

DOSEN MUDA



LAPORAN PENELITIAN

**OPTIMASI PRODUKSI IKAN LEMURU (*SARDINELLA LONGICEPS*)
TINGGI ASAM LEMAK OMEGA-3 DENGAN PROSES FERMENTASI
OLEH BAKTERI ASAM LAKTAT**

Oleh :

**Dra.FS.NUGRAHENI
Ir. MARGARETHA TUTI SUSANTI, MP
Ir. SANDJOYO HATMODJO, MP**

Dibiayai Oleh Proyek peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi Direktorat Jendral
Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional Sesuai dengan Surat Perjanjian
Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda
Nomer : 028/P4T/DPPM/PDM/III/2003 tanggal 28 Maret 2003

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2003**

UPT-PUSTAK-UNDIP

No. Daft: 582 / KJ. / f.T. / G1.

Tgl. : 15.03.2004

DAFTAR ISI

HALAMAN

DAFTAR ISI.....	i
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN DAN SUMMARY.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	8
IV. METODE PENELITIAN.....	9
V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	11
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	17
DAFTAR PUSTAKA.....	18
LAMPIRAN.....	21

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

1.a. Judul Penelitian : Optimasi produksi ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) tinggi asam lemak omega-3 dengan proses fermentasi oleh bakteri asam laktat

b. Bidang Ilmu : Bioteknologi

c. Kategori Penelitian : 1

2. Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap dan Gelar : Dra FS. Nugraheni

b. Jenis kelamin : perempuan

c. Golongan Pangkat dan NIP : IVa/Pembina /131 460 467

d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

e. Jabatan Struktural : Kepala lab. Kimia klasik

f. Fakultas/jurusan : Teknik/PS.D-3 T. Kimia

g. Pusat Penelitian : Fak. Teknik Undip Semarang

3. Jumlah anggota Peneliti : 2 orang

Nama anggota peneliti : Ir. Margaretha Tuti Susanti, MP
Ir. Sandjojo Hatmodjo, MP

4. Lokasi Penelitian : Lab. Teknologi Bioproses PSD-3 T. Kimia

5. Kerjasama dengan instansi lain

a. Nama Instansi : -

b. Alamat instansi : -

c. Telepon/Faks/e-mail : -

6. Lama Penelitian : 6 bulan

7. Biaya yang diperlukan : Rp 5.000.000,-

a. Dari Depdiknas : Rp 5.000.000,-

b. Sumber lain : -

Jumlah : Rp 5.000.000,- (Lima juta rupiah)

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro




Ir. Sri Eko Wahyuni, MS
130 898 929

Semarang, November 2003
Ketua Peneliti



Dra. FS. Nugraheni
NIP 131 460 467

Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Ignatius Riwanto, Sp. Bd
NIP 130 529 454

RINGKASAN DAN SUMMARRY

1. Judul Penelitian

Optimasi produksi ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) tinggi asam lemak omega-3 dengan proses fermentasi oleh bakteri asam laktat

2. Nama Peneliti

FS. Nugraheni

Margaretha Tuti Susanti

Sandjojo Hatmodjo

3. Tahun Penelitian Laporan

Tahun 2003, jumlah halaman 23

RINGKASAN

Pengawetan ikan dengan fermentasi oleh bakteri asam laktat (BAL)

Sejauh ini pengawetan dan pengolahan ikan berupa pengalengan, pemindangan, pengasinan dan pembuatan tepung ikan (Dwiponggo, 1982). Pengolahan yang cukup sederhana dan mudah adalah dengan pengasinan, akan tetapi rasanya asin maka jumlah yang dikonsumsi relatif masih rendah (Rahayu et al., 1992). Untuk mengatasi masalah ini perlu dicari alternatif teknik pengawetan lain, misalnya dengan proses *fermentasi menggunakan kultur bakteri asam laktat (BAL)*.

Fermentasi merupakan salah satu cara pengawetan ikan yang cukup penting, dengan cara ini diperoleh produk-produk yang digemari oleh sebagian masyarakat karena flavor dan aromanya yang khas. Pada proses fermentasi ikan bergaram, yang berperan sebagai faktor pengawet bukan hanya garam tetapi juga asam-asam dan senyawa-senyawa lain yang dihasilkan oleh mikroba yang melakukan fermentasi.

Aktivitas bakteri asam laktat berlawanan dengan bakteri patogen dan pembusuk, bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat dan asam cuka yang dapat menurunkan pH untuk menghambat bakteri yang tidak diinginkan. Beberapa penelitian fermentasi untuk maksud pengawetan telah dilakukan antara lain pengawetan produk daging dengan starter bakteri asam laktat yang menghasilkan bakteriosin (Leroi et al., 1996). Bakteri asam laktat pada fermentasi kubis maupun sawi untuk memproduksi asam laktat dalam jumlah besar (Prescott dan Dunn, 1959). *Lactobacillus plantarum* menghasilkan asam laktat yang banyak pada akhir proses sehingga akan mengasamkan produk (Garrega et al., 1996). Asam laktat ini dapat mengawetkan ikan karena nilai pH yang dihasilkan rendah, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan.

Mengingat ikan lemuru merupakan komoditas yang penting untuk konsumsi masyarakat, namun selama ini sering mengalami penurunan kualitas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengawetkan ikan lemuru dalam bentuk segar dengan

proses fermentasi menggunakan kultur starter BAL yang dikombinasikan dengan kombinasi garam NaCl dan Na-asetat, dilakukan pada suhu kamar.

PERUMUSAN MASALAH

- Pengawetan ikan lemuru saat ini masih terbatas dengan proses penggaraman, karena pada proses penggaraman dilakukan perebusan dengan menggunakan kadar garam yang tinggi. Perebusan dapat mendegradasi senyawa protein dan asam lemak dalam ikan lemuru, sedangkan ikan dengan kadar garam yang tinggi bila dikonsumsi dalam jumlah banyak akan menyebabkan gangguan kesehatan.
- Ikan lemuru mengandung asam lemak omega -3, yang merupakan asam lemak esensial, namun produk ikan lemuru mudah rusak, disebabkan oleh aktivitas mikrobiologis dan autolisis.

Mengingat hal diatas diperlukan alternatif proses pengawetan ikan lemuru. tanpa perebusan dengan kadar garam rendah, yaitu dengan proses fermentasi oleh bakteri asam laktat (BAL). dengan mengkombinasikan dengan penambahan Natrium klorida dan Natrium asetat

TUJUAN PENELITIAN

Mencari kondisi operasi yang optimum pada proses fermentasi ikan lemuru dengan menggunakan campuran kultur bakteri asam laktat (BAL) dan natrium klorida dan natrium asetat agar diperoleh:

- ikan lemuru dengan kandungan asam lemak omega-3 tidak mengalami dekomposisi
- mendapatkan ikan lemuru dengan citarasa yang khas.
- Mendapatkan ikan lemuru dengan sifat-sifat organoleptik yang baik seperti : kesegaran, bau, kenampakan, tekstur.

HASIL PENELITIAN

Proses fermentasi dengan menggunakan kultur bakteri asam laktat (BAL) yang dikombinasikan dengan 3% NaCl dan Na asetat dapat mencegah kerusakan lemak pada ikan. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan metoda Tiobarbituricacid (TBA), sampai umur simpan 48 jam harga TBA control (tanpa pengawetan) 4,56 mgr/100gr, untuk pengawetan dengan BAL saja 1,8 mgr/100gr, untuk pengawetan dengan kombinasi BAL dengan 3%NaCl dan Na asetat 0,75 mgr/100gr. Standar ikan yang masih dapat dikonsumsi nilai TBA :3-4 mgr/100gr. Indeks kesegaran ikan, diukur dengan kadar TMA standar sebesar 17,48-19,57

Untuk usia siman sampai 48 jam tingkat kesegaran ikan pada control (tanpa pengawetan) sudah tidak memenuhi standar, yaitu sebesar 18,8 % mgr N, sedangkan ikan yang difermentasi denganBAL sebesar 8,1 mgrN/100gr dan Kombinasi BAL,Na-asetat dan NaCl sebesar 7 mg N/100gr.

Pengujian asam lemak omega 3 dengan metoda khromatographi memberikan hasil untuk kontrol pada awal proses EPA dan DHA 0,7653, LNA 0,1543 untuk fermentasi dengan BAL EPA dan DHA :0,6734; LNA 0,1342, untuk fermentasi dengan kombinasi BAL, Na Cl dan na asetat EPA dan DHA 0,7643 dan LNA 0,1539. Pada pengujian jumlah bakteri sampai usia simpan 48 jam pada control 16,9 CFU/ml, fermentasi dengan BAL 3,4 CFU/ml, dengan kombinasi BAL dan Na Cl dan Na asetat 1,9 CFU/ml

Pada pengujian organoleptik yang meliputi tekstur, kenampakan dan bau didapatkan hasil sebagai berikut : sampai umur simpan 48 jam pada kontrol sudah mengalami kerusakan tekstur , tidak segar dan berbau, sedangkan pada fermentasi dengan BAL maupun kombinasi BAL NaCl dan Na asetat pada masa simpan 48 jam tekstur, masih kenyal, kenampakan dan bau masih segar.

Identitas Kelembagaan

Jurusan : Program Studi Diploma Tiga Teknik Kimia

Fakultas : Teknik

Universitas : Diponegoro

No. Kontrak : 028/P4T/DPPM/PDM/III/2003 tanggal 28 Maret 2003

1. Research Title

Production optimization of lemuru fish (*Sardinella Longiceps*) omega -3 fatty acid high with fermentation process by lactic acid bacteria

2. Name of researcher

Margaretha Tuti Susanti
Sandjojo Hatmodjo

Name of leader

FS. Nugraheni

3. Year of research

On 2003, with total pages 23

SUMMARY

Fish Preservation by fermentation by bakteri asam laktat (BAL)

At the present, fish preservation and fish manufacture by tin can, to salt and fish flour production (Dwiponggo, 1982). Simple and easy fish manufacture is to salt, but the taste is salty so it's low to consume (Rahayu et al., 1992). For handle this problem, need looking for alternative of preservation technique, like by process of fermentation using culture bacteria asam laktat (BAL).

Fermentation is one of fish preservation that is very important, by this method will be got products that most of people is very like, because unique flavor and taste. On salt fish fermentation, that have role as preserver factor is not only salt but also other acids and compounds that produced by microbe that have done fermentation.

Activities of lactic acid bacterial is opposition with pathogen and rotten bacterial, lactic acid bacteria to produce lactic acid and acetic acid that can reduce Ph to chase unwanted bacterial. Some of fermentation about fish preservation have done, there are preservation of meat product by starter bacteria asam laktat that have produced bakteriosin (Leroi et al., 1996). Bacteria asam laktat on cabbage and mustard plant fermentation in big sum (Prescott and Dunn, 1959). *Lactobacillus plantarum* is produce much laktat acid in end process so it's will make product acid (Garrega et al., 1996). This laktat acid can preserve fish because value of Ph that produce is low, so can chase bacterial growing that is not colded

Fish lemuru is important commodity for public consume, but at the present almost have quality degradation, so need done research for to preserve lemuru fish on fresh fish form by fermentation process using kultur starter BAL that combined by salt combination NaCl and Na-asetat, done in room temperature

PROBLEMS

- Lemuru fish preservation at the present still using to salt, because in process to salt have done boil in using high salt grade. To boil in can

degrade protein compound and fat acid in lemuru fish, and fish with high salt grade if much consume can disturb healthy.

- Lemuru fish have fat acid omega-3 that is a essential fat acid , but fish lemuru production is easy damage, because microbiologist and autolysis activity.

Because that problems is needed alternative of lemuru fish preservation, without boil in with low salt grade, it's by fermentation by Bacteria Asam Laktat (BAL), with combination Natrium khlorida and Natrium asetat.

RESEARCH PURPOSE

Looking for optimum operation condition on lemuru fish fermentation using mixed bacteria asam laktat (BAL) and natrium khlorida and natrium acetate so we can get :

- Fish lemuru with omega-3 fat acid prignancy, there are not decomposition.
- Can get lemuru fish with unique flavor
- Can get lemuru fish with organoleptik good characters like : fresh, smell, appearance, and texture.

RESEARCH RESULT

Fermentation process using kultur bacteria asam laktat (BAL) that combined by 3% NaCl and Na asetat can prevent fat damage in fish. Wit Tiobarbituricacid (TBA) method, until 48 hours, value of TBA (without preservation) is 4,56 mgr/100gr, for preservation with BAL 1,8 mgr/100gr, for preservation with BAL combination with 3% NaCl and Na asetat 0,75 mgr/100gr. Fish standard that can be consume have value of TBA : 3 – 4 MGR/100gr. Index of fresh fish, is measured with grade of TMA standard in 17,48 – 19,57. For saving until 48 hour, level of fish freshshener on control (without preservation) have not in standard, is 18,8% mgr N, and fish fermentation with BAL have value 8,1 mgrN/100gr and BAL combination, Na-asetat and NaCl have value 7 mg N/100gr.

Testing of omega 3 fat acid with chromatography method give result for control on early process EPA and DHA 0,7653, LNA 0,1543 for fermentation with BAL EPA and DHA : 0,6734; LNA 0,1342, for fermentation with BAL combination, NaCl and na asetat EPA and DHA 0,7643 and LNA 0,1539. On testing sum of bacteria until saving 48 hour on control 16,9 CFU/ml, fermentation with BAL 3,4 CFU/ml, with BAL combination and Na CL and Na asetat 1,9 CFU/ml.

On organoleptik testing, (texture, appearance and smell, we get result : until saving 48 hour in control have occurred texture damage, not fresh and bad smell, and on fermentation with BAL although combination BAL NaCl and Na asetat in saving 48 hour texture still elastic, appearance and smell still fresh.

Identity and Institution

Department : Chemical engineering in Diploma-III Program

Faculty : Engineering

University : Diponegoro, Semarang

Number of contract : 028/P4T/DPPM/PDM/III/2003 tanggal 28 Maret 2003

PRAKATA

Penelitian merupakan unsur kedua dari Tri Darma Perguruan Tinggi, serta sebagai sarana untuk meningkatkan kualitas pengajar, serta merupakan masukan yang dapat dipergunakan masyarakat.

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penelitian ini dapat terlaksana

Dengan selesainya penelitian ini, peneliti mengucapkan terimakasih kepada

1. Departemen Pendidikan nasional yang telah memberi dana untuk melaksanakan penelitian ini sampai selesai.
2. Pimpinan Universitas Diponegoro, yang telah memberikan kepercayaan untuk melaksanakan penelitian
3. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro yang telah memberi kesempatan untuk melaksanakan penelitian
4. Dekan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro yang telah menyediakan fasilitas untuk melaksanakan penelitian

Saran dan kritik dari pembaca akan membantu perbaikan dan kesempurnaan penelitian ini

Akhir kata semoga penelitian ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukannya.

Semarang, November 2003

Tim Peneliti

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 1 : Analisa Kerusakan lemak dengan Metoda TBA.....	11
Tabel 2 : Pengujian kesegaran ikan dengan metoda TMAO.....	13
Tabel 3 : Pengujian asam Lemak omega-3.....	14
Tabel 4 : Pengujian Jumlah Bakteri.....	14
Tabel 5 : Pengujian organoleptik untuk tekstur, kenampakan dan bau.....	15

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 1 : Diagram alir Penelitian.....	10
Gambar 2 : Hubungan antara waktu simpan dan TBA.....	12
Gambar 3 : Hubungan antar waktu simpan dan nilai TMA.....	13
Gambar 4 : Hubungan antara waktu simpan dengan skor untuk tekstur, kenampakan dan bau.....	16

DAFTAR LAMPIRAN

HALAMAN

Lampiran 1 : Riwayat hidup peneliti.....	21
Lampiran 2 : Foto-foto Penelitian.....	24

B A B I

PENDAHULUAN

Kerusakan Produk Laut

Salah satu faktor penentu kualitas ikan ialah kesegarannya. Pada produksi hasil laut perubahan kualitas dari segi rasa, bau, tekstur, dan warna dapat terjadi akibat pertumbuhan bakteri. Perubahan kualitas tersebut kecepatannya tergantung dari kadar bakteri awal, kondisi penyimpanan, suhu, kelembaban dan tekanan atmosfer. Produk hasil laut bersifat lebih mudah terdekomposisi dibandingkan produk berprotein tinggi lainnya. Hal disebabkan karena :

1. Beberapa produk hasil laut mengandung kadar osmoregulator tinggi dalam bentuk non protein nitrogen seperti trimetil amin, urea, asam amino dan lain sebagainya yang merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri
2. Produksi hasil laut dipanen dari air yang dingin sehingga flora bakteri tidak mudah dihambat oleh perlakuan suhu dingin dibanding flora hewan atau tanaman.

Keamanan produksi hasil laut terutama tergantung dari kemungkinan tercemar mikrobial patogen, atau disebabkan oleh *histamin* akibat proses penanganan yang kurang tepat.

Ikan Lemuru

Ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) seperti jenis ikan pelagis kecil lainnya mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi (17,8 - 20%). Harga ikan lemuru yang cukup murah dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan bergizi tinggi, terutama dalam mengatasi masalah gizi ganda (Burhanuddin dan Praseno, 1982). Selain itu ikan lemuru juga mengandung *asam lemak essensial*, *khususnya Omega-3* (Suparno dan Dwiponggo, 1993). Akan tetapi karena kandungan lemak yang cukup tinggi (1-24%) dan tidak kompaknya tekstur ikan menjadikan ikan lemuru mudah mengalami kerusakan dan pembusukan, baik karena aktivitas mikrobiologis maupun autolisis pada saat pasca mortem (Ilyas,

1982). Untuk itu, diperlukan penanganan yang intensif baik dengan pengolahan segera maupun dengan pengawetan.

Pengawetan ikan dengan fermentasi oleh bakteri asam laktat (BAL)

Sejauh ini pengawetan dan pengolahan ikan berupa pengalengan, pemindangan, pengasinan dan pembuatan tepung ikan (Dwiponggo, 1982). Pengolahan yang cukup sederhana dan mudah adalah dengan pengasinan, akan tetapi rasanya asin maka jumlah yang dikonsumsi relatif masih rendah (Rahayu et al., 1992). Untuk mengatasi masalah ini perlu dicari alternatif teknik pengawetan lain, misalnya dengan proses *fermentasi menggunakan kultur bakteri asam laktat (BAL)*.

Fermentasi merupakan salah satu cara pengawetan ikan yang cukup penting, dengan cara ini diperoleh produk-produk yang digemari oleh sebagian masyarakat karena flavor dan aromanya yang khas. Pada proses fermentasi ikan bergaram, yang berperan sebagai faktor pengawet bukan hanya garam tetapi juga asam-asam dan senyawa-senyawa lain yang dihasilkan oleh mikroba yang melakukan fermentasi.

Aktivitas bakteri asam laktat berlawanan dengan bakteri patogen dan pembusuk, bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat dan asam cuka yang dapat menurunkan pH untuk menghambat bakteri yang tidak diinginkan. Beberapa penelitian fermentasi untuk maksud pengawetan telah dilakukan antara lain pengawetan produk daging dengan starter bakteri asam laktat yang menghasilkan bakteriosin (Leroi et al., 1996). Bakteri asam laktat pada fermentasi kubis maupun sawi untuk memproduksi asam laktat dalam jumlah besar (Prescott dan Dunn, 1959). *Lactobacillus plantarum* menghasilkan asam laktat yang banyak pada akhir proses sehingga akan mengasamkan produk (Garrega et al., 1996). Asam laktat ini dapat mengawetkan ikan karena nilai pH yang dihasilkan rendah, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan.

Mengingat ikan lemuru merupakan komoditas yang penting untuk konsumsi masyarakat, namun selama ini sering mengalami penurunan kualitas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengawetkan ikan lemuru dalam bentuk segar dengan

proses fermentasi menggunakan kultur starter BAL yang dikombinasikan dengan kombinasi garam NaCl dan Na-asetat, dilakukan pada suhu kamar.