

Asal :	Halaman :	Klass
Terima :		664.994
No. Induk :		NU6
Pengkatalog :		P



**PERUBAHAN SIFAT-SIFAT TERASI
SELAMA PROSES FERMENTASI**

KARYA ILMIAH TERTULIS

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Oleh :

DJOKO NUGROHO
98171010131



Dosen Pembimbing :

Ir. Tamtarini, MS (DPU)

Ir. Wiwik Siti Windrati, MP (DPA)

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2005

DOSEN PEMBIMBING :

Ir. Tamtarini, MS (DPU)

Ir. Wiwik Siti Windrati, MP (DPA I)

Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS (DPA II)



Diterima oleh
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Jember
Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (SKRIPSI)

Dipertahankan pada :

Hari : Sabtu
Tanggal : 25 Juni 2005
Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji
Ketua

Ir. Tamtarini, MS
NIP. 130 890 065

Anggota I

Ir. Wiwik Siti Windrati, MP
NIP. 130 787 732

Anggota II

Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS
NIP. 130 809 684



Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Muki Moen'im, M.SIE
NIP. 130 531 986

MOTTO

“Segala perkara dapat kutanggung dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku”

(Filipi 4 :3)

“Hanya orang yang berani gagal besar yang bisa meraih sukses besar”

(Robert F. Kennedy)

“Pengalaman membuat anda bisa mengenali sebuah kesalahan jika anda melakukannya lagi”

(Franklin D. Jones)

“Ia membuat segala sesuatu indah pada waktunya,.....”

(Pengkhotbah 3 : 11a)

“Ingatlah selalu akan Penciptamu, karena hanya Dia yang tahu tentang hidupmu”

(My Girl Friend)



**Thanks to My Lord Jesus Christ
atas Kasih-Nya yang senantiasa
dicurahkan padaku hingga
akhirnya saat indah ini tiba**

Karya Ilmiah ini aku persembahkan kepada :

**"Ayahanda Teguh Soerjono dan mamaku
tercinta yang selama ini telah memberikan kasih
sayang, perhatian, motivasi, pengorbanan dan doa
tanpa semua itu anakmu tidak berarti apa-apa"**

**"Adikku yang centil Dian dan Prita terima kasih
atas dukungan dan canda tawanya yang selalu
mewarnai hari-hariku"**

*"My Forever Spirit "Tiarna Ida" thanks atas semua
kesetiaan, ketelatenan, kasih sayang dan perhatiannya, tanpa kamu
ini semua tidak akan berhasil"*

**"To my sobat dan juga patner penelitianku
"Nd@ly" thanks untuk kekompakannya selama ini,
sorry kalau selama ini keteteran, tapi akhire iso lulus"**

**"Kelurga besar yang ada di Semboro dan
Rejoagung terima kasih atas doa dan semangatnya"**

**"kanggo konco-koncoku Candra, Yoyok, Pai,
U-Chiel (ndang cepet dimarekne skripsi). Mas Gareth,
Mas Dedi, Icol, Chuki, Norman, Paijos de La Hoya, Dedi,
Rahmad (suwun banget dukungane). Poko'e tetep fight lan
semangat"**

**# Semua teknisi Lab THP, Mbak Wim (suwun
ditulungi selama penelitian), Mbak Sari (makasih wis diajari
analisis), Mas Mistar (Suwun mas ruangane gawe seminar),
Mbak Ketut, Mas Dian, Mas Tazor. Terima kasih banyak
tanpa bantuan dan dukungannya aku gak iso lulus.
Semua personel akademik (Mbak Ani, Mbak Sri, Mas Ponco,
Mas Dodik, Mas Bram, Mas Dwi dan semuanya) yang dengan
sabar selalu membantu kelancaran dalam semua urusan #**

**"Teman- teman PMK-FTP (Yunias, Nouvrita, arni, david, shinta
dan semuanya atas dukungan dan doanya selama ini"**

**"Gawe konco-konco Nusa Indah Mas Her, Mbah Toni,
Doel, Hera, Mas Tris, Mbak Sovie, Neli, Awik, Mas
No(suwun rame-ramene), Lek San (suwun lek kopine),
Warung Enak'e (mugo2 tambah rame)"**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan Kasih karunia-Nya yang senantiasa dicurahkan terutama selama proses penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.

Dalam penyusunan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul **“Perubahan Sifat-Sifat Terasi Selama Proses Fermentasi”** ini melibatkan banyak pihak yang telah membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tulisan ini dengan baik. Atas jasanya, penulis ingin menyampaikan ungkapan terima kasih kepada :

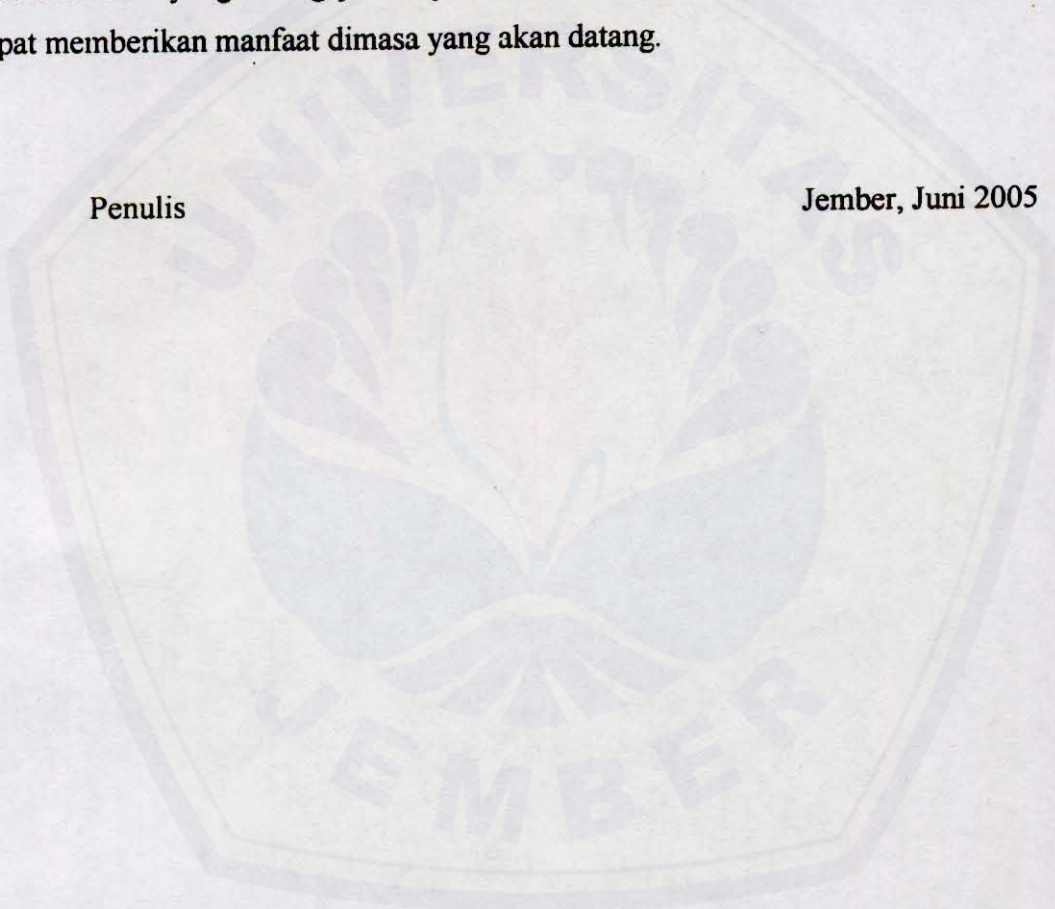
1. Bapak Ir. A. Marzuki Moen'im, M.SIE selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember atas pengayomannya.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.
3. Ibu Ir. Tamtarini, MS selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) atas perhatian, bimbingan dan ide-ide yang diberikan selama penulisan karya ilmiah ini.
4. Ibu Ir. Wiwik Siti Windrati, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) atas arahan, bimbingan dan semua masukannya selama penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS selaku Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II) atas semua masukannya sehingga penulisan skripsi ini menjadi lebih baik.
6. Ir. Djumarti selaku dosen wali atas bimbingannya selama menuntut ilmu di kampus Fakultas Teknologi Pertanian Tercinta ini.
7. Para Dosen Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember atas dedikasi dan transfer ilmunya yang sangat berharga.
8. Semua teknisi laboratorium (Mbak Wiem, Mas Mistar, Mbak Ketut, Mbak Sari, Mas Mutazhor, Mas Dian, Pak Sarimin dan Mbak Widi) serta seluruh staf Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang selalu meluangkan waktunya sehingga proses penelitian ini berjalan lancar.

9. Semua teman-teman angkatan 1998 THP dan TEP yang bersama-sama meniti ilmu di FTP tercinta.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis selama studi di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penulis juga menyampaikan permintaan maaf jika terdapat suatu kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja. Semoga Karya Ilmiah ini dapat memberikan manfaat dimasa yang akan datang.

Penulis

Jember, Juni 2005





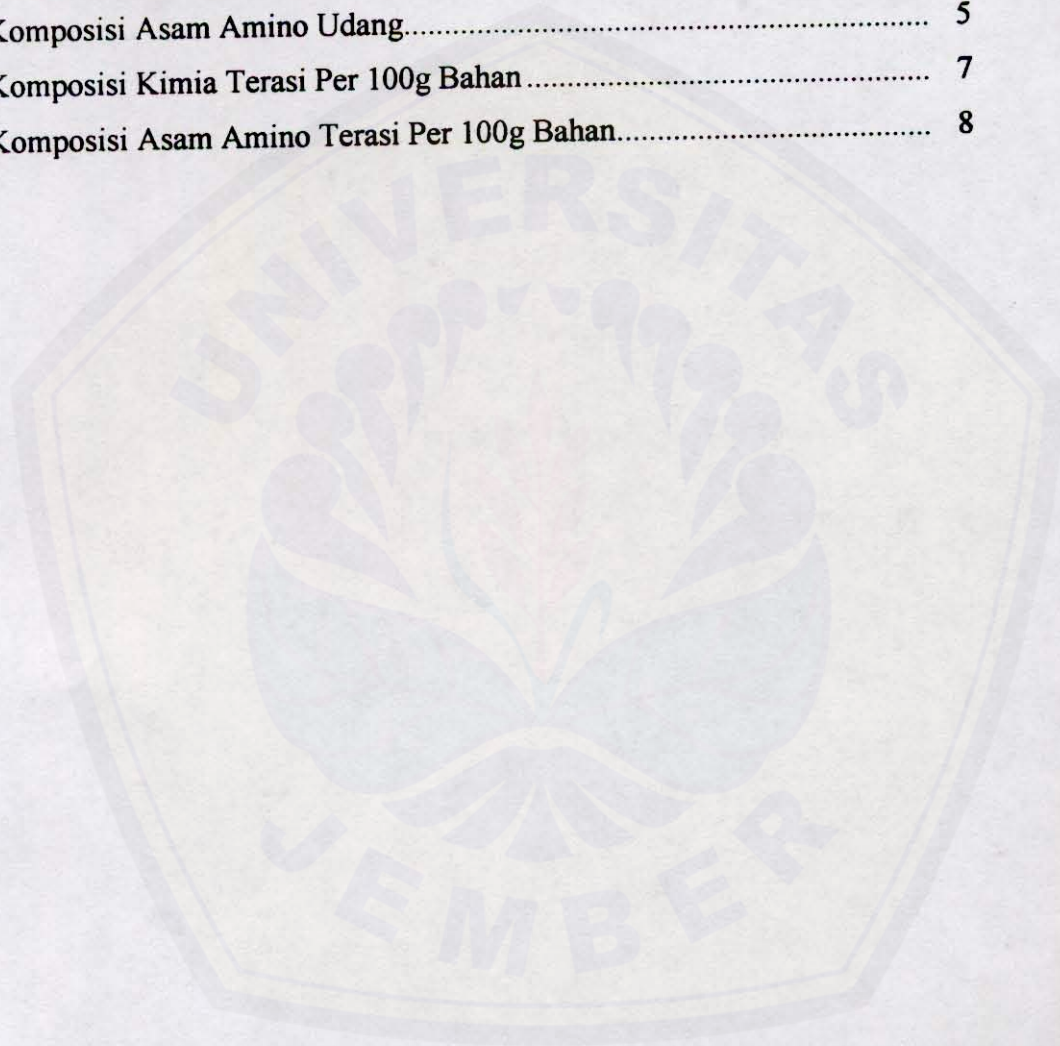
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
RINGKASAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Udang (Rebon)	3
2.2. Terasi.....	4
2.3. Bahan – bahan Tambahan Pada Pembuatan Terasi.....	8
2.3.1. Garam (NaCl).....	8
2.3.2. Pewarna	9
2.4. Fermentasi Terasi	10
III. METODE PENELITIAN	15
3.1. Bahan dan Alat Penelitian	15
3.1.1. Bahan Penelitian.....	15
3.1.2. Alat Penelitian	15
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	15

3.3. Metode Penelitian.....	15
3.3.1. Pembuatan Terasi	15
3.3.2. Rancangan	17
3.4. Pengamatan Penelitian	17
3.5. Prosedur Analisis.....	17
3.5.1. Protein Terlarut (Metode Titrasi Formol)	17
3.5.2. Total Protein (Metode Kjeldhal)	18
3.5.3. Total Padatan Terlarut (Metode Oven)	18
3.5.4. Total Asam (Metode Titrasi).....	18
3.5.5. Tekstur (Rheotex).....	18
3.5.6. Warna (Colour Reader)	19
3.5.7. Kadar Air (Metode Thermogravimetri).....	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Protein Terlarut.....	20
4.2. Total Protein.....	20
4.3. Total Padatan Terlarut.....	21
4.4. Total Asam	21
4.5. Tekstur.....	23
4.6. Warna	24
4.7. Kadar Air.....	24
V. KESIMPULAN	26
5.1. Kesimpulan.....	26
5.2. Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Rebon	4
2. Komposisi Asam Amino Udang.....	5
3. Komposisi Kimia Terasi Per 100g Bahan.....	7
4. Komposisi Asam Amino Terasi Per 100g Bahan.....	8

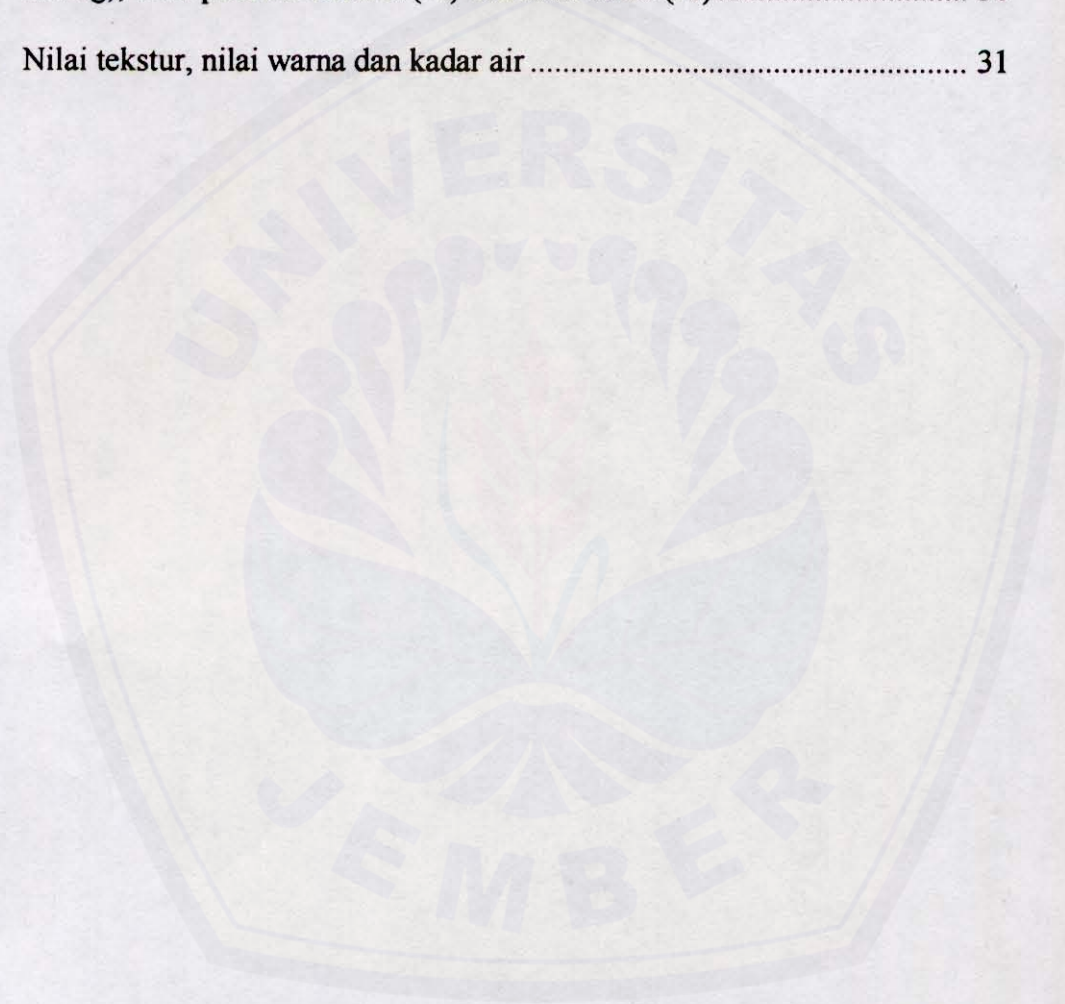


DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Proses Penguraian Protein.....	11
2. Diagram Proses Penguraian Protein.....	13
3. Diagram Alir Pembuatan Terasi.....	16
4. Kadar Protein Terlarut Terasi selama Fermentasi.....	20
5. Total Protein Terasi selama Fermentasi.....	21
6. Total Padatan Terlarut Terasi selama Fermentasi.....	21
7. Total Asam Terasi selama Fermentasi.....	22
8. Nilai Tekstur Terasi selama Fermentasi.....	23
9. Nilai Warna Terasi selama Fermentasi.....	24
10. Kadar Air Terasi selama Fermentasi.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Protein terlarut (mg/g berat kering), total protein terlarut (% berat kering), total padatan terlarut (%) dan total asam (%)	30
2. Nilai tekstur, nilai warna dan kadar air	31



Djoko Nugroho (981710101131) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember “Perubahan Sifat-Sifat Selama Proses Fermentasi” dibimbing oleh Ir. Tamtarini, MS, Ir. Wiwik Siti Windrati, MP dan Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS.

RINGKASAN

Indonesia merupakan negara tropis yang terdiri dari kepulauan dan lautan, yang mempunyai potensi sangat besar di bidang perikanan. Potensi perikanan di Indonesia sebesar 6,6 juta ton per tahun, dan yang dimanfaatkan masih 1,4 juta ton per tahun atau sebesar 21,21%. Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk meningkatkan pemanfaatan ikan. Ikan merupakan produk hasil perairan yang harganya murah dan mudah didapat akan tetapi ikan bersifat mudah rusak. Untuk itu diperlukan upaya dalam meningkatkan daya awetnya yaitu dengan mengolahnya menjadi produk pangan. Terasi merupakan salah satu produk pengolahan ikan yang memiliki daya simpan tinggi, sehingga dapat diterapkan untuk mencegah kerugian karena kerusakan dan pembusukan ikan. Untuk pembuatan terasi dapat digunakan bahan dasar berupa udang kecil atau rebon (*Atya Sp*), teri (*Stoleparus Sp*) dan sisa-sisa pengolahan ikan seperti kepala ikan dan lain-lain. Proses fermentasi pada pembuatan terasi merupakan fermentasi tradisional. Selama proses fermentasi tersebut akan terbentuk cita rasa yang khas karena terjadi perombakan protein pada udang oleh kegiatan kimiawi, enzimatis maupun mikrobiologis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan sifat-sifat terasi selama fermentasi. Penelitian dilakukan secara deskriptif, dengan pengamatan lama fermentasi sebagai berikut 0 hari, 10 hari, 20 hari dan 30 hari fermentasi. Dilakukan 3 kali ulangan. Data yang diperoleh dibuat kurva.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa selama fermentasi terasi terjadi kenaikan total padatan terlarut, total asam dan nilai tekstur sedangkan total protein dan nilai warna mengalami penurunan. Protein terlarut mengalami kenaikan sampai fermentasi hari ke-20, kemudian mengalami penurunan. Kadar air mengalami penurunan sampai fermentasi hari ke-20, selanjutnya mengalami kenaikan.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang terdiri dari kepulauan dan lautan, yang mempunyai potensi sangat besar di bidang perikanan. Potensi perikanan di Indonesia sebesar 6,6 juta ton per tahun, dan yang dimanfaatkan masih mencapai 1,4 juta ton per tahun atau sebesar 21,21%. Sehingga masih perlu adanya upaya untuk meningkatkan manfaat ikan (Anonim, 1993).

Ikan mengandung senyawa-senyawa yang potensial bagi tubuh manusia. Senyawa-senyawa itu terdiri dari protein, lemak, sedikit karbohidrat, vitamin dan garam-garam mineral. Senyawa protein merupakan komponen yang terbesar dalam kandungan daging ikan sehingga ikan merupakan sumber protein hewani (Irawan, 1995).

Ikan merupakan produk hasil perairan yang harganya murah dan mudah didapat akan tetapi ikan bersifat cepat rusak atau busuk. Untuk itu diperlukan upaya dalam meningkatkan daya awetnya yaitu dengan mengolahnya menjadi produk pangan. Ada berbagai macam produk makanan dari hasil pengolahan ikan antara lain : ikan kering (asin), ikan kalengan, petis, kerupuk dan terasi (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Terasi merupakan salah satu produk pengolahan ikan yang memiliki daya simpan cukup panjang, sehingga pengolahan ikan menjadi terasi dapat mencegah kerugian karena kerusakan dan pembusukan ikan. Untuk pembuatan terasi dapat digunakan bahan dasar berupa udang kecil atau rebon (*Atya Sp*), teri (*Stoleparus Sp*) dan sisa-sisa pengolahan ikan seperti kepala ikan, sisik dan lain-lain. Selain banyak diproduksi di Indonesia terasi juga banyak dijumpai di negara-negara Asia Tenggara dengan nama dan cara pengolahan yang agak berbeda. Sebagai contohnya di Philipina disebut "bagoong", di Malaysia "belachan" di Birma "ngapi", di Vietnam "mantoni" dan di Kamboja disebut "prahoc", umumnya terasi digunakan sebagai bahan penyedap makanan (Janie dan Muchtadi, 1976).

Beberapa daerah produsen terasi terkenal di Indonesia antara lain adalah Sidoarjo, Rembang, Cirebon, Tuban, Jember dan Bagan Siapiapi. Produsen terasi

di Kabupaten Jember pada tahun 1998 sebesar 25 ton menduduki tempat keempat sesudah produksi pindang (3700 ton), ikan asin (600 ton) dan ikan asapan (127 ton) (Anonim, 1998). Terasi memiliki harga jual yang tinggi yaitu sebesar delapan kali harga jual pindang, sehingga dipandang dari nilai ekonominya terasi merupakan produk pengolahan ikan secara tradisional yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi.

Terasi merupakan produk hasil fermentasi. Proses fermentasi pada pembuatan terasi merupakan fermentasi tradisional. Selama proses fermentasi tersebut akan terbentuk cita rasa yang khas karena terjadi perombakan protein pada udang atau ikan oleh kegiatan kimiawi, enzimatis maupun mikrobiologis (Setyorini, 1974).

1.2 Perumusan Masalah

Selama proses fermentasi terasi terjadi aktivitas kimiawi, enzimatis dan mikrobiologis yang menyebabkan terjadinya perubahan sifat-sifat pada terasi. Namun perubahan sifat-sifat terasi selama fermentasi masih belum banyak diungkap sehingga masih perlu adanya penelitian.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan sifat-sifat terasi selama fermentasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah dapat diketahuinya lama fermentasi minimal yang dibutuhkan untuk pembuatan terasi.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Udang (Rebon)

Udang merupakan salah satu hasil laut yang mempunyai masa depan cerah. Hal ini mengingat bahwa makanan dari udang makin digemari masyarakat karena tinggi kandungan protein dan rendahnya kadar kolesterol (Soetomo, 1988).

Klasifikasi lengkap udang rebon adalah sebagai berikut :

Phylum	: Arthropoda (binatang berkaki ruas)
Sub-Phylum	: Mandibulata
Class	: Crustacea
Ordo	: Decapoda (binatang berkaki sepuluh)
Sub-ordo	: Matantia
Famili	: Sergestidae
Genus	: Parapenaeus Sculptilis
Spesies	: <i>Atya sp</i>

Udang rebon (*Atya sp*) biasanya hidup dilaut atau ditambak. Keberadaan udang rebon ditambak, berkembangbiak secara alami dan oleh petani udang dijadikan hasil sampingan. Tubuh udang terdiri dari dua bagian pokok yaitu bagian kepala dan dada yang lazim disebut *Cephalothorax* serta bagian perut yang disebut *Abdomen*. Bagian *Cephalothorax* meliputi kira-kira 36-39% berat tubuh udang, sedangkan bagian *Abdomen* dapat dirinci lagi menjadi daging kira-kira 17-23% berat tubuh udang (Suhardi dan Marsono, 1982).

Udang merupakan bahan pangan yang mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi . Daging udang mengandung protein 18-22%, lemak 0,7-2,3%, dan air 71,5-79,6%. Disamping itu udang juga mengandung vitamin B₁₂, riboflavin, piridoksin, asam pentothemat dan niasin. Daging udang juga merupakan sumber mineral karena mengandung garam-garam kalsium, fosfor, tembaga, mangan, zat besi, iodine dan zink (Hadiwiyoto, 1983).

Udang mengandung pigmen crustacyanin yang termasuk senyawa lipoprotein, dan gugus lipidanya termasuk senyawa karotenoid yang disebut astaxantin (warna kemerahan). Pada proses pengolahan seperti perebusan,

penggorengan dan pengeringan, ikatan antara lipida dan protein terlepas sehingga karotenoid terlepas dan akan berwarna merah (Winarno dan Sri Laksmi, 1973).

Rebon mengandung karbohidrat dan lemak yang sangat rendah. Adapun komposisi kimia rebon (basah dan kering) dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Komposisi Rebon

Komponen	Jumlah per 100 g bahan	
	Rebon basah	Rebon kering
Kalori (kal)	81	299
Protein (g)	16,2	54,4
Lemak (g)	1,2	3,6
Karbohidrat (g)	0,7	3,2
Kalsium (mg)	757	2306
Fosfor (mg)	292	265
Besi (mg)	2,2	21,4
Vitamin A (SI)	60	0
Vitamin B1 (mg)	0,04	6,06
Air (g)	79,0	21,6

Sumber : Anonim, 1984

Jenis asam amino penyusun protein pada udang terdiri dari asam amino essensial dan semi essensial, sedangkan asam amino tidak essensial pada udang tidak ada. Komposisi asam amino udang ditunjukkan pada **Tabel 2**.

2.2 Terasi

Terasi adalah salah satu hasil pengolahan ikan secara tradisional yang biasa digunakan sebagai bahan penyedap makanan, terasi berbentuk padat atau pasta dan berbau khas. Terasi udang adalah terasi yang dibuat dari udang kecil atau rebon (*Atya Sp*, *Schizopodes*, *Mysis* dan sebagainya), dan yang dibuat dari ikan kecil atau teri (*Stolephorus Sp*) disebut terasi ikan. Selain menggunakan rebon atau ikan untuk membuat terasi juga diperlukan pula bahan tambahan garam dan pewarna sintetik merah (chartamine DD dan rhodamine B) (Steinkraus, 1986).

Terasi sebagai makanan tradisional Indonesia, juga terkenal di negara-negara tetangga tetapi dengan nama yang berbeda, *belachan* di Malaysia, *kappi* di Thailand, *ngapi* di Birma (Beddows, 1990).

Tabel 2. Komposisi Asam Amino Udang

Asam Amino	Jumlah (mg)
<u>Essensial</u>	
Isoleusin	950
Leusin	1410
Lisin	1640
Methionin	550
Sistin	250
Fenilalanin	690
Tirosin	510
Treonin	810
Triptofan	190
Valin	1000
<u>Semi Essensial</u>	
Arginin	1050
Histidin	-

Sumber : Moeljohardjo, 1972

Berdasarkan kadar garam dan proteinnya terasi dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu : terasi yang berkadar protein 15-22% dan terasi yang berkadar protein 22-24%. Terasi yang berkadar protein 15-22% mempunyai kadar garam 11-12%, terasi yang demikian merupakan terasi yang dibuat dari campuran bahan baku rebon dengan bahan lainnya misalnya tapioka. Terasi yang berkadar protein 22-24% atau lebih mempunyai kadar garam 4-9%, terasi yang demikian merupakan terasi asli dengan bahan dasarnya rebon tanpa campuran bahan lain (Suwaryono dan Ismeini, 1987).

Pembuatan terasi di Indonesia pada umumnya masih dilakukan secara tradisional sehingga cara pembuatan daerah satu dengan lainnya berbeda. Namun pada umumnya pembuatan terasi dilakukan melalui tahapan pembersihan, penghancuran, pencampuran, penumbukkan, pencetakan dan fermentasi.

Pembersihan dilakukan dengan tujuan memisahkan bahan dari kotoran (kerikil, ikan-ikan kecil dan kulit kerang) sehingga diperoleh bahan yang bersih. Proses selanjutnya adalah penghancuran bahan bertujuan untuk memperluas permukaan bahan dengan tujuan untuk mempermudah proses pencampuran dan penumbukkan, kemudian dilanjutkan dengan proses pencampuran bahan yaitu dengan mencampurkan air dan garam pada bahan sebanyak 15-20% (Steinkraus, 1986). Penumbukan dilakukan dengan tujuan untuk mencampurkan bahan selanjutnya dilakukan pencetakan pada bahan sehingga berbentuk gumpalan-gumpalan kecil seperti bola. Tahap fermentasi yang dilakukan dalam dua tahap, yaitu fermentasi tahap I selama 24 jam untuk mengkondisikan lingkungan supaya mikroba dapat tumbuh, dan fermentasi tahap II dilakukan selama kurang lebih 35 hari dengan tujuan untuk memberikan kesempatan pada mikroba untuk merombak atau memfermentasi bahan menjadi terasi.

Menurut Suwaryono dan Ismeini (1987) pembuatan terasi udang dilakukan dengan mencuci rebon sampai bersih dan dikeringkan selama 1-2 hari, setelah kering rebon ditumbuk sampai halus sambil ditambah garam dapur lalu dibentuk gumpalan-gumpalan berbentuk bola dan dikeringkan atau diperam selama 3-4 hari. Selanjutnya gumpalan-gumpalan akan pecah, kemudian gumpalan yang pecah tadi ditambah air dan digumpalkan kembali. Selanjutnya adonan tersebut dibungkus dengan daun pisang dan dibiarkan mengalami fermentasi selama 1-4 minggu pada suhu optimum $20^{\circ} - 30^{\circ}\text{C}$. Terasi yang telah difermentasi kemudian dicetak dan dikemas.

Mutu terasi ditunjukkan oleh bau yang spesifik dan banyaknya bintik-bintik hitam yang terdapat pada permukaan terasi. Bau spesifik yang kuat menandakan bahwa fermentasi sudah cukup sehingga cita rasa telah terbentuk. Selain itu fermentasi yang sudah cukup juga ditandai dengan tumbuhnya jamur yang berwarna putih pada permukaan terasi. Bintik-bintik hitam pada permukaan terasi adalah mata rebon atau teri yang menandakan tingkat kemurnian bahan bakunya (Suprapti, 2002).

Aroma khas terasi merupakan ciri spesifik pada terasi, aroma tersebut terbentuk selama proses fermentasi. Semakin lama waktu fermentasi aroma yang

ditimbulkan semakin disukai. Aroma terasi mulai disukai sesudah fermentasi berlangsung \pm 35 hari. Komponen mutu terasi yang lain adalah tekstur dan kenampakan irisan, terasi yang berkualitas baik apabila diiris tidak hancur, permukaan irisan halus dan kompak (Steinkraus, 1986).

Berdasarkan cita rasanya, terasi digolongkan menjadi dua kelompok yaitu yang bermutu baik dan rendah. Terasi bermutu baik apabila rasa dan baunya enak dan dibuat dari rebon atau ikan teri tanpa tambahan bahan pengisi kecuali garam dan pewarna. Sedang terasi bermutu rendah biasanya dibuat dari limbah ikan, sisa ikan sortiran dan ikan yang membusuk. Sebagai bahan tambahan selain garam dan zat warna ditambahkan pula tepung tapioka untuk penambah berat (Steinkraus, 1986).

Terasi mengandung protein yang cukup tinggi namun kandungan lemak dan karbohidratnya rendah hal itu terdapat pada terasi kering maupun pada terasi segar, komposisi terasi selengkapnya ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Terasi

Komponen	Jumlah (per 100 g Bahan)	
	Terasi Segar	Terasi Kering
Kalori (kal)	77 (kal)	174 (kal)
Protein	16 (g)	30 (g)
Lemak	1 (g)	3,5 (g)
Karbohidrat	0 (g)	3,5 (g)
Kalsium	500 (mg)	100 (mg)
Fosfor	500 (mg)	250 (mg)
Besi	1 (mg)	3,1 (mg)
Vitamin A	150 (SI)	0 (SI)
Vitamin B1	0,05 (mg)	0 (mg)
Vitamin C	0(mg)	0 (mg)
Air	80 (g)	40 (g)

Sumber : Anonim, 1984

Jenis asam amino penyusun protein pada terasi terdiri dari asam amino essensial, semi essensial dan asam amino tidak essensial. Komposisi asam amino pada terasi ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Asam Amino Terasi per 100 g Bahan

Asam Amino	Jumlah (mg)
<u>Essensial</u>	
Isoleusin	1120
Leusin	1850
Lisin	1780
Methionin	650
Sistin	290
Fenilalanin	960
Tirosin	990
Treonin	970
Triptotan	220
Valin	1250
<u>Semi Essensial</u>	
Argunin	730
Histidin	330
<u>Tidak Essensial</u>	
Alanin	1560
Asam Aspartat	2410
Glisin	1430
Asam Glutamat	3950
Prolin	920
Serin	720
Taurin	657
Sitrulin	550
Glukosanin	570

Sumber : Moeljohardjo (1972)

2.3 Bahan-Bahan Tambahan pada Pembuatan Terasi

2.3.1 Garam (NaCl)

Menurut Jay dalam Nurkamari (1979) garam yang diberikan untuk pengawetan 16 – 22% berat per volume akan menyebabkan aktivitas air (Water Activity) mencapai angka 0,90 – 0,86. Pada *aw* tersebut, bakteri perusak tidak mampu hidup sebab syarat minimumnya pada *aw* 0,91. Bakteri perusak ikan *Acromobacter Sp.* *aw*-nya 0,96 demikian juga untuk *E. coli*.

Penambahan garam pada pengolahan terasi dapat mencegah terjadinya pembusukan. Karena adanya garam pertumbuhan bakteri pembusuk akan terhambat, sehingga memberikan kesempatan pada jamur dan bakteri fermentatif

yang bersifat halofil untuk tumbuh dengan cepat. Garam dapat berfungsi sebagai bahan pengawet terutama pada penyimpanan (Afrianto dan Liviawaty, 1989). Garam juga dapat digunakan dengan maksud agar dapat memberikan citarasa pada terasi dan garam juga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan patogen karena garam bersifat racun terhadap mikroorganisme serta dapat menyebabkan lisis pada sel mikroorganisme (Winarno dkk, 1980).

Pada pembuatan terasi diperlukan garam dalam jumlah yang cukup tinggi, yaitu sekitar 10-15%. Dalam hal ini mikroorganisme yang dapat tumbuh adalah mikroorganisme yang tahan terhadap kadar garam tinggi, yaitu mikroorganisme halofil. Mikroorganisme dalam pembuatan terasi tumbuh secara spontan (Desrosier, 1988).

Dalam fermentasi terasi garam berfungsi sebagai penghambat selektif pada mikroorganisme pencemar tertentu. Beberapa mikroorganisme proteolitik yang menyebabkan kebusukan tidak toleran pada konsentrasi garam 2,5%. Meskipun begitu garam yang ditambahkan juga merangsang pertumbuhan mikroorganisme yang diinginkan sehingga berperan penting dalam membantu proses fermentasi (Winarno dkk, 1980).

2.3.2 Pewarna

Terasi yang berkualitas baik ditandai dengan warnanya yaitu berwarna gelap atau hitam kecoklatan. Warna hitam pada terasi adalah warna alami, warna itu berasal dari pigmen udang yaitu pigmen crustacyanin yang termasuk senyawa lipoprotein dengan gugus lipidanya termasuk senyawa karotenoid yaitu astaxantin (warna kemerahan). Warna merah terasi disebabkan oleh bahan pewarna rhodamin B yang biasa digunakan untuk tekstil.

Tambahan pewarna rhodamin B akan membuat terasi tampak berwarna merah dari luar, bahkan warna merah itu menembus hingga kedalam. Rhodamin B sendiri, karena berbahaya untuk kesehatan, telah dilarang penggunaannya sejak 1978. Penelitian menunjukkan penggunaan rhodamin B yang terus menerus bisa menyebabkan munculnya penyakit kanker hati, ginjal dan kandung kemih (Andarwulan, 2005).

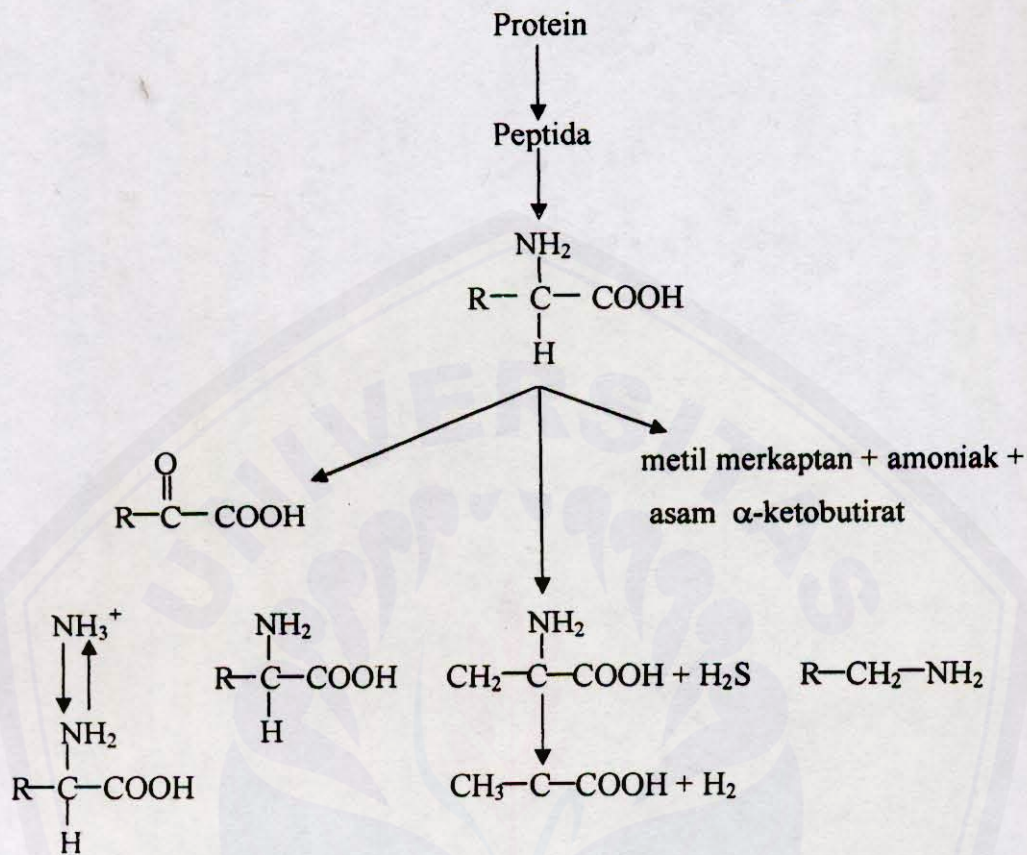
Rhodamin B memiliki nama lain tertra ethyl rhadomin, rheonine B, D & C Red No 19, C I Basic Violet 10 dan C I No 45179. Zat ini sering digunakan untuk pewarna kertas, pangan dan kosmetik, misalnya sirup, lipstik dan lainnya. Zat tersebut juga tidak boleh digunakan untuk obat, makanan, kosmetik, dan minuman, karena dapat menimbulkan iritasi saluran pernafasan, iritasi pada kulit, dan jika tertelan dapat menimbulkan iritasi pada pencernaan. Pemakaian Rhodamin untuk waktu yang lama dapat menyebabkan gangguan fungsi hati atau kanker hati (Wijaya, 2004).

2.4 Fermentasi Terasi

Proses fermentasi pada pembuatan terasi merupakan fermentasi tradisional dan menghasilkan cita rasa yang khas yaitu berupa bau yang spesifik. Cita rasa tersebut terbentuk karena selama fermentasi terjadi perombakan protein udang atau teri oleh kegiatan kimiawi, enzimatik maupun mikrobiologis. Proses fermentasi dalam pembuatan terasi biasanya berlangsung secara spontan tidak ditambahkan starter atau inokulum tertentu, sehingga jenis mikroorganisme yang berperan tidak diketahui dengan pasti dan perubahan-perubahan yang terjadi selama proses fermentasi sangat kompleks.

Selama proses fermentasi terjadi aktivitas enzim protease dan lipase yang diproduksi oleh mikroba yang berperan dalam fermentasi. Selain itu terdapat beberapa enzim seperti tripsin, katepsin dan lain-lain yang sudah terdapat pada jaringan ikan. Komponen seperti protein dan lemak akan terdegradasi sehingga komponen dengan berat molekul yang lebih rendah. Proses peruraian protein ditunjukkan pada **Gambar 1**.

Kondisi fermentasi dalam pembuatan terasi berlangsung secara aerob dan anaerob, proses aerob terjadi pada permukaan, sedangkan proses anaerob terjadi pada bagian dalam bahan yang diproses. Dalam kondisi yang demikian enzim dari bakteri akan merubah protein, lemak dan karbohidrat yang terdapat dalam jaringan daging udang atau ikan menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana (Setyorini, 1974).

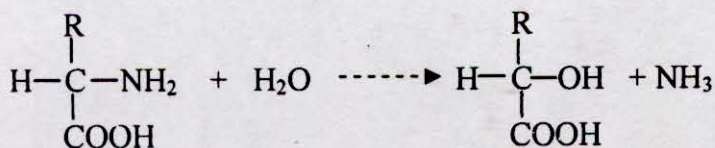


Gambar 1. Diagram Proses Penguraian Protein

Proses perombakan asam amino dapat berlangsung secara aerob dan anaerob, beberapa reaksi asam amino adalah sebagai berikut :

a. Keadaan anaerob

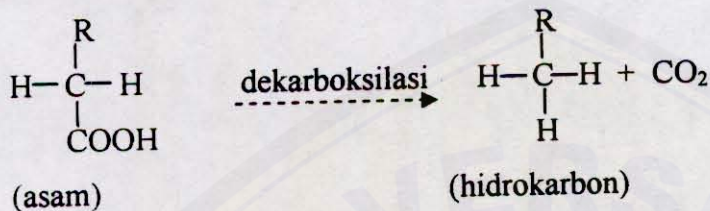
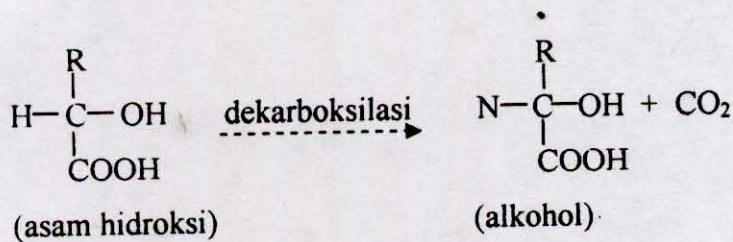
Dengan adanya air (deaminasi hidrolitik) atau dengan adanya hydrogen (deaminasi reduktif), gugus amino pecah menjadi asam, asam hidroksi dan amoniak.



(asam amino)

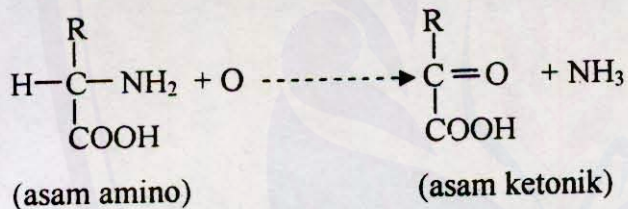
(asam hidroksi)

Asam hidroksi mengalami dekarboksilasi lagi menjadi karbondioksida dan alkohol.



b. Keadaan aerob

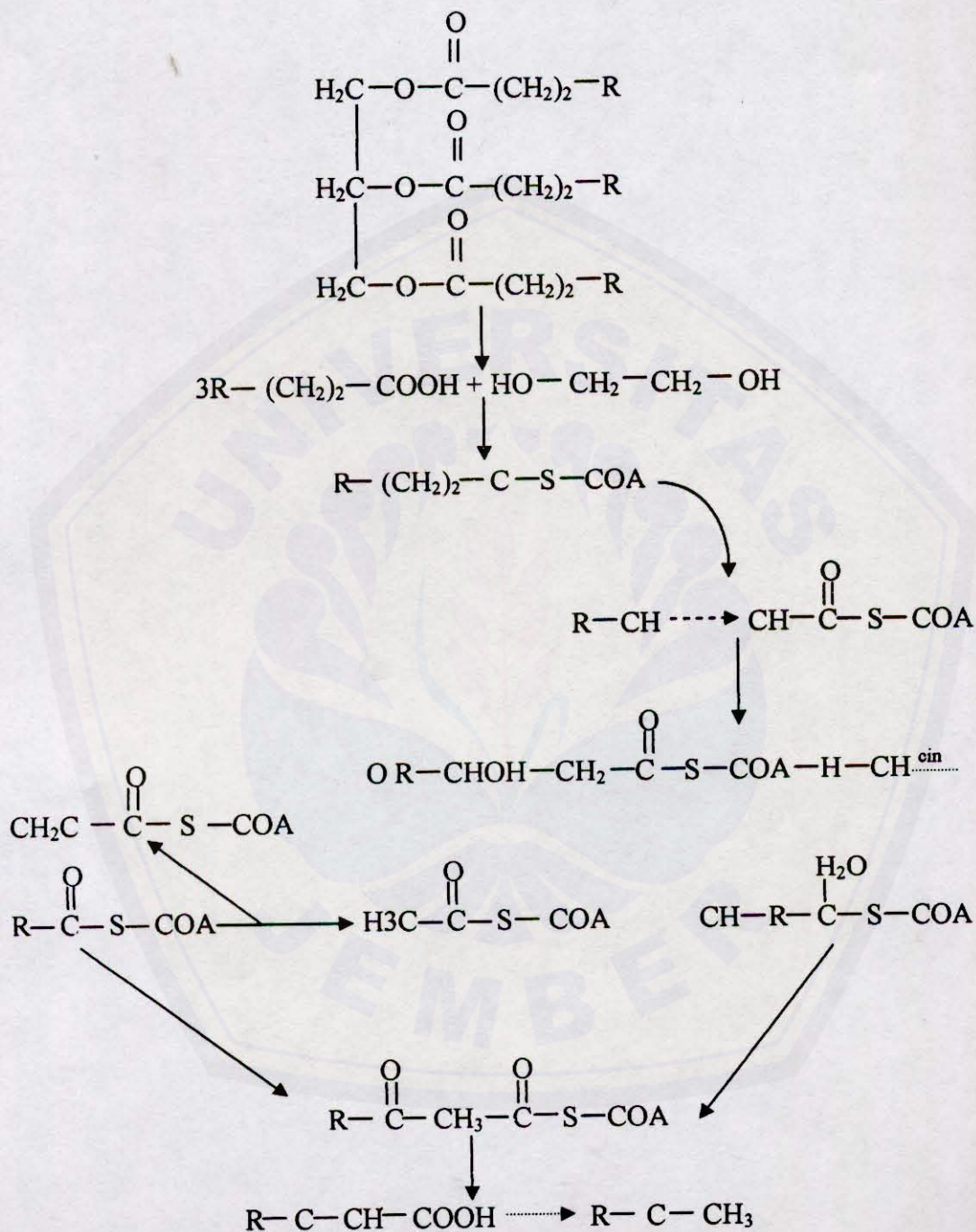
Gugus amino mengalami deaminasi oksidatif, terurai menjadi amoniak dan asam ketonik yang selanjutnya menjadi aldehyd, keton dan asam lemak dengan berat molekul rendah dan karbondioksida.



c. Karbondioksida terpisah dan dihasilkan mono amine dan diamine yang mudah pecah lagi menjadi substansi yang lebih sederhana dengan membebaskan amoniak.

d. Asam amino yang mengandung sulfur mengalami dekomposisi yang menjadi hidrogen sulfida dan merkaptan.

Di samping itu senyawa N yang bukan protein seperti trimetil oksida tereduksi menjadi trimetil amine, dekarboksilasi histidin menjadi histamin. Lemak dalam jaringan otot ikan atau udang mengalami hidrolisa menjadi asam-asam lemak bebas. Oleh pengaruh bakteri, asam lemak teroksidasi menjadi aldehyd, keton dan asam-asam lemak dengan berat molekul rendah dan dalam keadaan tertentu menghasilkan "off flavor", "off odor", dan cita rasa lainnya yang tidak dikehendaki. Proses penguraian lemak dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Diagram Proses Penguraian Lemak

Proses yang berlangsung secara aerob disebut juga respirasi yaitu terjadinya oksidasi bahan organik yang berlangsung secara sempurna menghasilkan produk akhir berupa CO_2 , H_2O dan komponen sel. Pada beberapa bakteri dan jamur oksidasi berlangsung tidak lengkap sehingga hasil akhir berupa senyawa organik (Fardiaz, 1987).

Selama fermentasi terjadi kenaikan asam-asam amino esensial dan terbentuk asam-asam amino non esensial baru yang semula tidak terdapat dalam bahan dasarnya atau hanya terdapat dalam jumlah yang kecil (Widyaningsih, 1985).

Fermentasi asam amino dan fermentasi karbohidrat dilakukan oleh bakteri tertentu. Pada fermentasi asam amino mula-mula bakteri menghidrolisa protein menjadi asam amino dan selanjutnya asam amino difermentasi sehingga menghasilkan senyawa-senyawa lain terutama asam (Fardiaz, 1987). Beberapa asam amino dirombak oleh bakteri dengan berbagai jalan. Sebagian bakteri mendeaminasikan (melepaskan gugus amino) menghasilkan amonium. Amonium tersebut dipakai sebagai sumber N oleh bakteri. Deaminasi asam amino dapat berlangsung dengan beberapa jalur tergantung pada enzim yang terdapat pada mikroorganisme (Nurwantoro dan Djarijah, 1997). Asam amino yang difermentasi dapat berpasangan atau hanya satu asam amino saja. Asam amino yang berpasangan, satu bertindak sebagai oksidan dan yang lain sebagai reduktan.

Selama proses fermentasi tersebut terbentuk aroma terasi yang khas dan merupakan ciri spesifik yang terdapat pada terasi. Ada anggapan bahwa lamanya fermentasi menyebabkan aroma yang tumbuh semakin disukai. Menurut Muljohardjo (1972), aroma terasi terdiri dari senyawa yang mudah menguap (volatil), antara lain kelompok senyawa hidrokarbon, asam lemak, nitrogen, karbonil, belerang dan lain-lain. Ditemukan ada 138 senyawa volatil yang terdapat pada terasi dan terdiri dari kelompok-kelompok senyawa sebagai berikut :

senyawa hidrokarbon 16 macam, senyawa alkohol 7 macam, senyawa karbonil 46 macam, senyawa nitrogen 34 macam, asam lemak 7 macam, senyawa belerang 15 macam dan senyawa-senyawa lain 10 macam.



III. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah rebon kering yang dibeli dari pasar tanjung di Kabupaten Jember. Bahan lainnya adalah garam dapur dan bahan kimia yang digunakan untuk analisis.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat penelitian yang digunakan meliputi alat untuk proses pembuatan terasi dan alat untuk analisa. Alat untuk proses pembuatan terasi meliputi *warring blender*, baki, penumbuk, tempat untuk fermentasi, sendok. Alat untuk analisa meliputi alat-alat gelas, neraca analitis, kertas saring, *Color reader*, botol timbang, penjepit, eksikator, oven dan rheotex.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, bulan September - Desember 2003.

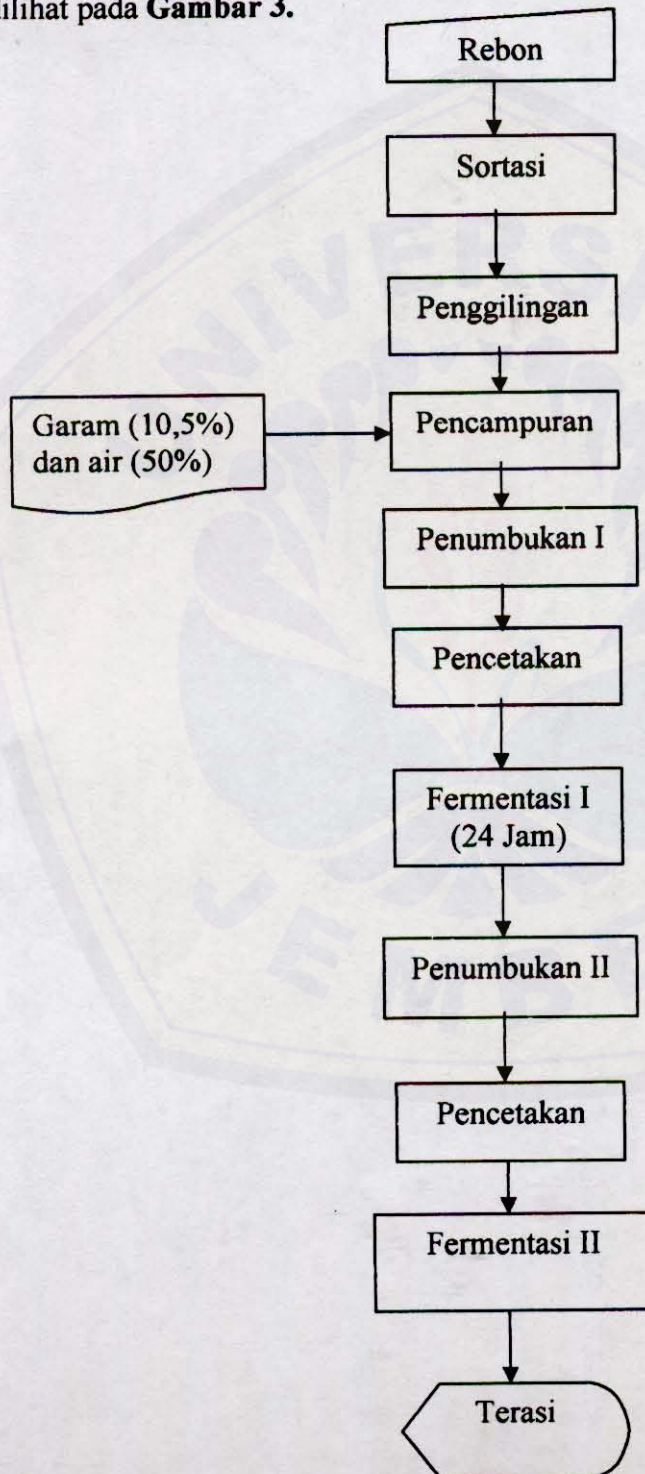
3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pembuatan Terasi

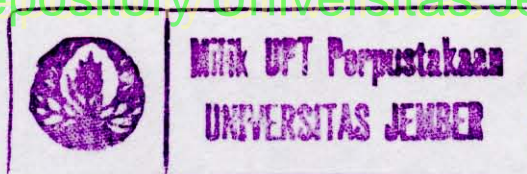
Penelitian dimulai dengan membuat terasi dilakukan sebagai berikut :

Bahan dasar berupa rebon kering dibersihkan dari berbagai macam kotoran selanjutnya rebon yang telah bersih digiling dengan menggunakan chopper sampai halus. Rebon halus sebanyak 2 bagian dicampur dengan air 1 bagian dan garam sebanyak 10,5% dari campuran atau adonan selanjutnya dilakukan penumbukan I sampai bahan benar-benar dalam keadaan tercampur. Bahan yang sudah tercampur dicetak berbentuk persegi kemudian bahan difermentasikan selama 24 jam dengan tujuan untuk memperoleh kondisi anaerob yang sesuai bagi pertumbuhan bakteri halofil. Setelah fermentasi 24 jam bahan ditumbuk lagi

Setelah fermentasi 24 jam bahan ditumbuk lagi sampai lekat. Selanjutnya dilakukan pencetakan dan fermentasi II. Diagram alir penelitian pembuatan terasi dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Terasi



3.3.2. Rancangan

Penelitian dilakukan secara deskriptif, dengan pengamatan lama fermentasi sebagai berikut : fermentasi hari ke-0, fermentasi hari ke-10, fermentasi hari ke-20 dan fermentasi hari ke-30 dan diulang sebanyak 3 kali ulangan. Data yang diperoleh dari tiga kali ulangan direrata, dibuat kurva (Suryabrata,1989).

3.4 Pengamatan Penelitian

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah :

1. Protein Terlarut (Metode Titrasi Formol, Sudarmadji dkk, 1997)
2. Total Protein (Metode Kjeldahl, Sudarmadji dkk, 1997)
3. Total Padatan Terlarut (Metode Oven, Sudarmadji dkk, 1997)
4. Total Asam (Metode Titrasi, Sudarmadji dkk, 1997)
5. Tekstur (Rheotex)
6. Warna (Colour Reader)
7. Kadar Air (Metode Thermogravimetri, Sudarmadji dkk, 1997)

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Protein Terlarut (Metode Titrasi Formol, Sudarmadji dkk, 1997)

Sampel sebanyak 5 gram dihaluskan. Kemudian dimasukan kedalam beaker glass dan ditambahkan 40 ml aquades kemudian diaduk hingga larut. Suspensi disaring, dimasukan kedalam labu ukur 100 ml, ditambah aquades hingga tanda batas. Disaring dengan kertas saring, kemudian filtratnya dimasukan kedalam elemeyer dan ditambah indikator phenolphtalin sebanyak 3 tetes, dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai warna berubah menjadi merah muda. Selanjutnya kedalam elemeyer tersebut ditambahkan larutan formol sampai warna merah muda hilang dan dititrasi kembali. Dibuat juga blanko dengan cara yang sama.

$$\text{Kadar protein} = \frac{\text{ml NaOH sampel} - \text{ml NaOH blanko} \times N \text{ NaOH} \times 14,008 \times Fk}{\text{g sampel} \times 10}$$

Fk : Faktor Koreksi

3.5.2. Total Protein (Metode Kjeldahl, Sudarmadji dkk, 1997)

Menimbang bahan sebanyak 0,5 gram dan dimasukkan dalam labu kjedahl. Ditambahkan 0,2 g katalisator (campuran Na_2SO_4 dan HgO), 4 ml H_2SO_4 diadukan sampai jernih, selanjutnya didestilasi. Destilat ditampung dalam erlemeyer yang berisi 5 ml asam klorat jenuh dan indikator metil merah. Larutan yang diperoleh dititrasi dengan HCl 0,02 N

$$\text{Kadar N} = \frac{V \times N \text{ HCl} \times 14,008}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

3.5.3 Total Padatan Terlarut (Metode Oven, Sudarmadji dkk, 1997)

Sampel sebanyak 5 gram dihaluskan kemudian dimasukkan kedalam beaker gelas ditambah aquades sebanyak 100 ml, kemudian diaduk hingga larut. Suspensi tersebut kemudian disaring dan filtratnya dikeringkan dalam cawan porselin yang sudah diketahui beratnya (b gram) di atas pemanas air dan selanjutnya dikeringkan dalam oven sampai berat konstan (a gram).

$$\text{Total padatan terlarut} = \frac{a-b}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

3.5.4 Total Asam (Metode Titrasi, Sudarmadji dkk, 1997)

Bahan sebanyak 10 gram dihaluskan kemudian dilarutkan dalam labu ukur 100 ml, selanjutnya filtrat dimasukkan dalam erlemeyer dan ditambahkan indikator phenolphtalen 1% sebanyak 2-3 tetes, dititrasi dengan NaOH 0,1 N.

$$\text{Total asam} = \frac{\text{ml NaOH} \times N \text{ NaOH} \times BM}{\text{g bahan} \times 10.000} \times 100\%$$

3.5.5 Tekstur (Rheotex)

Power switch dinyalakan, distance dan hold ditekan untuk mengatur jarak bahan dengan jarum Rheotex. Selanjutnya mengatur kedalaman tusukan (3 mm), ditekan start untuk memulai tusukan pada bahan. Mencatat angka yang dihasilkan (X1). Penusukan diulangi sebanyak 12 kali pada tempat yang berbeda X2, X3, X4, ..., X12. Semakin besar nilai (angka) maka bahan semakin keras.

$$\text{Tekstur} = \frac{X1 + X2 + X3 + \dots + X12}{12} \text{ gram/mm}$$

3.5.6 Warna (Colour Reader)

Metode analisis ini menggunakan prinsip bahwa pengukuran didasarkan pada perbedaan warna dan kecerahan sampel, dengan menggunakan alat Colour Reader. Cara menggunakannya yaitu dengan menyentuhkan monitor Colour Reader pada permukaan bahan secara acak kemudian alat dihidupkan, maka didapatkan nilai dL yang menunjukkan tingkat kecerahan, dimana nilai dL berkisar 0 – 100 yang menunjukkan warna hitam sampai putih. Intensitas warna sampel ditunjukkan oleh nilai L, dengan rumus berikut :

$$L = 100 - dL$$

3.5.7 Kadar Air (Metode Thermogravimetri, Sudarmadji dkk, 1997)

Menimbang botol kosong yang telah dioven selama 15 menit (a gram), kemudian masukkan sampel (3 gram) dan ditimbang beratnya (b gram). Kemudian dioven selama ± 4 jam pada suhu 110°C , setelah 4 jam botol dikeluarkan dan dimasukkan dalam eksikator ± 30 menit kemudian ditimbang (c gram).

$$\text{Kadar Air} = \frac{(b - c)}{(b - a)} \times 100\%$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Selama fermentasi terasi terjadi kenaikan total padatan terlarut, total asam dan nilai tekstur sedangkan total protein dan nilai warna mengalami penurunan.
2. Protein terlarut mengalami kenaikan sampai fermentasi hari ke-20, kemudian mengalami penurunan.
3. Kadar air mengalami penurunan sampai fermentasi hari ke-20, selanjutnya mengalami kenaikan.

5.2 Saran

Dari penelitian ini disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan tentang perubahan sifat sensoris terasi selama fermentasi.



DAFTAR PUSTAKA

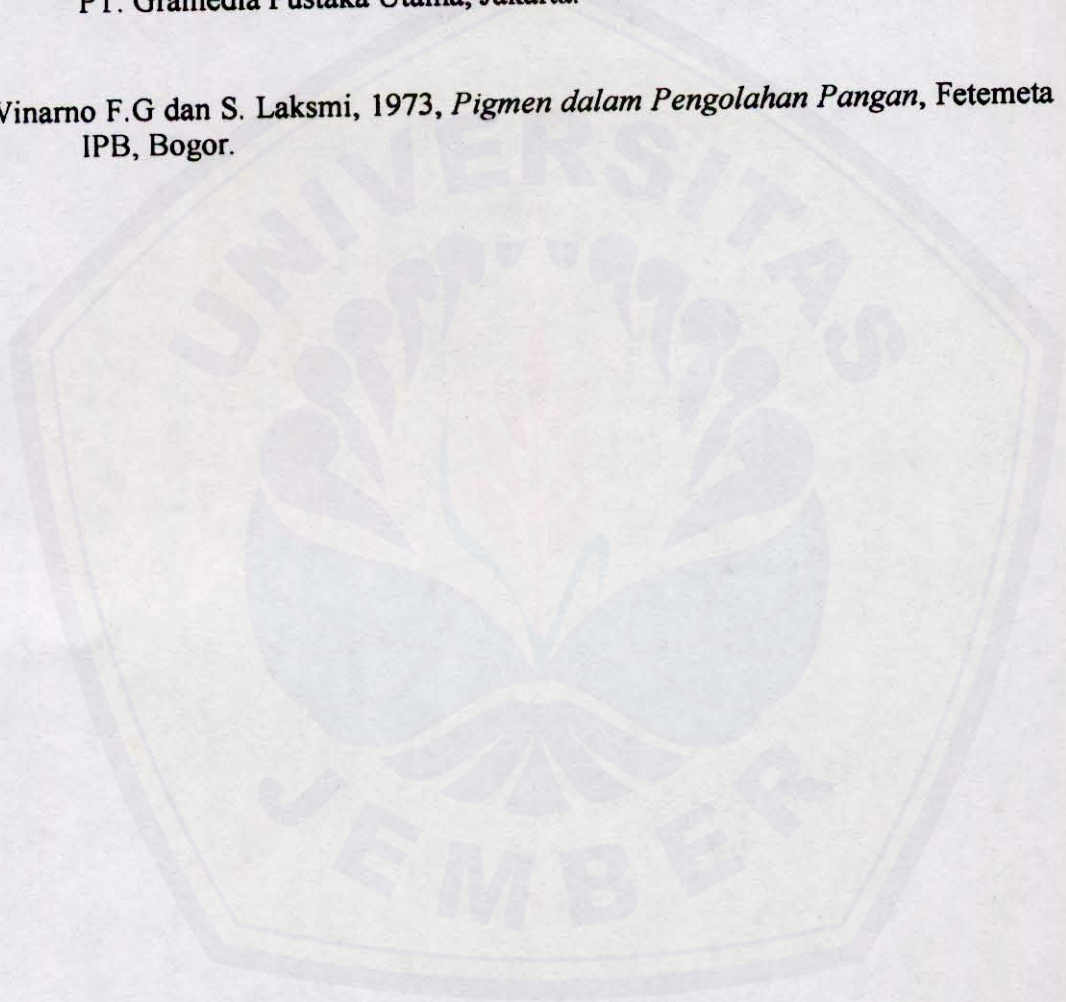
- Afrianto E dan E. Liviawaty, 1989, *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*, Kanisius, Yogyakarta.
- Andarwulan N, 2005, *Terasi : Si Hitam Penambah Selera Makan*, Harian Republika.
- Anonim, 1993, *Produksi Perikanan Laut yang Dijual di TPI Jawa 1993 Triwulan I*. CV, Rongga Nangky Sejati, Jakarta.
- , 1998, *Daftar Komposisi Bahan Makanan*, Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Beddows, C.G.S, 1990, *Fermented Fish and Fish Product Dalam International Workshop On Food Fermentation Food Nutrition*, UGM, Yogyakarta.
- Buckle, K.A, R.A Edwards, G.H Fleet and M. Wootton, 1987, *Ilmu Pangan*, UI Press, Jakarta.
- Fardiaz D, 1987, *Teknik Analisa Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan*, Pusat Antar Universitas Pertanian Bogor, Bogor.
- Fennema,O.R, 1976, *Principle Food Science*, Marcel Dekker Inc, New York.
- Hadiwiyoto, S, 1983, *Hasil-Hasil Olahan, Susu, Ikan, Daging dan Telur*, Liberty, Yogyakarta.
- Hermawan, T.S, 1998, *Pengaruh Asap Cair Tempurung Kelapa terhadap Stabilitas Oksidatif dan Penerimaan Konsumen Produksi Ikan dari Asap*, THP, FTP, UGM, Yogyakarta.
- Irawan A, 1995, *Pengawetan Ikan dan Hasil Perikanan*, CV. Aneka, Solo.

- Janie B. S. L dan D. Muchtadi. 1976. *Mikrobiologi Hasil Pertanian*. DepDikBud. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Nurkamari, 1979, *Tinjauan Tentang Mutu Terasi Yang Beredar Di Kota Surabaya*, Departemen Perindustrian, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Surabaya.
- Praptiningsih Y, 1994, *Identifikasi Mikroba yang Tumbuh Pada Fermentasi Terasi*, Fakultas Pertanian. Universitas Jember, Jember.
- Rizzi, G.P, 1994, *The Maillard Reaction In Food*, In T.P. Labuza, G.A. Feinecius, V.M Monnier, J. O'Brien and J.W. Baynes, *Maillard Reaction In Chemistry, Food and Health* (PP. 11-19), Combridge : The Royal Society of Chemistry.
- Setyorini E, 1974, *Menentukan Kualitas Terasi*, Fakultas Teknologi Pertanian. Pertanian Bogor, Bogor.
- Soetomo, 1988, *Teknik Budidaya Udang Windu*, Sinar Baru, Bandung.
- Steinkraus K. H, 1986, *Handbook of Indegenous Fermented Foods*, Marcel Dekker. Inc, USA.
- Sudarmadji S, B. Haryono dan Suhardi, 1997, *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*, Yogyakarta Liberty, Yogyakarta.
- Suhardi dan Marsono, 1982, *Penanganan Lepas Panen 2*, DEPDIBUD, Jakarta.
- Suprpti L, 2002, *Membuat Terasi*, Kanisius, Yogyakarta.
- Suryabrata S, 1994, *Metodologi Penelitian*, Raja Grafindo Persada, Bandung.
- Suwarsono D dan Y. Ismeini, 1987, *Fermentasi Bahan Makanan Tradisional "Dalam International Workshop On Food Fermentation Food Nutrition"*, PAU. Pangan dan Gizi. UGM, Yogyakarta.

Widyaningsih T. D, 1985, *Pengaruh Perlakuan Pemasakan Rebon Terhadap Kualitas Terasi*, FTP UGM, Yogyakarta.

Winarno F. G, S. Fardiaz dan D. Fardiaz, 1980, *Pengantar Teknologi Pangan*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Winarno F.G dan S. Laksmi, 1973, *Pigmen dalam Pengolahan Pangan*, Fetemeta IPB, Bogor.



Lampiran 1. Protein Terlarut (mg/g berat kering), Total Protein (% berat kering), Total Padatan Terlarut (%) dan Total Asam (%)

1. Protein Terlarut (mg/g berat kering)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
hari ke-0	77,9957	74,8394	71,6831	224,518	74,839
hari ke-10	79,3082	69,4776	89,1387	237,925	79,308
hari ke-20	79,3082	82,1865	79,1359	240,631	80,210
hari ke-30	74,4864	73,7513	73,4161	221,654	73,885
Jumlah	311,0985	300,2548	313,3738	924,727	
Rata-rata	77,7746	75,0637	78,3435		77,061

2. Total protein (% berat kering)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
hari ke-0	54,3676	55,4251	54,8913	164,684	54,895
hari ke-10	51,8674	54,8560	55,6371	162,361	54,120
hari ke-20	53,8280	54,2122	54,1043	162,145	54,048
hari ke-30	52,6836	53,9725	51,8600	158,516	52,839
Jumlah	212,7466	218,4658	216,4927	647,705	
Rata-rata	53,1867	54,6165	54,1232		53,975

3. Total Padatan Terlarut (%)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
hari ke-0	30,18	29,02	30,43	89,63	29,88
hari ke-10	34,60	31,00	36,10	101,70	33,90
hari ke-20	34,64	34,51	34,64	103,79	34,60
hari ke-30	36,17	38,93	37,23	112,33	37,44
Jumlah	135,59	133,46	138,40	407,45	
Rata-rata	33,90	33,37	34,60		33,95

4. Total Asam (%)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
hari ke-0	0,0253	0,0264	0,0216	0,073	0,024
hari ke-10	0,0236	0,0241	0,0301	0,078	0,026
hari ke-20	0,0292	0,0291	0,0307	0,089	0,030
hari ke-30	0,0363	0,0363	0,0363	0,109	0,036
Jumlah	0,1144	0,1159	0,1187	0,349	
Rata-rata	0,0286	0,0290	0,0297		0,029



Lampiran 2. Tekstur, warna dan kadar air

1. Tekstur (g/mm)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
hari ke-0	278,75	232,00	297,33	808,08	269,36
hari ke-10	332,42	312,00	323,08	967,50	322,50
hari ke-20	398,00	463,58	428,50	1290,08	430,03
hari ke-30	512,92	448,58	518,08	1479,58	493,19
Jumlah	1522,09	1456,16	1566,99	4545,24	
Rata-rata	380,52	364,04	391,75		378,77

2. Warna

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
hari ke-0	31,211	31,813	31,354	94,378	31,459
hari ke-10	33,201	33,557	32,584	99,342	33,114
hari ke-20	33,471	33,362	33,997	100,830	33,610
hari ke-30	32,614	35,788	35,374	103,776	34,592
Jumlah	130,497	134,520	133,309	398,326	
Rata-rata	32,624	33,630	33,327		33,194

3. Kadar Air (%)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
hari ke-0	38,85	36,48	36,40	111,73	37,24
hari ke-10	34,99	34,61	34,91	104,51	34,84
hari ke-20	33,12	33,62	33,37	100,11	33,37
hari ke-30	37,24	37,26	37,37	111,87	37,29
Jumlah	144,20	141,97	142,05	428,22	
Rata-rata	36,05	35,49	35,51		35,69