam yang digunakan tergantung dari kebutuhan. Jumlah penggunaan garam dan lamanya proses penggaraman menentukan sifat keasinan.

Pada proses penggaraman ini wadah yang digunakan adalah yang kedap air yaitu wadah yang tak bocor dan mampu menampung air dengan baik misalnya: ember, bejana dan sebagainya.

- Penggaraman kering dengan wadah tak kedap air

Pada proses penggaraman disini wadah yang dipakai justru wadah yang tak kedap air seperti misalnya: keranjang anyaman bambu, keranjang rotan dan sebagainya. Dengan demikian larutan garam yang terbentuk akan terus mengalir keluar caranya: ikan-ikan setelah disiangi dicuci sampai bersih, kemudian dilumuri dengan garam dan ditumpuk di dalam keranjang dengan susunan garam, ikan, garam, ikan, kemudian ditutup dengan plastik. Dengan demikian larutan garam yang akan terbentuk akan langsung mengalir kebawah dan dibuang.

### *Penggaraman Basah*

Proses penggaraman basah dalam proses pengolahan ikan tidak berbeda dengan cara penggaraman kering yaitu dengan tujuan yang sama, perbedaannya adalah pada larutan garam yang digunakan.

Ada dua cara yang umumnya digunakan yaitu dengan menggunakan larutan garam biasa atau bisa melalui proses perebusan.

- Penggaraman dengan larutan garam

Pada dasarnya penggaraman dengan menggunakan larutan garam tidak berbeda dengan penggaraman kering hanya saja dalam hal ini larutan garam dibuat terlebih dahulu. Jadi ikan-ikan pada penggaraman di sini ditempatkan dalam suatu wadah yang kedap air untuk kemudian digarami dengan larutan garam yang telah dibuat terlebih dahulu. Konsentrasi larutan garam yang digunakan sesuai kebutuhan.

- Penggaraman yang didahului dengan proses perebusan

Penggaraman yang didahului dengan proses perebusan banyak dilakukan dalam pembuatan ikan pindang. Tujuan utamanya

adalah untuk memperpanjang masa penyimpanan dari ikan-ikan yang diolah.

Dalam proses ini cara yang dilakukan adalah dengan jalan merebus ikan-ikan yang hendak diolah dalam larutan garam jenuh. Kadang-kadang dalam larutan itu diberi bumbu tambahan misalnya: kecap, kunyit dan lain-lain. Maksudnya agar ikan menjadi bertambah sedap bila diolah. Larutan garam dididihkan, setelah mendidih ikan-ikan dicelupkan ke dalamnya. Jadi ikan-ikan itu direbus dalam jangka waktu tertentu. Bila larutan yang dibuat cukup jenuh maka dapat menghentikan proses pembusukan ikan.

Bila bahan mentahnya baik (betul-betul segar) serta pengolahannya dilakukan sebaik mungkin, maka ikan pindang itu akan mampu disimpan dalam jangka waktu cukup lama. Namun daya simpan ikan pindang juga tergantung dari jumlah larutan (kepekaan) yang dibuat serta lama dari perebusan. Tetapi apabila larutannya terlalu jenuh ikan itupun menjadi terlalu asin jadi dalam hal ini harus dicari keseimbangannya.

#### II. 4. Pengolahan Ikan Menjadi Ikan Pindang

- Cara pengolahan ikan menjadi ikan pindang.

Pada umumnya cara pengolahan ikan menjadi ikan pindang cara pembuatannya masih bersifat tradisional. Kebanyakan cara pengolahan ikan pindang setelah ikan digarami lalu direbus dalam larutan garam. Dan cara pembuatan ikan pindang tersebut dapat diterapkan untuk berbagai jenis ikan, walaupun sampai saat ini yang paling dikenal adalah pindang bandeng. Biasanya di dalam pengolahan ikan pindang pada proses perebusan dilakukan dalam sebuah bejana atau pendil, kaleng, paso. Perebusan dilakukan dalam waktu tertentu. Banyak cara pengolahan ikan pindang yang satu sama lain memiliki ciri khas sendiri-sendiri. Jenis ikan pindang yang banyak dijumpai di

pasar-pasar diantaranya, ikan pindang Bawean, pindang bandeng, pindang lemuru, pindang cue.

- Ciri ikan pindang yang baik

- Rupa ikan pindang utuh, bersih tidak terdapat endapan lemak/buih, benda asin dan benda-benda lain yang mengganggu
- Warna cemerlang, tidak berjamur, tidak berlendir dan tidak lengket
- Bau aroma khas pindang segar dan gurih khas ikan rebus
- Rasa daging tidak terlalu asin dan keasinannya merata diseluruh bagian daging ikan
- Tidak ada tambahan rasa asin, seperti pahit, tengik dan asin
- Tekstur daging padat dan tampak kesat (kering tetapi tidak terlalu kering)

DISPERPUSIP JATIM

## BAB III

### PELAKSANAAN PERCOBAAN

#### III.1. Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Bahan baku :
  - Ikan bandeng
  - Ikan tongkol yang masih segar yang dibeli di pasar
- Bahan pembantu
  - Bumbu-bumbu yang terdiri dari: bawang merah, bawang putih, kunyit, kemiri, cabe merah, jeruk nipis, gula merah, jahe
  - Garam halus
- Peralatan yang digunakan untuk penelitian “Pengembangan Proses dan Peralatan Ikan Pindang Duri Lunak “ adalah :
  - Autoclave sederhana untuk memasak ikan dengan tekanan tinggi sehingga ikan menjadi lunak
  - Pengering (oven sederhana) untuk mengeringkan ikan hasil pemasakan dari Autoclave
  - Perkat plastik untuk mengemas ikan pindang duri lunak
  - Kompor gas sebagai pemanas
  - Pisau untuk membelah dan membersihkan ikan yang akan diolah
  - Ember untuk mencuci ikan, dan untuk merendam ikan
  - Sendok untuk membantu proses pemberian garam pada ikan
  - Timbangan berfungsi untuk menimbang ikan dan garam
  - Plastik untuk tempat ikan pindang duri lunak
- Bahan yang digunakan untuk peralatan Autoclave adalah:
  - Pengukur tekanan (Pressure Gage).
  - Baut
  - Engsel

- Pengatur tekanan
- Plat stainless stell 3 mm
- Plat strip stainless stell 5 mm
- Kawat stainless stell  $\phi 5$  mm
- Paking karet.

### III.2. Metode Penelitian

Metode penelitian meliputi dua tahap yaitu :

- Metode pendekatan disain
- Perlakuan terhadap ikan yang akan dibuat ikan pindang dari lunak

#### III.2.1. Metode Pendekatan Disain

Perhitungan disain dari autoclave

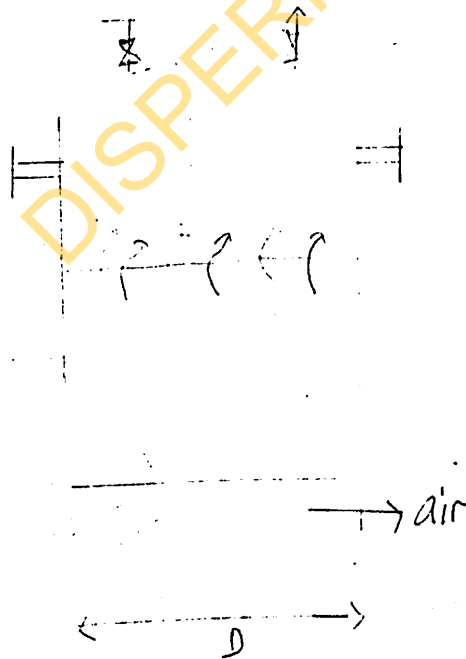
$P = 1.1 \sim 1.2 \text{ kg/cm}^2$  - Working Pressure

$P_u = 1.2 \text{ kg/cm}^2$

Bahan :  $m = 10 \text{ kg}$

$\rho = 1100 \text{ kg/m}^3$

Durasi = 1 jam



Gambar 1. Autoclave

Perhitungan volume untuk tempat ikan:

$$\begin{aligned} Vd_1 &= m/\rho \\ &= 10/1100 = 9 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Faktor tempat untuk ikan  $f = 2$

$$\begin{aligned} Vd &= f \times Vd_1 \\ &= 2 \times 9 \times 10^{-3} = 18 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Perhitungan volume air untuk steaming

Kontrol Pressure menggunakan safety value (manual) sehingga value terbuka bila pressure > setting, value tertutup bila pressure < setting. Jadi kapasitas steam Autoclave  $\pm 1/2$  dari kapasitas nozzle safety value bila terbuka terus-menerus. Jadi ukuran safety value dipakai  $3/8$ <sup>11</sup>. Kapasitas safety value nozzle  $3/8$ <sup>11</sup>

$$\text{OD} = 17.3 \text{ mm} \qquad t = 1.65 \text{ mm}$$

$$\text{ID} = 17.3 - (2 \times 1.65) = 14 \text{ mm}$$

$$1. \rho_0/\rho = Kv^2/2g \quad k=1$$

$$\begin{aligned} V &= \sqrt{\frac{2g \cdot p}{k \cdot \rho}} \\ &= \frac{2 \times 9.8 \text{ (m/s}^2\text{)} \times 1.2 \text{ kg/cm}^2 \times 100 \text{ cm / m}^2}{1 \times 1100 \text{ kg/m}^2} \\ &= 14.62 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. A &= \pi \times I(D)^2 / 4 \\ &= \pi \times (14/1000)^2 / 4 \\ &= 1.539 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. Q &= A \times V \\ &= (1.539 \times 10^{-4}) \times 14.62 \\ &= 2.25 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{sec} \end{aligned}$$

4. Dari tabel steam dan mass flourate

kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /kg	m <sup>3</sup> /kg	Kcal/kg	°C
P	Ve	Vs	h	t
2	1/1000	0.9018	526.10	119.62
2.2	1/1000	0.8249	524.10	112.64

Untuk pressure  $p_0 = 1.2 \text{ kg/cm}^2 \text{ atm}$

$2.2 \text{ kg/cm}^2$  Ab data dapat dilihat di atas,

$$m_s = 8.1 \text{ m}^3/\text{Hv} \times 1 / 0.8249 \text{ kg/m}^3 = 9.82 \text{ kg/Hr}$$

Karena flow tidak kontinue total steam keluar Autoclave dalam 1 Hrs

$$\mu_s = f \times m_s \times t$$

$$= 1/2 \times 9.82 \text{ kg/hr} \times 1 \text{ hr}$$

$$= 4.91 \text{ kg.}$$

#### 5. Volume air untuk produksi steam

$$V_{w1} = \mu_s \times v_2$$

$$= 4.91 \text{ kg} \times (1/1000) \text{ m}^3/\text{kg} = 4.91 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Volume air total} = V_w &= 2 \times 4.91 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \\ &= 9.62 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Perhitungan tinggi Autoclave "L1"

$$\text{Volume ikan : } V_d = 18 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$H = 4 (V_d / \pi D^2)$$

$$= (4 \times 18 \times 10^{-3}) / (\pi \times (0.5)^2)$$

$$= 0.2292 \text{ m} \sim \sim 229 \text{ m} / \text{m} \sim 250$$

$$L1 = H (\text{m/m}) + 50 (\text{m/m})$$

$$= 250 (\text{m/m}) + 50 = 300$$

L5 dan L4 pakai tanda disc end

$$L5 = 0.194 \times D$$

$$= 0.194 \times 3.$$

$\eta$  = welded joint efisiensi of the longitudinal joint (Jis table 12.2 page 151)

$\alpha$  = corrosion allowance (Jis 3.3 page 55).

$$t = (6 \times 500) / ((200 \times 11.2) \times (0.7 - 1.2 \times 5))$$

$$t = 1.92 \text{ mm} \rightarrow \text{nominal thickness } 3 \text{ mm.}$$

Dishet head plate (Pressure On Concave Side)

Jis B 8243-1981, 5.3 (i)

$$t = \frac{P \times R \times W}{200 \times \sigma_a \times \eta - 0.2 P}$$

t = Calculated thickness of the head plate 4 mm

P = Design Pressure (5 kgf/cm<sup>2</sup>C)

R = Inside crown radius of the dished head 500 mm  
Plate in its corroded condition

W = Faktor (15)

$$W = 1/4 (3 + (R / r)) \\ = 1/4 (3 + (500 / 50)) = 1.5$$

r = Inside knuekle radius (50 mm)

$\sigma_a$  = Allowable tensile stress of the material 11.2 kgf/mm<sup>2</sup>

$\eta$  = Welded joint efficiemens (0.7)

$\alpha$  = Corrosion allowance (0 mm)

$$t = (5 \times 500 \times 1.5) / (200 \times 11.2 \times 0.7 - 0.2 \times 5)$$

$$= 2.39 \text{ mm} \rightarrow t < 2.7 \sim 4 \text{ mm}$$

→ nominal thickness 4 mm

Design Pressure Vessel

Working Pressure  $\rho_0 = 1.2 \text{ kg/cm}^2$

Design Pressure  $\rho = 1.1 \times \rho_0$   
 $= 1.32 \text{ kg/cm}^2$   
 $\sim 5 \text{ kg/cm}^2$

Design Temperature (Jis Page 3 1.3 (3))

$$T = \rho_0 + 10\% \\ = 1.1 + 122.64^\circ\text{C} \\ = 134.9 \sim 150^\circ\text{C}$$

Test Pressure (Hyd) Jis hal 185 (14.3)

$$\rho_{th} = \rho \times 1.5 \\ = 5 \times 1.5 = 7.5 \text{ kg/cm}^2$$

Material Sus 304 L (Stainless Steel)

$$\sigma_a = 11.2 \text{ kg/mm}^2$$

$$\eta = 0.7$$

$$\alpha = 0$$

Cylindrical shell (Internal Pressure)

Jis B 8243 - 1981, 4.1. (1). (a).

Inside diameter basis  $t = (P \times D_i) / (200 \times \sigma_a \times \eta \times 1.2 \times P)$

t = Calculated thickness of the plate 6 mm

p = Design Pressure 5 kgf/cm<sup>2</sup>

D<sub>i</sub> = Inside diameter of the cylindrical steel its corroded condition 500 mm

$\sigma_a$  = Allowable tensile stress of the material 11.2 kgf/mm<sup>2</sup>

### III.2.2 Perlakuan Terhadap Ikan Yang Akan Dibuat Pindang Duri Lunak.

Di dalam pembuatan ikan pindang duri lunak bahan yang akan digunakan adalah bermacam-macam jenis ikan yang masih dalam keadaan utuh dan baik. Kemudian ikan disayat dihilangkan isi perutnya kemudian dicuci bersih. Ikan yang sudah bersih (ikan bandeng dan ikan tongkol) direndam dalam garam dapur halus dengan jumlah dan waktu perendaman tertentu. Kemudian ditiriskan dan ditambah dengan bumbu-bumbu dibiarkan dalam waktu tertentu. Selanjutnya dimasak dalam bejana dengan tekanan tinggi/autoclave dalam waktu tertentu. Hasil ikan pindang duri lunak dikeringkan menggunakan oven.

Hasil pengeringan dianalisa untuk uji kimia dan mikrobiologi.

## Skema pembuatan ikan pindang duri lunak

Ikan segar

Pemilihan

Pembersihan

Penggaraman

Penambahan bumbu

Perebusan ikan dengan autoclave

Penirisan

Pengeringan

Pengemasan

Ikan pindang duri lunak

DISPERPUSIP JATIM

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### IV.1. Hasil pengamatan percobaan

Hasil komposisi kimia terhadap ikan segar sebagai bahan baku pada pembuatan ikan pindang duri lunak dapat ditunjukkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil analisa bahan baku ikan bandeng dan ikan tongkol

Parameter uji	Ikan Tongkol	Ikan Bandeng
Kadar air, %	73.76	75.45
Kadar abu, %	1.39	1.91
Kadar protein, %	21.26	23.35
Kadar lemak, %	1.03	1.01

Tabel 2. Hasil rata-rata analisa kan Pindang Bandeng Duri Lunak menggunakan alat autoclave.

Parameter uji	B1A1	B1A2	B1A3
<u>Uji kimia :</u>			
- Kadar air, %	64.9	52.91	50.92
- Kadar abu, %	5,61	3.20	3.41
- Kadar protein,%	23,87	34,45	26,66
- Kadar lemak,%	5,46	9,33	6,36
<u>Uji mikrobiologi:</u>			
- Jamur , koloni/g	negatif	negatif	negatif
- TPC, koloni/g	$3,8 \times 10^2$	$4,2 \times 10^2$	$6,3 \times 10^2$

Tabel 3. Hasil rata-rata analisa Ikan Pindang Bandeng Duri Lunak menggunakan alat autoclave.

Parameter uji	B2A1	B2A2	B2A3
<u>Uji Kimia:</u>			
- Kadar air, %	61,28	60,49	60,45
- Kadar abu, %	3,72	1,35	1,10
- Kadar protein,%	30,22	27,88	23,35
- Kadar lemak,%	1,48	2,48	1,03
<u>Uji mikrobiologi</u>			
:			
- Jamur , koloni/g	negatif	negatif	negatif
- TPC, koloni/g	$4,1 \times 10^2$	$3,2 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$

Tabel 4. Hasil rata-rata analisa Ikan Pindang Bandeng Duri Lunak menggunakan alat autoclave.

Parameter uji	B3A1	B3A2	B3A3
<u>Uji Kimia:</u>			
- Kadar air, %	62,52	61,8	60,52
- Kadar abu, %	1,91	5,71	1,39
- Kadar protein,%	30,79	28,44	21,26
- Kadar lemak,%	4,57	3,6	2,8
<u>Uji Mikrobiologi:</u>			
- Jamur , koloni/g	negatif	negatif	negatif
- TPC, koloni/g	$0,57 \times 10^2$	$0,23 \times 10^3$	$0,8 \times 10^2$

*B1 = Waktu pemasakan dalam autoclave 60 menit*  
*B2 = Waktu pemasakan dalam autoclave 90 menit*  
*B3 = Waktu pemasakan dalam autoclave 120 menit*  
*A1 = Waktu perendaman selama 15 menit*  
*A2 = Waktu perendaman selama 30 menit*  
*A3 = Waktu perendaman selama 45 menit*

Tabel 5. Hasil rata-rata analisa Ikan Pindang Tongkol Duri Lunak menggunakan alat autoclave.

Parameter uji	T1A1	T1A2	T1A3
<u>Uji Kimia:</u>			
- Kadar air, %	60,83	55,95	50,32
- Kadar abu, %	3,34	3,62	2,48
- Kadar protein,%	30,61	32,68	31,74
- Kadar lemak,%	4,1	1,36	0,84
<u>Uji Mikrobiologi:</u>			
- Jamur , koloni/g	negatif	negatif	negatif
- TPC, koloni/g	$2.5 \times 10^2$	$3.2 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$

Tabel 6. Hasil rata-rata analisa Ikan Pindang Tongkol Duri Lunak menggunakan alat autoclave.

Parameter uji	T2A1	T2A2	T2A3
<u>Uji Kimia :</u>			
- Kadar air, %	62,89	61,49	60,52
- Kadar abu, %	5,04	5,50	1,91
- Kadar protein,%	28,33	30,34	30,29
- Kadar lemak,%	3,07	2,77	4,57
<u>Uji Mikrobiologi:</u>			
- Jamur, koloni/g	negatif	negatif	negatif
- TPC, koloni/g	$0,57 \times 10^2$	$0,28 \times 10^3$	$0,8 \times 10^2$

Tabel 7. Hasil rata-rata analisa Ikan Pindang Tongkol Duri Lunak menggunakan alat autoclave.

Parameter uji	T3A1	T3A2	T3A3
<u>Uji kimia:</u>			
- Kadar air, %	59,37	55,66	55,5
- Kadar abu, %	3,49	2,78	2,8
- Kadar protein,%	30,86	32,61	32,78
- Kadar lemak,%	5,84	8,48	8,51
<u>Uji Mikrobiologi</u>			
- Jamur , koloni/g	negatif	negatif	negatif
- TPC, koloni/g	$1,30 \times 10^2$	$0,40 \times 10^2$	$2,3 \times 10^2$

Perlakuan untuk ikan tongkol sama seperti pada ikan bandeng.

Tabel 8. Hasil Uji kimia untuk ikan pindang duri lunak untuk umur simpan sampai hari ke 16

Parameter uji	TI	TII	TIII	BI	BII
<u>Uji kimia</u>					
- Kadar air, %	61,49	62,17	62,89	61,8	62,52
- Kadar abu,%	5,50	2,68	5,04	5,71	1,91
- Kadar protein, %	30,24	31,87	28,38	28,44	30,79
- Kadar lemak, %	2,77	2,86	3,07	3,8	4,57
<u>Uji Mikrobiologi</u>					
Jamur	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif
TPC	$0,28 \times 10^3$	$0,23 \times 10^3$	$0,57 \times 10^2$	$0,4 \times 10^2$	$0,8 \times 10^2$

### *Kadar Air*

Dari hasil analisa menunjukkan bahwa kadar air dari ikan pindang duri lunak dipengaruhi oleh lama pemasakan. Di dalam proses pembuatan ikan pindang duri lunak, semakin lama proses pemasakan di dalam Autoclave dilakukan maka semakin rendah kadar air produk yang diperoleh, hal ini disebabkan karena banyaknya air yang teruapkan. Sedangkan lama perendaman menggunakan larutan garam tidak memberikan penurunan kadar air yang menyolok diantara ketiga macam lama perendaman yang berbeda.

Kadar air produk ikan pindang bandeng duri lunak yang paling tinggi yaitu 64.90% diperoleh dari perlakuan lama pemasakan selama 60 menit (1 jam) menggunakan Autoclave dengan lama perendaman 30 menit dan menggunakan garam dengan konsentrasi 5%. Sedangkan kadar air produk ikan pindang bandeng duri lunak yang terendah 52.91%, diperoleh dari perlakuan lama pemasakan 2 jam, dan lama perendaman selama 45 menit dengan konsentrasi garam 5%.

Demikian juga untuk ikan pindang tongkol duri lunak, kadar air paling tinggi 60.83% diperoleh dari perlakuan lama pemasakan selama 60 menit (1 jam)

menggunakan Autoclave dengan lama perendaman 30 menit dengan menggunakan larutan garam dengan konsentrasi 5%. Sedangkan kadar air produk ikan pindang tongkol duri lunak yang terendah 50.32% diperoleh dari perlakuan lama pemasakan 2 jam dan lama perendaman selama 45 menit dengan konsentrasi garam 5%.

**Nilai Organoleptik**

Hasil uji organoleptik (meliputi aroma, warna, rasa, tekstur) dari produk ikan pindang duri lunak baik dari ikan bandeng maupun dari ikan tongkol setelah digoreng menjadi produk gorengan dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Nilai organoleptik rata - rata produk Ikan Pindang Duri Lunak dari ikan bandeng dan ikan tongkol setelah digoreng.

Perlakuan		Kriteria							
		AROMA		WARNA		RASA		TEKSTUR	
		B	T	B	T	B	T	B	T
Perendaman dalam larutan garam 5% selama 15 menit + bumbu	Lama pemasakan 60 menit	3	4	3	3	3	4	3	3
		2	3	3	3	2	2	4	3
		2	3	2	3	2	2	2	3
		3	2	3	2	2	2	2	3
		2	4	3	4	2	4	3	3
Perendaman dalam larutan garam 5% selama 30 menit + bumbu	Lama pemasakan 90 menit	4	3	5	4	5	2	3	4
		3	4	3	3	2	4	3	3
		2	4	3	3	2	4	2	3
		3	4	2	4	4	4	3	4
		3	3	3	3	2	2	3	2
Perendaman dalam larutan garam 5% selama 45 menit + bumbu	Lama pemasakan 120 menit	4	5	5	4	4	4	3	4
		4	4	4	3	5	4	4	3
		4	4	4	3	2	4	4	3
		4	3	3	3	4	3	4	2
		3	3	5	3	4	2	4	2

Keterangan : 1 = sangat tidak suka  
 2 = tidak suka  
 3 = biasa  
 4 = suka  
 5 = sangat suka

## *Aroma*

Aroma produk ikan pindang duri lunak baik dari ikan Bandeng maupun ikan Tongkol untuk semua perlakuan yang dicoba tidak berbeda yaitu nilai rata-rata dari semua produk adalah biasa - suka. Untuk variasi pemasakan 2 jam dan lama perendaman dalam larutan garam selama 45 menit. Memberikan nilai rata-rata 3.8 (suka) untuk lama pemasakan 1.5 jam / 90 menit dan lama perendaman dalam larutan garam selama 30 menit.

Hal ini menunjukkan bahwa variabel lama pemasakan dan lama perendaman dalam larutan garam tidak mempengaruhi aroma dari produk ikan pindang duri lunak.

## *Warna*

Nilai warna produk ikan pindang duri lunak yang dihasilkan dari ikan Bandeng dan ikan Tongkol berturut-turut mempunyai nilai rata-rata 2.9 - 3.75 (biasa-suka), diperoleh dari variasi dari lama pemasakan dan lama perendaman dalam larutan garam. Penilaian warna ada yang lebih rendah pada produk ikan pindang duri lunak ini disebabkan karena proses pemasakan yang kurang lama pada Autoclave sehingga memberikan warna yang kurang disukai oleh panelis (agak pucat) diperoleh pada variasi lama pemasakan 60 menit dan perendaman dalam larutan garam selama 15 menit.

## *Rasa*

Rasa produk dari produk ikan pindang duri lunak dari ikan Bandeng dan ikan Tongkol untuk masing-masing jenis variasi/perlakuan memberikan nilai rata-rata 3.3 (biasa-suka) untuk lama pemasakan 90 menit dan lama perendaman dalam larutan garam selama 30 menit dan memberikan nilai rata-rata 3.7 (biasa-suka) untuk variasi lama pemasakan selama 60 menit dan lama perendaman selama 15 menit. Pemberian nilai oleh panelis rata-rata memberikan nilai hampir sama pada produk Ikan pindang duri lunak sehingga variasi lama pemasakan dan lama perendaman pada larutan garam tidak begitu berpengaruh pada rasa dari produk.

### *Tekstur*

Tekstur dari produk ikan pindang duri lunak dari ikan Bandeng dan ikan Tongkol para panelis memberikan nilai rata-rata 3.4 (biasa-suka), untuk variasi lama pemasakan 90 menit dan lama perendaman selama 30 menit dan mendapatkan nilai rata-rata 2.9 untuk produk ikan pindang duri lunak dengan lama pemasakan selama 120 menit dan lama perendaman selama 45 menit. Pemberian nilai yang lebih rendah disebabkan karena ikan pindang teksturnya terlalu lunak sehingga tidak disukai oleh panelis. Sedangkan pemberian nilai lebih tinggi pada variasi yang lain karena produk yang dihasilkan menghasilkan tekstur yang lunak dan kenyal sehingga banyak disukai panelis.

DISPERPUSIP JATIM

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### V.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian "Pengembangan Proses dan Peralatan Ikan Pindang Duri Lunak" dengan menggunakan Autoclave dapat diambil kesimpulan :

- Peralatan Autoclave yang digunakan kapasitas 10 kg dengan tekanan di atas 1 atm yaitu 1.2-1.5 atm. Waktu pemasakan 1-2 jam, tinggi 60 cm, panjang 20 cm, lebar 40 cm dapat menghasilkan ikan pindang duri lunak yang baik.
- Proses pemasakan yang terlalu lama  $\pm$  2 jam akan merusak tekstur dan produk yang dihasilkan.
- Dengan adanya alat Autoclave yang berbentuk persegi yang di dalamnya terdapat rak-rak untuk tempat ikan yang akan dimasak, dengan kapasitas sesuai kebutuhan akan membantu para petani ikan dalam proses pembuatan ikan pindang duri lunak dengan waktu tidak terlalu lama dan menghasilkan produk yang baik.
- Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan ikan pindang duri lunak yaitu (ikan Bandeng dan ikan Tongkol) hendaknya dipilih yang masih segar bebas dari hama penyakit, serta kerusakan-kerusakan lain. Jadi ikan segar adalah ikan yang belum mengalami perubahan fisik maupun kimiawi.
- Ikan pindang duri lunak adalah salah satu cara pengawetan ikan dengan cara perendaman dalam lingkungan bergaram dan dilanjutkan dengan proses pemasakan menggunakan Autoclave dengan tekanan di atas 1 atm dengan waktu 1-2 jam. Tekanan 1.2-1.5 atm.
- Tujuan pembuatan ikan pindang duri lunak adalah untuk menghambat kegiatan bakteri pembusuk.

- Sedangkan manfaat teknologi pembuatan ikan pindang duri lunak adalah
  - Bisa dikerjakan oleh para petani ikan
  - Mempunyai umur simpan lebih lama dan banyak disukai
  - Memberikan nilai tambah sehingga pendapatan petani meningkat
- Dari hasil penelitian rata-rata umur simpan dari ikan pindang duri lunak yang diolah tanpa bahan pengawet dan dikemas dalam pengemas plastik biasa (tanpa vacum) mampu disimpan selama 16 hari dengan hasil analisa.
- Uji kimia: Kadar air rata-rata 61.49-62.89%, kadar abu 1.91-5.71%, kadar protein 28.38-30.79%, kadar lemak 2.77-4.57%.
- Uji mikrobiologi : Jamur kaloni/g negatif, TPC koloni/g  $0.4 \times 10^2$  -  $0.28 \times 10^3$

## V.2. Saran

- Untuk memperoleh ikan pindang duri lunak yang lebih baik perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk lama penyimpanan lebih dari 16 hari dengan mencoba varibel-variabel yang lain.
- Perlu dicoba untuk mengadakan pengemasan dengan menggunakan pengemas vacum untuk produk ikan pindang duri lunak sehingga mempunyai umur simpan yang lebih lama dilengkapi dengan label Hg komposisi bahan dan tanggal kadaluarsa sehingga aman bagi pihak pembeli.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Perikanan Daerah Propinsi Dati I Jatim. "*Introduksi Teknik Pengolahan Ikan*", Tahun 89/90.
- Edi Sigar, "*Buku Cerdas*", Pustaka Delapratasa Jakarta 1998.
- Frank P. Incropion David P Dewwit, "*Fundamental Of Heat Trasfer*", John Wiley dan Sons New York copy right 1981.
- Gunarif Taib, Gumbira Said, Suteja Wiraatmadja, "*Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian*".
- Hieronym us Budi Santoso, "*Teknologi Tepat Guna Ikan Pindang*", Kanisius Jogyakarta.
- Hwang Rucy Shyang, "*Specialis Pengolah Bahan Makanan*".
- Dinas Perikanan Daerah Propinsi Dati I Jatim dari Agricultural. "*Pengolahan Hasil Ikan*". Tecknical Mission ROC 1993.
- Robert H Perry, Cecil H Chelton. "*Chemical Engineers Hand Book*", Mc Graw Hill Kogakusha LTD Tokyo, Fifth edition.
- Suharto Ir, *Teknologi Pengolahan Pangan*.
- Warren L Mc Cabe, Julian C Smith Pettors Harriof, "*Units Operation Of Chemical Engineering*". Mc Graw Hill Book Inc, Fourth Edition.