

**KAJIAN PENAMBAHAN KALIUM NITRAT TERHADAP MUTU  
DENDENG IKAN TEMBANG (*Sardinella fimbriata*)  
SELAMA PENYIMPANAN**

**OLEH :**

**BAMBANG SUTEJO**



**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS "45"  
MAKASSAR  
2004**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**KAJIAN PENAMBAHAN KALIUM NITRAT TERHADAP MUTU DENDENG  
IKAN TEMBANG (*Sardinella fimbriata*) SELAMA PENYIMPANAN**

**OLEH :**

**BAMBANG SUTEJO**

**45 98 032 014**



**TELAH DIPERTAHANKAN DIDEPAN PENGUJI DAN DINYATAKAN  
LULUS PADA TANGGAL KAMIS, 16 SEPTEMBER 2004**

**MENGETAHUI DAN MENGESAHKAN**

**DEKAN FAKULTAS PERTANIAN**

**REKTOR UNIV. "45" MAKASSAR**

**UNIV "45" MAKASSAR**



**PROF. DR. H. RACHMAD BARO, SH. MH.**



**DR. IR. MIR ALAM, M.Si**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Kajian Penambahan Kalium Nitrat Terhadap Mutu Dendeng Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) Selama Penyimpanan

Nama : Bambang Sutejo  
Stambuk : 45 98 032 014  
Fakultas : Pertanian  
Jurusan : Teknologi Pertanian

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :



**(Prof. Dr. Ir. Jalil Genisa, M.S)**

Pembimbing I



**(Ir. Abdul Halik, M.Si)**

Pembimbing II



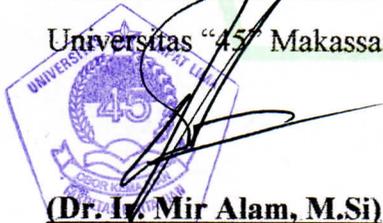
**(Ir. Sitti Nurmiah, M.Si)**

Pembimbing III

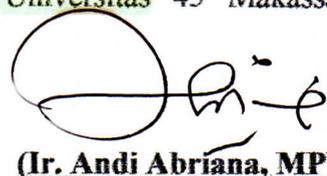
Diketahui Oleh :

Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas "45" Makassar

Ketua Jurusan Teknologi Pertanian  
Universitas "45" Makassar



**(Dr. Ir. Mir Alam, M.Si)**



**(Ir. Andi Abriana, MP)**

Tanggal Lulus : 16 September 2004

**KAJIAN PENAMBAHAN KALIUM NITRAT TERHADAP MUTU  
DENDENG IKAN TEMBANG (*Sardinella fimbriata*)  
SELAMA PENYIMPANAN**

**OLEH :**

**BAMBANG SUTEJO  
45 98 032 014**

**LAPORAN PRAKTIK INI DIBUAT SEBAGAI SALAH SATU SYARAT  
UNTUK MEMPEROLEH GELAR SARJANA  
PERTANIAN PADA**

**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS "45"  
MAKASSAR  
2004**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Tehnologi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas "45" Makassar.

Penelitian ini dilaksanakan kurang lebih selama satu bulan, yaitu dari bulan April sampai Mei 2004 di Laboratorium Balai Kesehatan Republik Indonesia.

Pada kesempatan ini tak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Jalil Genisa, M.S., Ir. Abdul Halik, M.Si., dan Ibu Ir. Sitti Nurmiah, M.Si selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran memberikan dorongan dan bimbingan serta petunjuk kepada penulis dari persiapan penelitian hingga selesainya penulisan skripsi ini.
2. Ir. Hj. Fatmawati dan Ir. Mustafa yang telah membantu kesuksesan dalam pengujian laboratorium dan pengolahan data serta Rancob.
3. Staf dan analisis laboratorium Balai Kesehatan RI yang telah menyediakan tempat dan fasilitas serta membantu kesuksesan dalam pengujian di laboratorium.
4. Dekan Fakultas Pertanian serta seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknologi Pertanian.
5. Ayah, Ibu dan seluruh saudara serta keluarga atas bantuannya baik moril maupun materil dalam menyelesaikan study.

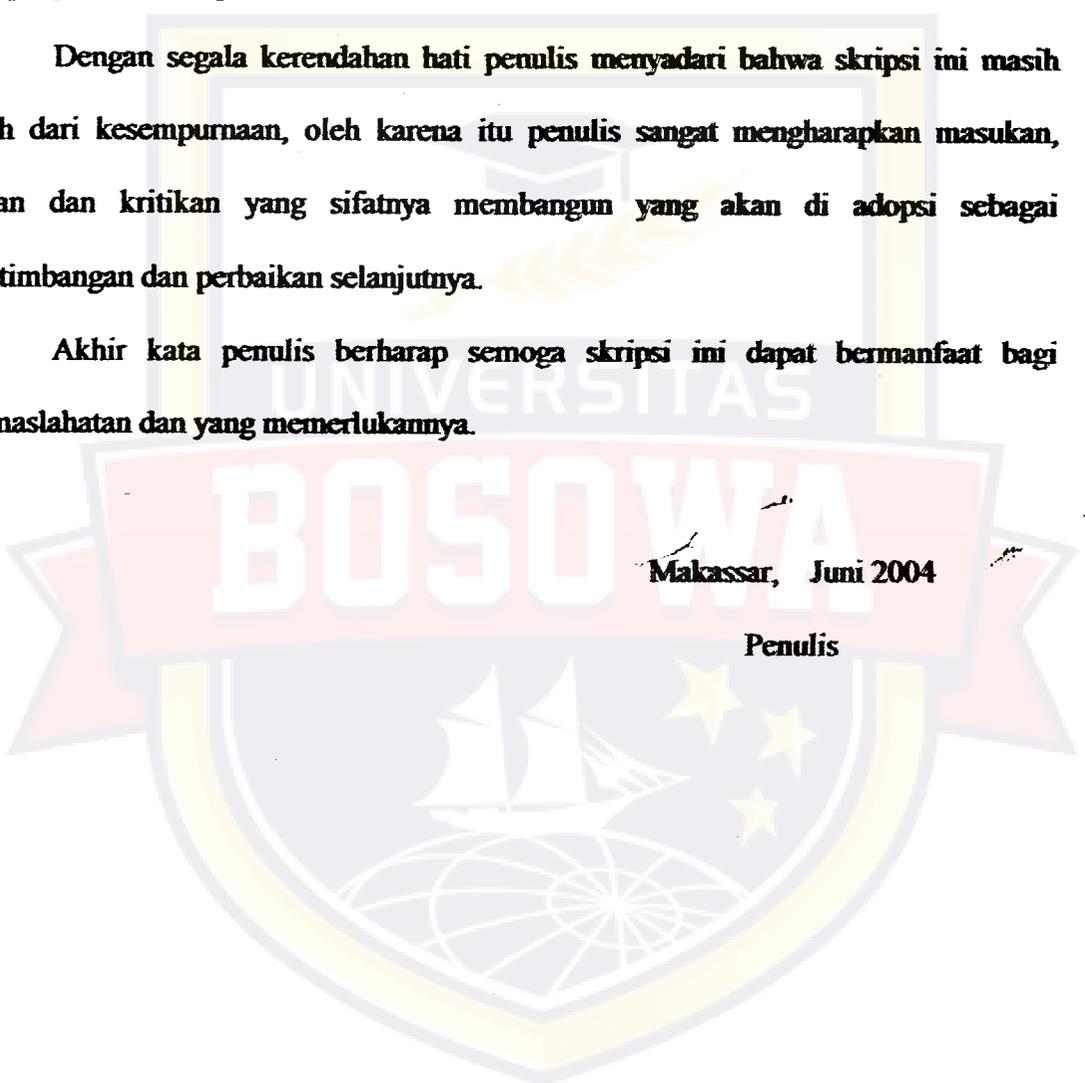
6. Herawati, Yuni, Ery dan teman-teman mahasiswa maupun yang bukan mahasiswa yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu, serta semua pihak yang telah memberikan bantuannya, baik dalam penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan masukan, saran dan kritikan yang sifatnya membangun yang akan di adopsi sebagai pertimbangan dan perbaikan selanjutnya.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemaslahatan dan yang memerlukannya.

Makassar, Juni 2004

Penulis



BAMBANG SUTEJO (45 98 032 014). Kajian Penambahan Kalium Nitrat Terhadap Mutu Dendeng Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) selama penyimpanan. Di bimbing oleh JALIL GENISA, ABDUL HALIK, SITTI NURMIAH.

### RINGKASAN

Dendeng merupakan salah satu produk awetan daging dari proses curing dan pengeringan yang diikuti dengan penambahan garam dapur nitrit dan bumbu untuk mempertahankan warna dan memperoleh cita rasa yang diinginkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penambahan  $KNO_3$  secara kimia dan organoleptik terhadap perbaikan mutu (warna, rasa, aroma, tekstur serta nilai gizi) selama penyimpanan.

Perlakuan yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah tanpa penambahan  $KNO_3$ , penambahan  $KNO_3$  300mg/kg, penambahan  $KNO_3$  500 mg/kg dan 700 mg/Kg. Ikan, serta lama penyimpanan 0 minggu, 1 minggu, 2 minggu dan 3 minggu.

Parameter yang diamati adalah kadar air yang berkisar 9,16-12,05%, kadar protein 14,11 – 17,50% kadar lemak 9,12 – 14,72% Nilai warna 2,10 – 4,99%, Nilai rasa 3,02 – 4,96, nilai aroma 3,43-4,97 dan nilai tekstur 3,71-4,82.

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan dua kali ulangan, dan uji lanjutannya menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan  $KNO_3$  maka persentase kadar lemak, warna dan aroma semakin meningkat, sedangkan persentase kadar air, persentase kadar protein, rasa dan tekstur semakin menurun.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
RINGKASAN .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan.....	3
1.3. Tujuan dan Kegunaan .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Ikan .....	4
2.1.1. Biologi Ikan Tembang .....	4
2.1.2. Komposisi Kimia Ikan Tembang .....	4
2.1.3. Pengolahan dan Pengawetan Ikan .....	6
2.2. Produk Dendeng .....	7
2.2.1. Standar Mutu .....	7
2.3. Garam .....	9
2.3.1. Garam Sebagai Pengawet.....	9
2.3.2. Perlakuan Curing.....	11

2.3.3. Penggunaan Garam Nitrat dan Nitrit.....	14
2.4. Penambahan Bumbu dan Pengawet.....	18
2.5. Pengeringan .....	20
2.6. Perubahan Selama Penyimpanan .....	24
2.7. Penggorengan .....	25
<b>III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	26
3.2. Bahan dan Alat .....	26
3.3. Metode Penelitian .....	26
3.4. Perlakuan Analisa.....	28
3.5. Pengamatan .....	28
3.5.1. Kadar Air.....	28
3.5.2. Kadar Protein.....	29
3.5.3. Kadar Lemak .....	30
3.5.4. Uji Organoleptik .....	30
3.5.5. Rancangan Percobaan .....	31
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Uji Kimiawi .....	33
4.1.1. Kadar Air .....	33
4.1.2. Kadar Protein .....	35
4.1.3. Kadar Lemak .....	38
4.2. Uji Organoleptik .....	40
4.2.1. Warna.....	40
4.2.2. Rasa .....	43
4.2.3. Aroma .....	45
4.2.4. Tekstur .....	46

**V. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	48
5.2. Saran .....	49

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



**DAFTAR TABEL**

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Kandungan Asam Amino dalam Protein Daging Ikan .....	5
2.	Kandungan Zat Gizi setiap 100 gr Ikan Tembang .....	5



## DAFTAR GAMBAR

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Reaksi Mioglobin Dan Perubahan Warna Pigmen Mioglobin .....	13
2.	Skema Penentuan Warna Pada Nitrit Dan Nitrat .....	14
3.	Reaksi Pembentukan Nitrosamin Dalam Pengolahan/Dalam Perut Yang Bersuasana Asam .....	17
4.	Skema Pembuatan Dendeng Ikan Tembang .....	32
5.	Pengaruh Interaksi Antara Penambahan $KNO_3$ dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air .....	34
6.	Pengaruh Interaksi Antara Penambahan $KNO_3$ dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein .....	37
7.	Pengaruh Interaksi Antara Penambahan $KNO_3$ dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Lemak .....	39
8.	Pengaruh Interaksi Antara Penambahan $KNO_3$ dan Lama Penyimpanan Terhadap Nilai Warna .....	43
9.	Pengaruh Interaksi Antara Penambahan $KNO_3$ dan Lama Penyimpanan Terhadap Nilai Rasa .....	46
10.	Pengaruh Interaksi Antara Penambahan $KNO_3$ dan Lama Penyimpanan Terhadap Nilai Aroma .....	48
11.	Pengaruh Interaksi Antara Penambahan $KNO_3$ dan Lama Penyimpanan Terhadap Nilai Tekstur .....	49

## I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara subur yang kaya akan komoditas pertanian, baik yang berasal dari daratan maupun lautan. Total produksi perikanan laut Sulawesi Selatan pada tahun 1997 tercatat sebesar 262.381 ton ikan atau sekitar 1,73% ikan, yang mengalami kenaikan sebesar 2,22% bila dibandingkan pada tahun 1996. Sehingga rata-rata kenaikan produksi 2,80% per tahun. Potensi ini belum tereksplorasi dan dimanfaatkan secara maksimal (Anonymous, 1997)

Salah satu alternatif dari tuntutan zaman yang semakin modern dan kegemaran konsumen terhadap produk – produk instan akan hasil laut adalah dendeng ikan. Dendeng merupakan bentuk makanan semi basah dari proses curing dan pengeringan yang biasa terbuat dari daging atau ikan yang berbentuk tipis dan lebar yang diberi tambahan bumbu dan bahan pengawet.

Pada umumnya bahan baku yang dipergunakan untuk produk dendeng ikan adalah Ikan Japuh (*Dussumieria Spp*) dan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*). Ikan tembang memiliki badan memanjang dan gepeng dengan panjang rata-rata mencapai 14 cm, dagingnya berserat dan memiliki kejendalan yang cukup, pada bagian bawah terdapat sisik dan kulit bagian atas berwarna biru kehijau-hijauan serta bagian bawah berwarna putih keperakan, sirip-sirip berwarna pucat kehijauan dan tembus cahaya. Ikan ini bersifat pelagis dan hidup secara bergerombol dalam jumlah besar dan tersebar diseluruh Pantai Perairan Indonesian.

Produk dendeng yang dikenal sejak lama dan digemari masyarakat luas terutama di Pulau Jawa dan dikonsumsi sebagai lauk oleh semua lapisan masyarakat. Dengan demikian produk dendeng memiliki pangsa pasar yang luas, karena sudah tersedia dipasar-pasar tradisional maupun dipasar swalayan. Kita tahu bahwa di Pasar Swalayan selalu membutuhkan mutu dendeng yang lebih baik dan lebih tahan lama, sehingga tidak menutup kemungkinan nantinya akan menjadi komoditas ekspor.

Menurut Dewanti dan Haryadi (1985) bahwa penambahan Kalium Nitrat atau sendawa dalam proses pembuatan dendeng selain memberikan penampakan warna daging yang lebih cerah dan lebih menarik juga memberikan daya simpan yang lebih lama. Dari masalah mutu dendeng inilah yang melatarbelakangi peneliti untuk mencoba melihat perbedaan mutu dendeng yang dibuat dengan dan tanpa penambahan  $KNO_3$  (Kalium Nitrat).

## **1.2 Permasalahan**

Masalah yang dihadapi terhadap produk dendeng adalah pucatnya warna dendeng ikan tembang yang beredar dipasaran sehingga dibutuhkan alternatif lain untuk meningkatkan daya tarik dan memperbaiki warna dendeng ikan lebih merah cerah.

## **1.3 Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penambahan  $KNO_3$  secara kimiawi dan organoleptik terhadap perbaikan mutu (warna, rasa, aroma dan tekstur serta nilai gizi) selama penyimpanan.

Kegunaan penelitian ini adalah untuk menambah pengetahuan dan keterampilan bagi penulis, masyarakat luas dan sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut serta sebagai informasi bagi usaha rumah tangga ataupun skala industri dan instansi terkait.



## II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Tembang

#### 2.1.1 Biologi Ikan Tembang

Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) tersebar luas di pantai perairan Indonesia. Ikan ini bersifat pelagis dan hidup secara bergerombol dalam jumlah yang besar. Ikan ini memiliki bentuk badan memanjang dan gepeng, panjang rata-rata mencapai 14 cm. Pada bagian bawah badan terdapat sisik-sisik duri. Kulit dibagian bawah berwarna biru kehijau-kehijauan dan dibagian bawah berwarna putih keperakan. Sirip-siripnya berwarna pucat kehijauan dan tembus cahaya (Fachruddin, 1998).

#### 2.1.2 Komposisi Kimia Ikan tembang

Ditinjau dari kandungan asam amino esensial yang lengkap, maka protein ikan diklasifikasikan sebagai protein yang bermutu tinggi, sebab mengandung asam amino yang lengkap. Protein adalah bagian penting dari ikan dan merupakan komponen terbanyak kedua setelah kadar air. Kadar protein berkisar antara 18-20% merupakan protein albumen, dan 70 – 90 % merupakan proten globin. Kadar lemak ikan mengandung asam lemak jenuh antara 17 – 21 % dan asam lemak tidak jenuh 78-83% yang terdiri dari sebagian besar lemak sederhana yaitu trigliserida (zaitsev, *et al.*, 1972).

**Tabel 1. Kandungan Asam Amino dalam Protein Daging Ikan**

Asam Amino	Persen %
Alamin	5,20 - 7,80
Glitamic acid	5,90 - 16,60
Glycine	1,00 - 5,60
Isoleucine	2,60 - 7,70
Leucine	3,90 - 18,00
Methionoce	1,50 - 3,70
Serine	2,50 - 5,40
Threonine	0,60 - 6,20
Vsline	0,60 - 5,40
Argine	2,60 - 9,60
Lysine	4,10 - 14,40
Hustidine	1,20 - 5,70
Phenilalanium	1,90 - 14,80
Proline	3,00 - 7,10
Tritohane	0,40 - 1,40
Tyrosene	1,30 - 5,00

Sumber : (Zaitsev, *et al.*, 1969)

**Tabel 2. Kandungan Zat gizi setiap 100 gr Ikan Tembang**

Zat Gizi	Jumlah
Kalori	104 Kalori
Protein	16 gr
Lemak	15 gr
Kalsium	20 mg
Fasfor	200 mg
Zat besi	2 mg
Vitamin A	100 SI (Satuang International)

Sumber : (Fahrudin, 1998)

### 2.1.3 Pengolahan dan Pengawetan Ikan

Menurut Buckle, *et al.*, (1987) penyebab dari keadaan kerusakan ikan adalah tingginya pH akhir daging ikan, biasanya 6,4-6,6 karena rendahnya cadangan glikogen dalam daging ikan. Ciri-ciri ikan segar antara lain : Kulit dan warnanya cerah, sisik masih melekat dan kuat, mata jernih, tidak terbenam atau berkerut, daging keras dan bila ditekan masih elastis, baunya segar pada bagian luar dan insang juga berwarna cerah, tiga teknik yang umum dipakai dalam pengawetan ikan yaitu :

1. Cara-cara penggunaan suhu seperti panas yang pengalengan dan suhu rendah dalam pendingin dan pembekuan.
2. Cara-cara kimiawi yang menyangkut penggunaan garam dan cuka.
3. Pengeringan baik secara alami atau buatan.

Pengolahan dan pengawetan ikan merupakan perlakuan pada hasil-hasil perikanan agar mutu dapat dipertahankan dan diupayakan agar diperoleh nilai tambah. Kegiatan pengawetan dan pengolahan ikan umumnya dilakukan sendiri oleh keluarga nelayan (home industri), terutama pada saat hasil tangkapan mereka melimpah dan diperkirakan tidak dapat dipasarkan dalam bentuk segar, bentuk usaha ini dilakukan secara kecil-kecilan dan dengan menggunakan teknologi yang masih sederhana. Warna merah timbul jika daging/ ikan berhubungan dengan nitrit, nitrat, CO atau sulfit dalam pengolahan. Warna merah ini tidak ada hubungannya dengan kelesatan daging/ikan yang diolah, (Anonim, 1970).

## 2.2 Produk Dendeng

Berdasarkan standar perdagangan (Sp-148-1983), dendeng sapi didefinisikan sebagai produk makanan berbentuk lempengan yang terbuat dari irisan atau gilingan daging sapi segar yang telah diberi bumbu dan dikeringkan (Soewedo, 1983)

Astawan (1989), mengatakan bahwa dendeng merupakan salah satu produk awetan daging yang dikelompokkan sebagai daging curing karena merupakan suatu proses penghambatan mikroorganisme melalui penggunaan garam dapur dan pengendalian aktifitas air ( $A_w$ ) diikuti dengan penggunaan garam dapur nitrit untuk mempertahankan warna daging dan juga pengasapan untuk mengendalikan mikroorganisme sehingga diperoleh citarasa yang diinginkan.

Dendeng merupakan salah satu produk olahan tradisional yang cukup populer. Selain dibuat dari daging sapi, dendeng juga dapat dibuat dari daging ikan. Dipasar, banyak beredar dua jenis dendeng ikan yaitu dendeng manis dan dendeng asin. Namun pada dasarnya, pembuatan dua jenis dendeng ini adalah sama, hanya berbeda dalam jumlah gula yang ditambahkan (Rahayu dan Djaafar, 1997).

Dalam pembuatan dendeng memerlukan bahan baku dan bahan penunjang atau bahan tambahan. Bahan baku yang digunakan harus dipilih yang masih segar berwarna merah cerah tidak berbau busuk dan bila ditekan terasa kenyal. Daging ikan yang masih segar dapat juga dilihat dari matanya yang bening (belum memerah), sisik dan kulitnya masih mengkilat. Bahan baku dapat berupa daging misalnya daging sapi, daging kerbau, daging kambing, dan lain-lain. Dapat juga menggunakan daging ikan seperti ikan tembang, ikan japuh, ikan selar, ikan lamuru, ikan nila, ikan tongkol dan

lain-lain. Proses pembuatan dendeng merupakan kombinasi dari proses kuring dan pengeringan yang sebelumnya telah di siangi dan dibersihkan serta diberikan beberapa bahan tambahan (Fachruddin, 1997).

Pada umumnya bahan baku yang dipergunakan untuk produk dendeng adalah ikan japuh dan ikan tembang. Tahapan pengolahannya adalah membelah ikan membuang isi perut dan kepala, pencucian untuk membuang darah dan kotoran. Perendaman dalam larutan garam 30%, untuk membedakan rasa asin lama perendaman dibuat 2 macam yaitu selama 15 menit untuk rasa asin sedang, dan 30 menit untuk rasa asin. Selanjutnya ikan ditaburi bumbu (gula pasir sebanyak 8-10%, ketumbar dll), atau direndam dalam larutan kurang lebih 15 jam (satu malam) secara aerok, kemudian dijemur satu sampai dua hari (ka 11%). Pengemasan dalam karton. Produk ini dikonsumsi sebagai pendamping nasi dengan cara digoreng (Jurnal Keragaman Produk Hasil Perikanan Tradisional di Indonesia 2000).

### **2.2.1 Standar Mutu**

Standar mutu memiliki cakupan yang luas, yaitu meliputi nilai gizi, tingkat Kebusukan, tingkat kerusakan dalam proses pengolahan, dan kandungan bahan-bahan yang membahayakan. Faktor yang mempengaruhi kemunduran mutu adalah bahan baku yang digunakan kurang segar, proses penyiangan yang kurang sempurna, pengolahan yang kurang higienis, pengemasan dan penyimpanan yang kurang tepat. Pada tahun 2000 dendeng belum tercantum dalam Standar Industri Indonesia (SII). Namun untuk menjaga agar dendeng yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik perlu dipilih bahan baku yang segar, teknik pengolahan yang tepat, faktor kebersihan

terjamin, komposisi bumbu yang tepat dan tidak menggunakan bahan pengawet kimia yang melebihi jumlah yang ditentukan karena dapat membahayakan kesehatan konsumen.

## 2.3 Garam

### 2.3.1 Garam Sebagai Pengawet

Menurut Zaitsev, *et-al.*, (1969) secara umum komposisi garam (NaCl) terdiri dari 39,39% Na dan 60,60% Cl. Warnanya putih berbentuk kristal umumnya seperti kubus. Pada konsentrasi normal tidak mengandung air tetapi pada suhu 12<sup>o</sup> C dibawah nol misalnya berbentuk prisma dengan rumus NaC (2H<sub>2</sub>O). Konsentrasi garam yang diperlukan pada penggaraman ikan dibutuhkan oleh ukuran dan jenis ikan. Bila penggaraman ikan menggunakan konsentrasi rendah, maka ikan tidak dapat disimpan lama dan sebaliknya bila ikan menggunakan konsentrasi garam tinggi, maka ikan dapat bertahan lama. Salah satu metode pengawetan, proses penggaraman harus efektif, artinya harus mampu mencegah proses pembusukan selama penggaraman. Faktor yang mempengaruhi penggaraman ini adalah konsentrasi garam, suhu penggaraman dan jenis ikan. Secara umum garam memiliki sifat bakteriostatik dan bakteriosidal sehingga dapat menghambat ataupun mencegah pertumbuhan mikroba.

Keuntungan yang diperoleh dari penggaraman adalah pembentukan daging yang kompak karena pengurangan air, penggumpalan protein dalam daging dan dalam konsentrasi tertentu dapat menghambat pertumbuhan bakteri serta rasa daging menjadi lebih enak (Enjanto, dkk., 1983).

Garam dipergunakan manusia sebagai salah satu metode pengawetan pangan yang pertama dan masih dipergunakan secara luas untuk mengawetkan berbagai macam makanan. Garam memberi sejumlah pengaruh bila ditambahkan pada jaringan tumbuh-tumbuhan yang segar. Mula-mula garam akan berperan sebagai penghambat selektif pada mikroorganisme pencemar tertentu, mikroorganisme pembusuk atau proteolitik dan juga pembentuk spora yang paling mudah terpengaruh walau dengan kadar garam yang relatif rendah (sampai 6%). Mikroorganisme patogenik termasuk *Clostridium botulinum* dengan pengecualian pada *Streptococcus aureus* yang dihambat oleh konsentrasi garam 10-12%, walaupun begitu beberapa mikroorganisme terutama jenis *Leuconostoc* dan *Lactobacillus*, dapat tumbuh cepat dengan adanya garam dan terbentuknya asam untuk menghambat organisme yang tidak dikehendaki (Buckle, et al., 1985).

Ketika garam memasuki otot, tekstur otot menjadi lebih menyerupai agar-agar (Jelly Like) dan cairan otot menjadi lebih lekat. Diperkirakan garam membentuk senyawa dengan protein otot. Sehingga otot daging mengembang. Pada keadaan ini struktur terbuka dari daging ber-pH rendah berubah menjadi struktur tertutup ber-pH tinggi. Perubahan ini merupakan ciri produk daging yang asin. Garam juga dapat mempengaruhi aktifitas air ( $A_w$ ) dari bahan dan mengendalikan pertumbuhan mikroorganisme dengan suatu metode yang bebas dari pengaruh racun. Beberapa organisme seperti bakteri halofilik dapat tumbuh dalam larutan garam yang hampir jenuh, tetapi mikroorganisme ini membutuhkan waktu penyimpanan yang lama kemudian untuk tumbuh dan selanjutnya terjadi pembusukan (Buckle et al., 1987)

Garam merupakan bahan tambahan yang sangat dibutuhkan dalam proses curing. Garam dapur bersifat osmotis sehingga mampu menarik air keluar dari jaringan. Sehingga aktifitas air dalam bahan berkurang dan daya awet bahan lebih lama. Selain pengawet garam juga berfungsi merangsang cita rasa dan menambah rasa enak pada produk. Agar memberikan hasil yang baik garam yang dipakai harus bermutu baik dimana kebersihan dan kemurniannya harus dijaga. Dalam industri makanan dibutuhkan kemurnian garam minimum 99% Na Cl, dan dibawah standar ini akan mengurangi kecepatan garam, masuk kedalam jaringan bahan yang dapat menurunkan kualitas warna, rupa dan tekstur produk. Garam yang kotor dapat menyebabkan kontaminasi pada produk yang dihasilkan (Fachruddin, 1997).

### **2.3.2 Perlakuan Curing**

Curing adalah mengurangi kadar air bahan pangan atau penambahan senyawa-senyawa kimia termasuk garam, cuka, asam Serta meliputi proses-proses fermentasi pematangan (ripening). Metode ini menghasilkan produk-produk asinan, asapan kering dan lain-lain. Dasar pengawetan selama curing adalah menghambat kegiatan jasad renik dan enzim membutuhkan syarat-syarat optimum bagi kelangsungan aktifitasnya, seperti kadar air, suhu, derajat keasaman (pH), substrat dan juga sebagian contoh kadar air yang lebih rendah dari 35% pada ikan asin dapat menghambat kegiatan bakteri dan kandungan asam yang tinggi (pH rendah) pada ikan juga akan menghambat perkembangan bakteri (Ishak, dkk., 1985).

Tujuan dari pada "curing" adalah :

- Merubah rasa daging
- Memberikan warna merah pada daging yang telah diawetkan
- Agar daging dapat disimpan lama.

Proses curing daging ditujukan untuk pencegahan pertumbuhan mikroba dengan menggunakan garam (Natrium clorida) dan pengawasan Aw (Water Activity), bersama dengan penggunaan garam nitrit untuk menstabilkan warna, dan pengawasan untuk pertumbuhan mikroba serta memberikan cita rasa yang khas. Konsentrasi garam yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan mikroba belum begitu sempurna karena pH dan suhu juga berpengaruh (Ishak, dkk., 1985).

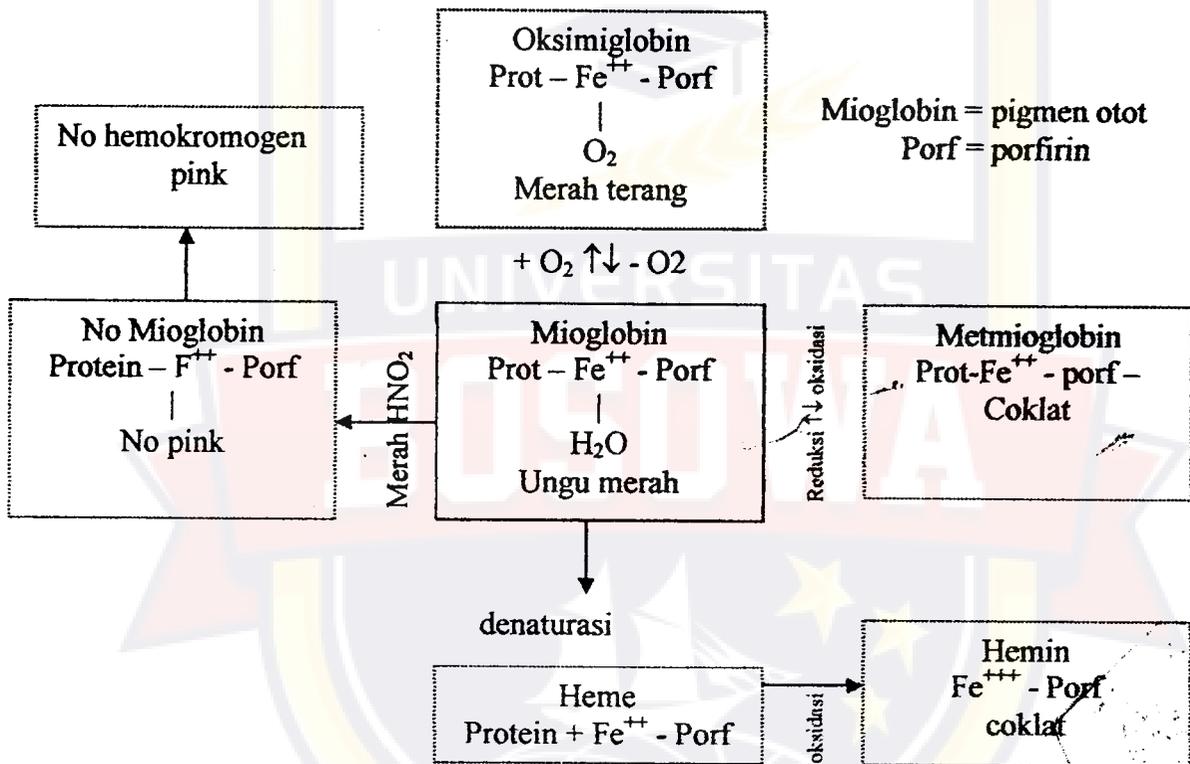
Curing dapat dianggap sebagai bentuk penggaraman yang maju. Pada proses ini tidak hanya garam, melainkan nitrit atau nitrat, gula dan bahan lain ditambahkan pada bahan baku, curing yang modern agaknya lebih ditujukan kepada produksi pigmen daging yang mantap secara termal dan pembentukan cita rasa yang khas. Curing dilakukan dengan berbagai metode tergantung pada jenis bahan baku (Buckle, *et al.*, 1989).

Menurut Soepomo (1992) mengemukakan bahwa curing adalah prosesing daging dengan menambahkan beberapa bahan seperti garam, NaCl, Na-Nitrit atau Na-Nitrat dan gula serta bumbu-bumbu. Maksud curing adalah untuk mendapatkan warna yang stabil, aroma, tekstur dan kelezatan yang baik dan untuk mengurangi pengerutan daging selama prosesing serta memperpanjang masa simpan produk daging.

Proses curing daging melibatkan pemberian nitrat dan garam dapur pada umumnya proses curing terjadi karena :

- a. Reaksi biologis yang dapat mereduksi nitrat menjadi nitrit dan No yang mampu mereduksi feri menjadi fero.
- b. Terjadinya denaturasi globin oleh panas

Bila daging yang di curing dipanaskan pada suhu 150<sup>0</sup>Fs atau lebih maka terjadilah proses denaturasi tersebut. Hasil akhir curing daging membentuk pigmen nitrosilmioglobin bila tidak dimasak dan nitrosil hemakromagen bila telah dimasak.

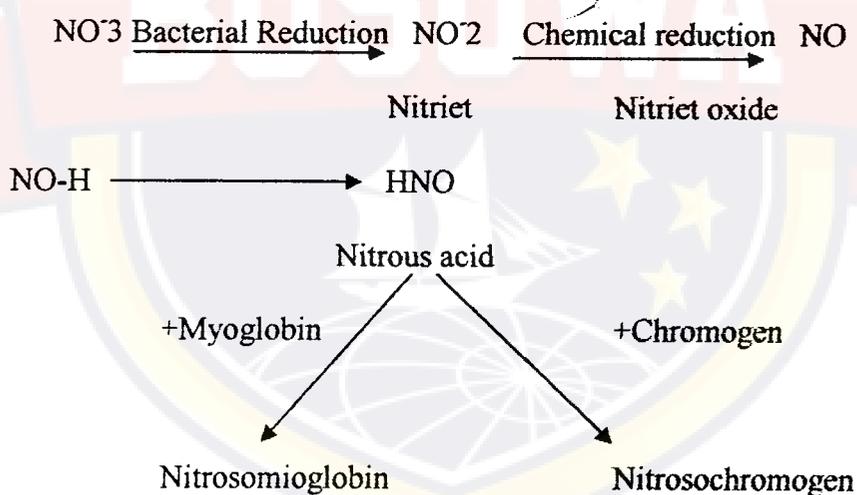


Gambar 1. Reaksi mioglobin dan perubahan warna pigmen mioglobin (Winarno, 1992)

Sendawa (KNO<sub>3</sub>) atau garam nitrat (Na NO<sub>3</sub>) bersama dengan pigmen otot (*myoglobin*) akan membentuk senyawa *nitrosomioglobin* yang berwarna merah dan tetap dipertahankan selama pemasakan (Anonim, 1995).

Proses curing bertujuan mengawetkan, memperbaiki warna, rasa dan kekerasan (tekstur daging). Curing dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan proses kering dan proses basah dimana proses kering dilakukan dengan membalur bahan dendeng dengan bahan-bahan curing yang telah dihaluskan, sedangkan cara basah dilakukan dengan merendam bahan dendeng kedalam larutan bahan curing. Proses yang paling baik dilakukan pada suhu rendah karena dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk selama bahan curing meresap kedalam daging. Curing akan berhasil baik bila penyebaran bahan curing dapat lebih cepat dari pertumbuhan bakteri pembusuk, oleh karena itu proses curing tidak boleh terlalu lama (Fachruddin, 1997).

### 2.3.3 Penggunaan Garam Nitrat dan Nitrit



Gambar 2 Skema Penentuan Warna Pada Nitrit dan Nitrat

Seperti terlihat pada gambar, diantaranya garam nitrat dan garam hasilnya secara langsung menjadi agen warna tetap. Agen warna tetap adalah nitrit oksida, yang terbentuk dari pereduksian nitrit. Disamping dari potassium nitrat, sumber-sumber lain dari nitrat yang digunakan pada penguringan daging sodium nitrat atau bumbu saltpeter dan sodium nitrat (Laqua, *et al.*, 1977).

Kebanyakan produk daging berwarna merah muda dan hal ini disukai oleh konsumen. Hal ini disebabkan oleh ion nitrit dengan zat pewarna mioglobin yang menghasilkan senyawa nitrit mioglobin. Mioglobin bereaksi dengan nitrogen oksida menghasilkan senyawa nitroso mioglobin yang selanjutnya mengalami perubahan oleh panas, dan selanjutnya garam membentuk nitroso myochromagen yang mempunyai warna merah mudah yang relatif stabil dan merupakan ciri khas produk-produk daging asin. Pembubuhan nitrosomioglobin mudah terjadi pada pH rendah (Buckle, *et al.*, 1987).

Kalium Nitrat (Salpeter)  $KNO_3$  adalah bahan pengawet daging curing seperti bakom yang melibatkan penggunaan suatu larutan garam yang terdiri atau natrium klorida (25%) Kalium Nitrat (1%). Daging dapat dicelupkan dalam larutan garam, atau larutan garam tersebut diinjeksikan ke dalam daging dengan jarum suntik (*hollow needles*). Garam yang dikandungnya menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan menghasilkan daging dengan warna serta flavour spesifik (Berlianta, 2001).

Zat pengawet an organik yang masih dipakai adalah sulfit, nitrat dan nitrit. Garam nitrat dan nitrit umumnya digunakan dalam proses curing daging untuk memperoleh warna yang lebih baik, dan mencegah pertumbuhan mikroba. Mekanismenya belum diketahui pasti, tetapi diduga kuat bahwa nitrit akan bereaksi dengan gugus sulfidril dan membentuk senyawa yang tidak dapat dimetabolisasi dalam keadaan an aerob. Di dalam daging nitrit akan membentuk nitroksida yang dengan pigmen daging akan membentuk nitrosomioglobin yang berwarna merah cerah, (Winarno, 1992).

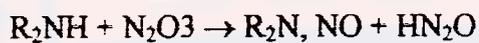
Menurut Hadwiyoto (1993) bahwa penggunaan nitrit pada pengolahan ikan umumnya ditujukan sebagai bahan pencegah oksidasi lemak (zat anti oksidan) terutama pada pembekuan, pengeringan, dan penyimpanan ikan. Penggunaan garam nitrat dan nitrit umumnya ditujukan untuk :

- a. Menghambat perkembangan bakteri, terutama bakteri-bakteri an aerob garam nitrit sangat efektif menghambat bakteri tersebut.
- b. Memberikan cita rasa yang lebih baik pada daging
- c. Memberikan warna merah jambu sebagai akibat terjadinya reaksi pewarnaan antara ion-ion  $\text{NO}_2$  dengan mioglobin, pewarnaan akan terjadi dengan baik pada daging merah, karena kandungan mioglobin yang tinggi. Sebaliknya untuk daging ikan tujuan tersebut tidak efektif tercapai karena daging ikan kebanyakan termasuk daging putih yang sedikit mengandung mioglobin.

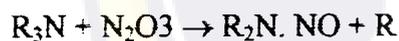
- d. Menghambat beberapa proses kimiawi yang dianggap menyebabkan kerusakan, misalnya oksidasi lemak dan oksidasi mioglobin. Garam nitrat dan nitrit dapat berperan sebagai anti oksidan yang baik.

Pembentukan nitroksida akan terlalu banyak bila hanya menggunakan garam nitrit, karena itu biasanya digunakan campuran garam nitrat dan garam nitrit. Garam nitrit akan tereduksi oleh bakteri nitrat menghasilkan nitrit. Peranan garam nitrat sendiri sebagai bahan pengawet masih dipertanyakan, dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapat bahwa nitrat tidak dapat mencegah kebusukan bahkan akan mempercepat kebusukan bila dalam keadaan an aerobi (Winarno, 1992).

Menurut Winarno (1992) penggunaan natrium nitrit sebagai pengawet dan untuk mempertahankan warna daging/ikan, ternyata menimbulkan efek yang membahayakan kesehatan. Karena nitrit dapat berikatan dengan amino/amida dan membentuk turunan nitrosamin yang bersifat toksik / racun :



(amin sekunder mis pirolidina)



Nitrosoamina (Karsinogenik)

Gambar 3. Reaksi Pembentukan Nitrosamin dalam Pengolahan/Dalam Perut yang Bersuasana Asam.

Nitrosoamina ini dapat menimbulkan kanker pada hewan. Sampai sejauh ini, penelitian menunjukkan jumlah nitrosoamina yang terbentuk pada makanan masih jauh dari dosis yang membahayakan hewan. Tetapi jumlah tersebut telah cukup membuat pemakaian nitrit dibatasi.

Meskipun demikian perlu diketahui bahwa penggunaan garam-garam tersebut dapat menimbulkan masalah-masalah baru, dimana residu nitrit yang masih tertinggal pada produk, diketahui tidak dapat dicerna, sehingga harus disekresikan ke ginjal. Disamping itu garam nitrat dan garam nitrit juga dapat menimbulkan senyawa nitrosamin yaitu suatu senyawa hasil interaksi antara nitrit dengan amin/fenol yang diduga bersifat karsinogen (dapat mendorong timbulnya kanker, terutama kanker hati). Sehingga penggunaan garam-garam tersebut mendapat perhatian khusus, dimana penggunaannya dibatasi misalnya di Amerika Serikat penggunaannya tidak boleh meninggalkan residu nitrat lebih dari pada 500 ppm dan residu nitrit lebih dari 120 ppm, di Jepang tidak boleh meninggalkan residu nitrit lebih besar dari pada 70 ppm. Sedangkan di Indonesia sejauh yang diketahui tidak boleh meninggalkan residu nitrit lebih besar dari 200 ppm. (Hadiwiyoto, 1993).

#### **2.4 Penambahan bumbu dan pengawet**

Dendeng dibuat dengan menggunakan beberapa rempah-rempah seperti bawang merah, bawang putih, lada, asam jawa serta lengkuas yang dicampur kedalam daging. Bawang putih mengandung senyawa ferrodilil disulfide yang menimbulkan aroma khas yang disebabkan oleh senyawa volatile yang dikandungnya (Jhonson *et al*, 1974).

Rempah atau bumbu adalah bahan yang dipakai dalam makanan untuk mendapatkan rasa dan aroma yang baik apabila penggunaan rempah dan bumbu diabaikan dalam hidangan atau makanan tersebut atau akan hambar karena tidak mengandung rasa aroma (Djuarni, dkk, 1985).

Gula lebih banyak berperan memberikan cita rasa dari pada dalam mengawetkan produk. Meskipun demikian pemakaian gula akan menyebabkan bakteri-bakteri asam berkembang terutama yang dapat memfermentasi gula menjadi asam dan alkohol yang dapat memperbaiki cita rasa. Hal ini banyak dikerjakan misalnya pada penggaraman ikan peda (Hadiwiyoto, 1993).

Organisme perusak yang dominan pada daging segar adalah *Achromobacter* dan *Pseudomonas* yang terhambat oleh konsentrasi garam yang lebih dari 6%. Banyak juga jamur yang tahan terhadap konsentrasi garam tinggi. Sesuai dengan hal ini kita dapat menggunakan garam sebagai penghambat selektif terhadap bakteri proteolitik, tetapi disamping itu juga membiarkan berkembangnya flora yang tahan garam. Dalam proses-proses pengasinan daging tradisional, flora yang tahan garam ini dibiarkan berkembang di dalam garam pengasin untuk mengurangi perubahan nitrat menjadi nitrit, yang penting untuk menekan perkembangan organisme perusak anaerobic akan tetapi fungsi utamanya adalah untuk mencapai pengaturan warna pada produk yang diasin (Buckle, *et al.*, 1985).

Gula yang umum digunakan dalam pembuatan dendeng adalah gula pasir dan gula aren. Gula dalam pembuatan dendeng juga berperan dalam proses curing. Karena jika hanya menggunakan garam maka akan diperoleh produk yang kering, keras, berwarna gelap dan asin, sehingga rasanya kurang enak. Dengan demikian gula dapat memberikan rasa lembut pada Produk dan mengurangi terjadinya efek pengerasan yang disebabkan oleh garam serta memperbaiki cita rasa dan warna produk. (Fachruddin, 1997).

Bahan – bahan tambahan lain yang berupa bahan pengawet adalah sejenis garam buatan, adapun batas penggunaan bahan pengawet tersebut adalah sebagai berikut :

Nama Bahan Tambahan		Batas penggunaan maks
Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris	
Asam Benzoat Kalium Nitrat	Benzoid acid Potassium Nitrate	1gr/kg 500 mg/kg, tunggal atau campuran dengan natrium nitrat, dihitung sebagai natrium nitrat
Kalium Nitrit	Potassium Nitrite	125 mg/kg, tunggal atau campuran dengan kalium nitrit, dihitung sebagai natrium nitrit
Natrium Nitrat	Sodium Nitrate	500 mg/kg/ tunggal atau campuran dengan kalium nitrat.
Natrium Nitrit	Sodium Nitrite	125 mg/kg, tunggal atau campuran dengan kalium nitrit.

## 2.5 Pengeringan

Adapun kelebihan penggunaan sinar matahari seperti sumber panas gratis, dan peralatan yang lebih sederhana. Sebaliknya pengeringan buatan dapat meningkatkan mutu produk dan tidak tergantung pada cuaca, hanya peralatannya lebih mahal dan menggunakan tenaga listrik serta bahan bakar. Selama pengeringan tersebut aliran udara dan lama pengeringan dapat diatur sesuai kebutuhan (Frazier dan Wasthoff, 1978).

Dalam pembuatan dendeng, pengeringan dimaksudkan untuk menurunkan kadar air sampai pada tingkat tertentu, sehingga lebih rendah dibandingkan bahan segarnya, dimana keadaan ini dapat menghambat aktifitas mikroorganisme. Kandungan air dikurangi sampai batas dimana mikroba tidak dapat berkembang lagi di dalamnya tanpa menimbulkan kerapihan produk dendeng tersebut (Winarno, dkk., 1980).

Menurut Desrosier (1986), bahwa makin luas permukaan dan makin berpori-pori permukaan satu bahan pangan akan semakin tinggi kecepatan pengeringannya, bila kecepatan mengalir melalui bahan pangan meningkat. Makin tinggi suhu udara, maka laju pengeringan akan semakin cepat asal tidak terjadi pengerasan bagian luar. Ada dua cara pengeringan yang biasa dilakukan terhadap bahan pangan yaitu; pengeringan mekanis dan pengeringan alami dengan sinar matahari. Pengeringan dengan penjemuran biasanya menimbulkan berbagai masalah, terutama masalah sulitnya pengontrolan suhu dan kelembapan serta kontaminasi dengan jasa trenik pada kondisi cuaca setempat.

Desrosier (1988) mengatakan bahwa pengeringan sangat mempengaruhi mutu bahan pangan antara lain :

1. Pengaruh pengeringan terhadap nilai gizi bahan pangan.

Selama pengeringan bahan pangan kehilangan kadar air yang menyebabkan tingginya zat gizi di dalam masa yang tertinggal. Jumlah protein, karbohidrat, lemak, yang ada persatuan berat didalam bahan pangan kering lebih besar daripada bahan pangan segar. Biasanya daging kering atau ikan

mengandung vitamin yang sedikit lebih rendah dari daging yang segar. Selama pengolahan terjadi kehilangan tiamin. Kehilangan yang lebih besar terjadi pada pengeringan yang menggunakan suhu tinggi didalam daging curing hampir sebagian besar vitamin C hilang tetapi riboflavin dan niasin yang hilang sedikit.

## 2. Pengaruh pengeringan terhadap protein

Nilai biologis bahan pangan kering tergantung pada metode pengeringan. Pemanasan yang terlalu lama pada suhu tinggi dapat mengakibatkan protein menjadi kurang berguna dalam makanan. Perlakuan suhu rendah terhadap protein dapat menaikkan daya cerna protein dibandingkan bahan aslinya.

## 3. Pengaruh pengeringan terhadap lemak

Ketangikan merupakan masalah yang penting dalam bahan pangan kering. Pada suhu pengeringan yang tinggi, oksidasi lemak dalam bahan pangan lebih besar daripada suhu yang rendah. Melindungi lemak dengan zat anti oksidan/oksidasi merupakan suatu pengendalian yang efektif.

## 4. Pengaruh pengeringan terhadap mikroba

Cendawan dapat tumbuh pada substrat bahan pangan berkadar air serendah-rendahnya 12%, dan beberapa cendawan telah diketahui dapat tumbuh kurang dari 5%. Bakteri dan kamir memerlukan kadar air lebih tinggi biasanya 30%. Garam sangat bermanfaat dalam penghambatan pertumbuhan mikroba selama proses pengeringan matahari dehidrasi. Misalnya pengeringan pada daging dan ikan.

## 5. Pengaruh pengeringan terhadap enzim

Pada umumnya enzim peka terhadap kondisi panas dan lembab terutama pada rentang suhu diatas maksimum untuk aktifitasnya. Enzim memerlukan air untuk aktifitasnya, penurunan kadar air mengakibatkan pemekatan enzim dan substrat terjadi secara bersamaan. Kecepatan reaksi enzim tergantung pada kadar air, pada kadar air dibawah 1% tidak menunjukkan adanya aktifitas enzim.

#### 6. Pengaruh pengeringan terhadap zat warna.

Pengeringan bahan pangan akan mengubah sifat-sifat fisis dan cemisnya dan diduga dapat mengubah kemampuannya memantulkan, menyebarkan, menyerap dan meneruskan sinar sehingga mengubah warna bahan pangan. Karotenoid diketahui berubah selama proses pengeringan. Makin tinggi suhu dan makin lama pengeringan makin banyak warna yang berubah, demikian juga antosianin.

Menurut Winarno (1986), bahwa untuk memperpanjang daya tahan bahan, maka air dihilangkan dengan beberapa cara tergantung dari jenis bahan, dan umumnya dilakukan pengeringan dengan penjemuran maupun dengan alat pengering buatan. Pada pengeringan bahan makanan, terdapat dua tingkat kecepatan kehilangan air. Dimana proses pengeringan kecepatan jumlah air yang hilang persatuan waktu yang tetap, kemudian akan terjadi penurunan kecepatan kehilangan persatuan waktu. Kali berhubungan dengan jenis air yang terikat dalam bahan tersebut.

Pengeringan bertujuan mengurangi kadar air dalam bahan sampai batas tertentu dengan cara menguapkan air dalam bahan menggunakan energi panas. Selain

berkurangnya kadar air selama proses pengeringan terjadi pula perubahan warna, tekstur, aroma dan zat gizi. Warna dendeng menjadi merah kecoklatan dan tekstur dendeng menjadi agak liat. Dengan berkurangnya kadar air pada dendeng mengakibatkan kandungan senyawa-senyawa protein, karbohidrat, lemak dan mineral memiliki konsentrasi yang lebih tinggi. Akan tetapi vitaminnya menjadi rusak atau berkurang (Fachruddin, 1997).

## 2.6 Perubahan Selama Penyimpanan

Pada dendeng ikan yang telah dikeringkan menyebabkan kerusakan selama penyimpanan antara lain bakteri, jamur dan terjadinya oksidasi. Jadi meskipun telah digarami mutu dendeng ikan dapat menurun jika penyimpanan kurang hati-hati, kerusakan pada dendeng ikan banyak disebabkan oleh hidrolisa dan oksidasi lemak yang menyebabkan ikan berbau tengik (Moeljanto, 1982).

Menurut (Syarif dan Halid, 1986) timbulnya warna merah kecoklatan pada permukaan dendeng ikan kering asin mengakibatkan rasa pahit dan timbulnya bau tengik. Hal ini disebabkan oleh oksidasi lemak yang mengandung asam-asam lemak berantai panjang dengan banyaknya ikatan rangkap.

Bila kondisi lingkungan tidak memenuhi syarat produk dendeng mengalami kerusakan selama penyimpanan disamping itu tingkat kesegaran ikan yang sangat berpengaruh terhadap jumlah bakteri dan cara penanganannya ( Afrianto dan Liviawaty., 1989).

Perubahan warna menjadi kecoklatan dapat disebabkan oleh reaksi millard (Pencoklatan Ensimatik). Sering kali tampak pada dendeng ikan kering putih. Lama penyimpanan tersebut jarang terjadi pada proses pengeringan yang dikombinasikan dengan penggunaan garam yang mengandung elemen tembaga (Syarief dan Halid, 1986).

## **2.7 Penggorengan**

Menurut Ishak dkk (1985), bahwa pemanasan terhadap bahan makanan harus diperhatikan karena dapat mempengaruhi kualitas bahan makan tersebut, pemasakan yang umum ditujukan untuk menghasilkan makanan yang lebih lunak. Pemanasan meliputi kegiatan pengolahan makanan seperti pembakaran, perebusan, pengukusan dan penggorengan. Cara pengaturan suhu dalam penggunaan energi panas untuk kegiatan tersebut berbeda misalnya pembakaran dan penggorengan yang umumnya membutuhkan panas yang relatif rendah karena dapat dilakukan dengan menempatkan bahan pangan dalam air mendidih.

Makanan yang digoreng dapat dibagi tiga bagian yaitu bagian luar (permukaan), bagian kulit keras (crust) serta bagian dalam (core). Bagian permukaan adalah bagian yang berwarna coklat kekuningan sebagai hasil reaksi pencoklatan dimana coklat kekuningan ini dipengaruhi oleh komponen bahan makanan, suhu dan lama penggorengan. Selanjutnya air yang hilang pada crust akan di isi minyak, makin tipis makanan akan semakin mengembang dibandingkan dengan bagian dalam sehingga makin banyak menyerap minyak. Fungsi minyak adalah untuk mengempukkan crust dan membasahi yang digoreng.

### **III BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Balai Kesehatan RI, waktu pelaksanaan kurang lebih 1 bulan yaitu dari bulan April sampai bulan Mei 2004.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ikan Tembang segar yang diperoleh di Pelelangan Pasar Ikan Daya, sedangkan bahan tambahan terdiri dari garam, gula, asam jawa, air, ketumbar, bawang putih, jahe, lengkuas, dan kalium nitrat.

Sedangkan alat-alat yang digunakan pembuatan dendeng adalah biuret, alat destilasi, alat sochlet, gelas ukur, timbangan, Erlenmeyer, pipet tetes, dan lain-lain serta alat-alat uji organoleptik.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Proses pembuatan Dendeng Ikan Tembang adalah sebagai berikut :

- a. Ikan yang digunakan adalah ikan tembang segar.
- b. Ikan dibersihkan sisiknya dan dibelah dari ujung kepala belakang sampai ekor dan dibuang isi perutnya.
- c. Ikan dicuci dengan air sumur kemudian ditiriskan
- d. Membuat larutan garam 30% (setiap 30 gram garam dilarutkan kedalam 1 liter air) ikan direndam selama 30 menit lalu ditiriskan.

- e. Seluruh bumbu dihaluskan dengan blender lalu dicampur air (setiap  $\frac{1}{4}$  Kg bumbu dilarutkan dalam 1 liter air).
- f. Larutan bumbu direbus dan diperas untuk diambil sarinya dengan ditambahkan gula kedalam sari bumbu lalu didihkan selama 15 menit.
- g. Setelah larutan bumbu dingin dibagi menjadi 4 bagian, bagian pertama tidak ditambahkan  $\text{KNO}_3$ , bagian kedua ditambahkan 300 mg/kg  $\text{KNO}_3$ , bagian ketiga ditambahkan 500 mg/kg  $\text{KNO}_3$ , dan bagian keempat ditambahkan 700 mg/kg  $\text{KNO}_3$  lalu dihomogenkan.
- h. Kemudian ikan dimasukkan selapis demi selapis dan diatas wadah diberi pemberat dan ikan direndam selama 15 jam dalam keadaan tertutup rapat.
- i. Selanjutnya ikan ditiriskan dan dijemur diatas nampan yang diberi alas kasa plastik 1-2 hari (kadar airnya 11%) dan apabila menggunakan mesin pengering dipanaskan dengan suhu  $45^{\circ}\text{C}$  selama 15 jam dan setiap dua jam dibalik.
- j. Produk dendeng, dianalisa :
  - Kadar air
  - Kadar protein
  - Kadar lemak
  - Uji organoleptik (warna, rasa, aroma dan tekstur)

#### 3.4 Perlakuan Analisa

Analisa dilakukan terhadap masing-masing faktor antara lain sebagai berikut :

Faktor (A) adalah penambahan  $\text{KNO}_3$

$A_1$  = Tanpa penambahan  $\text{KNO}_3$

A<sub>2</sub> = Penambahan KNO<sub>3</sub> 300 mg/kg

A<sub>3</sub> = Penambahan KNO<sub>3</sub> 500 mg/kg

A<sub>4</sub> = Penambahan KNO<sub>3</sub> 700 mg/kg

Faktor (B) adalah lamanya penyimpanan

B<sub>0</sub> = Penyimpanan nol minggu

B<sub>1</sub> = Penyimpanan satu minggu

B<sub>2</sub> = Penyimpanan dua minggu

B<sub>3</sub> = Penyimpanan tiga minggu

### 3.5 Pengamatan

Parameter yang akan diamati adalah kadar air, kadar protein, kadar lemak, uji organoleptik, terhadap warna, rasa aroma dan tekstur.

#### 3.5.1 Kadar Air (Sudarmaji, dkk., 1984)

Sampel ditimbang 2 gr yang telah dihaluskan dan dimasukkan kedalam cawan petri yang telah diketahui bobotnya. Selanjutnya dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 150° C selama 3 jam setelah itu dimasukkan kedalam eksikator lalu ditimbang, perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan. Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan, kadar air dapat dihitung dengan menggunakan rumus Dry Basis sebagai berikut :

$$K.A = \frac{a - b}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat bahan mula-mula sebelum diovenkan (gram)

B = Berat akhir setelah diovenkan (gram)

K.A = Kadar Air (% Dry Basis)

### 3.5.2 Kadar Protein (Sudarmaji, 1976)

Ditimbang 2 gr bahan yang dimasukkan kedalam labujedahl ditambahkan 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan 0,3 gr selenium, kemudian dideskstruksi dalam lemari asam sampai cairan jernih tidak berwarna. Setelah dingin ditambahkan 150 aquades serta 30 ml NaOH 50% sampai cairan bersifat basis selanjutnya didestilasi dan hasil destilasi ditampung dalam Erlenmeyer yang berisi 50 ml HCL 0,1 N yang telah diberikan indikator pp 1% dengan 4-5 tetes. Destilase diakhiri setelah volume distilase 100 ml setelah itu dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 hingga terjadi warna merah. Hitung total N atau persen (%) protein dalam contoh. Kadar protein dihitung sebagai berikut :

$$\% N \text{ total} = \frac{ml \text{ Titrasi} \times 0,1 N \text{ NaOH}}{ml \text{ larutan contoh}} \times 14.008 \times 100\%$$

$$\text{Kadar protein} = \% N \text{ Total} \times 6,25$$

### 3.5.3 Kadar Lemak (cara sochlet) Sudarmadji, dkk., 1989)

Bahan dihaluskan (blender/tumbuk) kemudian ditimbang sebanyak 10 gr dan dibungkus dengan kertas saring yang rapi lalu dimasukkan dalam tabung sochlet. Tabung sochlet dipasang pada alat destilasi (pemanasan uap) kemudian disiram dengan pelarut cloroform 150 ml untuk melarutkan lemak. Kemudian dilakukan destilasi selama kurang lebih 6 jam (sirkulasi cloroform dalam tabung sochlet kurang lebih 25 kali, 1 kali sirkulasi 7 menit) sampai larutan cloroform jernih. Alirkan air pendingin dengan kondensor. Setelah itu minyak/lemak yang tertinggal dilabu sochlet di ovenkan kurang lebih 3 jam kemudian dideksikator dan ditimbang dan dicatat bobotnya.

$$\text{Rumus \% lemak} = \frac{(B - A)100}{\text{Berat Sampel (gram)}}$$

Keterangan :

A = Berat labu kosong dan batu didih (gram)

B = Berat labu dan ekstrak minyak (gram)

### 3.5.4 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur dendeng ikan dtembang berdasarkan tingkat kesukaan panelis. Pengujian kesukaan menggunakan 12 orang panelis dengan nilai kesukaan antara 1 – 5. nilai skala hedonik yang digunakan adalah 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak suka), 4

(suka) dan 5 (sangat suka). Pengujian ini dilakukan dengan mengamati, mencium, dan khusus untuk rasa digoreng dengan mencicipi dendeng ikan tembang yang disajikan.

### 3.5.5 Rancangan Percobaan

Rancangan yang dilakukan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola factorial dengan dua kali ulangan. Adapun model matematisnya adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = U + A_i + B_j + (AB)_{ij} - E_{ijk}$$

Dimana :

$Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan umum

$U$  = Nilai tengah umum

$A_i$  = Pengaruh faktor A ke - i

$B_j$  = Pengaruh faktor B ke - j

$(AB)_{ij}$  = Pengaruh interaksi faktor A ke faktor B ke -i dan ke-j

$(E)_{ijk}$  = Faktor kesalahan percobaan ulangan ke-i perlakuan, ke-j perlakuan dan ke-k perlakuan

Ikan Tembang Segar (*Sardinella fimbriata*)

(4 Kg)

Penyiangan dan Pembelahan

Pencucian

Perendaman Dalam Larutan Garam Dapur 30 % selama 30 menit  
(30 gr/liter air)

Ditiriskan 15 menit

Pembuatan larutan bumbu  
(setiap ¼ kg bumbu dicampur 1 liter air)

Penambahan kalium nitrat

0 mg/kg

300 mg/kg

500 mg/kg

700 mg/kg

Perendaman selama kurang lebih 15 jam  
(dalam ruangan tertutup/ an aerob)

Penirisan

Dijemur (ka 11%)

Dendeng Ikan Tembang

Penyimpanan

(0,1,2,3 Minggu)

Sumber : Fachruddin, 1997 di modifikasi).

- ❖ Asam jawa tanpa biji 2%
- ❖ Gula kelapa 20%
- ❖ Ketumbar halus 2%
- ❖ Bawang putih halus 1%
- ❖ Lengkuas parut 2,5%
- ❖ Jahe parut 0,5%

Analisa

- ❖ Kadar air
- ❖ Kadar protein
- ❖ Kadar lemak
- ❖ Uji organoleptik
- ❖ Rasa, aroma, warna dan tekstur.

Gambar 4 . Skema Pembuatan Dendeng Ikan Tembang



## IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Uji Kimiawi

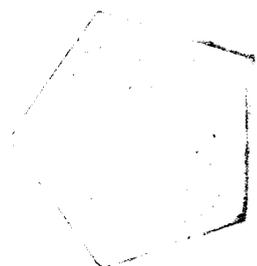
Uji Kimiawi yang dilakukan antara lain meliputi : Pengujian kadar air, pengujian kadar protein dan pengujian kadar lemak. Pengujian ini dilakukan berdasarkan penetapan Sudarmadji, dkk, 1998.

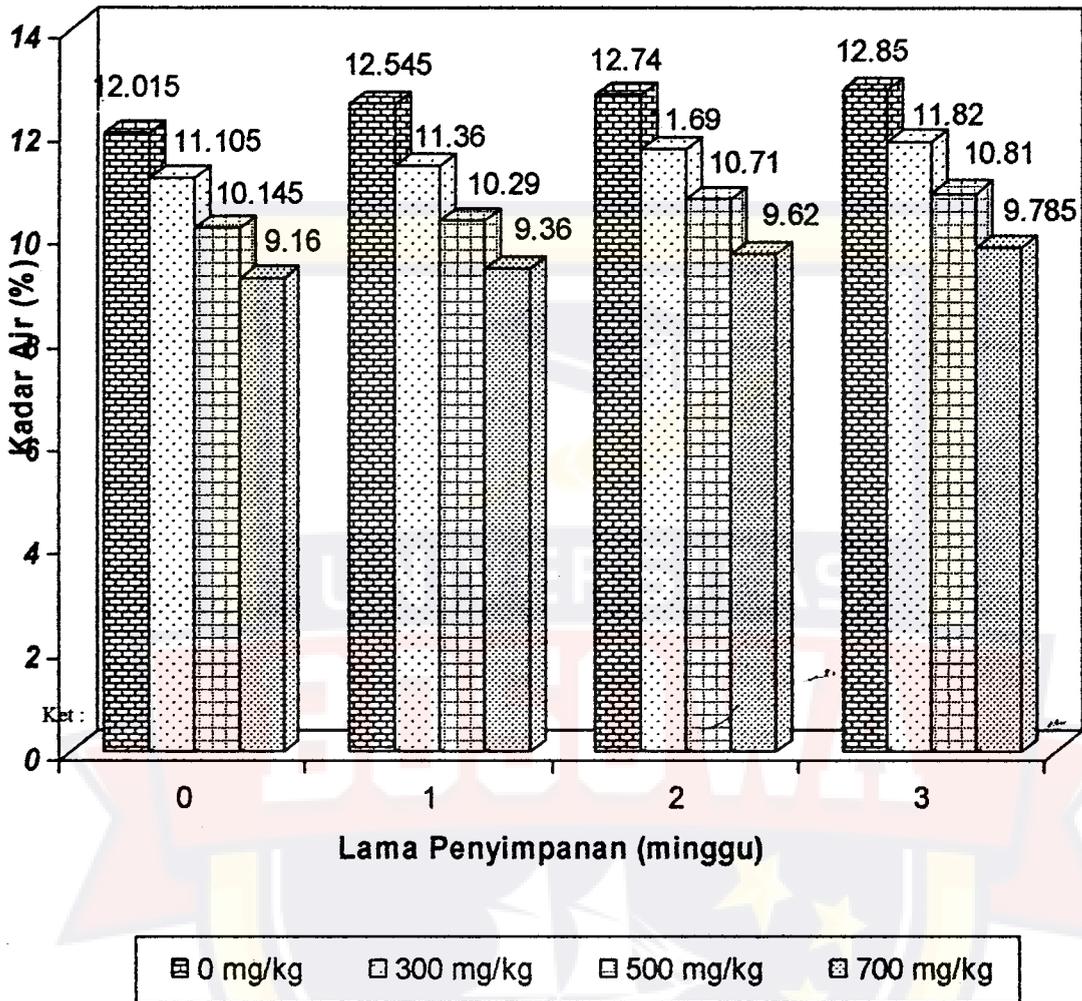
#### 4.1.1 Kadar Air

Pada umumnya penentuan kadar air dilakukan dengan mengeringkan bahan dengan melalui pemanasan sinar matahari atau dengan oven pada suhu 105 – 110°C selama  $\pm$  3 jam.

Dari hasil analisa kadar air Dendeng Ikan Tembang berkisar antara 9,78 % sampai 12,85 % (lampiran 3), kadar air terendah untuk masing-masing perlakuan adalah pada penyimpanan 0 minggu dan semakin meningkat seiring dengan lama penyimpanan.

Hasil analisa sidik ragam (lampiran 3a), memperlihatkan adanya pengaruh yang sangat nyata pada perlakuan penambahan  $KNO_3$  dan lama penyimpanan serta pengaruh yang berbeda nyata pada interaksi antara kedua perlakuan tersebut. Hal ini berarti faktor penambahan  $KNO_3$  dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh terhadap kadar air produk yang dihasilkan.





Gambar 5. Pengaruh Interaksi Antara Penambahan  $KNO_3$  dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air.

Sementara pada uji BNJ pengaruh interaksi antara perlakuan penambahan  $KNO_3$  dan lama penyimpanan (Lampiran 3d), memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata antara perlakuan penambahan  $KNO_3$  0 mg/kg ( $A_1$ ), 300 mg/kg ( $A_2$ ), 500 mg/kg ( $A_3$ ) dan 700 mg/kg ( $A_4$ ). Dimana semakin tinggi konsentrasi  $KNO_3$  yang ditambahkan kadar airnya semakin menurun yaitu dari 12,53 % sampai 9,48 %. Hal

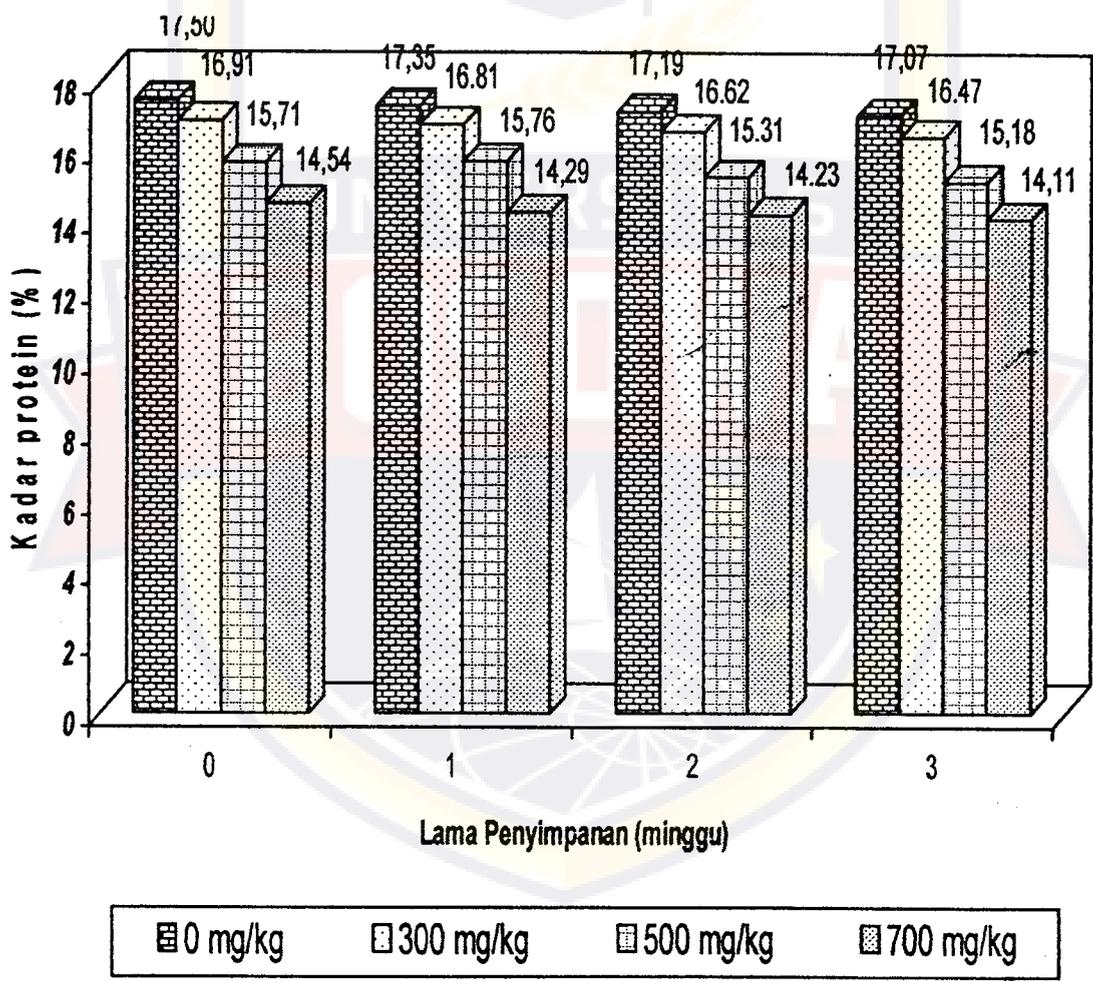
ini terjadi karena semakin tingginya konsentrasi garam yang merupakan penggabungan dari garam nitrat dan nitrit. Dimana semakin cepat penetrasi garam kedalam tubuh ikan maka cairan akan tertarik keluar dan garam masuk ke dalam daging ikan sehingga kadar airnya menurun karena posisi air digantikan oleh garam, sehingga persentase garam meningkat. Pendapat tersebut didukung oleh Afrianto dan Leviawaty (1989), bahwa garam bersifat higroskopis dimana, semakin tinggi konsentrasi garam maka semakin tinggi pula perbedaan antara garam dan cairan yang terdapat pada tubuh ikan. Semakin tinggi konsentrasi garam maka kemampuan untuk menarik air pada jaringan ikan semakin kuat sehingga kemungkinan cairan yang tertarik keluar lebih banyak.

Pengaruh penyimpanan terhadap kadar air, antara perlakuan penyimpanan 0 minggu ( $B_0$ ), 1 minggu ( $B_1$ ), 2 minggu ( $B_2$ ), dan 3 minggu ( $B_3$ ), memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata, dimana semakin lama penyimpanan kadar airnya semakin meningkat/tinggi, yaitu dari 10,60 % menjadi 11,31 %. Hal ini terjadi karena pada kondisi atau suhu yang lembab terjadi hidrolisis penyerapan uap air udara oleh bahan selama penyimpanan sehingga kadar air meningkat, pendapat tersebut didukung oleh Winarno (1980), bahwa kadar air bahan dipengaruhi oleh kelembapan udara disekelilingnya.

#### 4.1.2 Kadar Protein

Dari hasil analisa kadar protein Dendeng Ikan Tembang berkisar antara 14,1 % sampai 17,50 %, (Lampiran 4), kadar protein terendah untuk masing-masing perlakuan adalah pada penyimpanan 3 minggu dengan penambahan  $KNO_3$  tertinggi (700 mg/kg) sedangkan pada penyimpanan 0 minggu dengan penambahan  $KNO_3$  terendah menunjukkan jumlah kadar protein tertinggi yaitu 17,50 %.

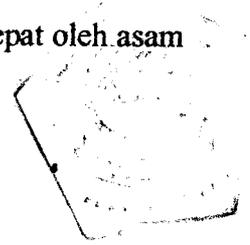
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4a) memperlihatkan adanya pengaruh yang sangat nyata antara perlakuan penambahan  $KNO_3$  dan lama penyimpanan. Sedangkan pada interaksi antara kedua perlakuan tersebut memperlihatkan pengaruh nyata. Hal ini berarti faktor penambahan  $KNO_3$  dan lama penyimpanan serta interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh terhadap kadar protein produk yang dihasilkan.



Gambar 6. Pengaruh Interaksi Antara Penambahan  $KNO_3$  Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein.

Uji BNJ pengaruh interaksi antara perlakuan penambahan  $\text{KNO}_3$  dan lama penyimpanan (Lampiran 3d) memperlihatkan adanya pengaruh yang berbeda nyata, antara perlakuan penambahan  $\text{KNO}_3$  0 mg/kg ( $A_1$ ) 300 mg/kg ( $A_2$ ), 500 mg/kg ( $A_3$ ) dan 700 mg/kg ( $A_4$ ), dimana semakin tinggi konsentrasi penambahan  $\text{KNO}_3$  rata-rata kadar proteinnya semakin menurun yaitu dari 17,27 % menjadi 14,29% , hal ini terjadi karena faktor penggaraman yang menyebabkan protein menjadi terkoagulasi/ rusak. Pendapat tersebut didukung oleh Winarno (1988), bahwa garam dapat menyebabkan terjadinya denaturasi protein sehingga kadar proteinnya menggumpal dan terjadi penggumpalan lebih lanjut. Dan juga (Ishak, 1990), mengatakan bahwa denaturasi protein disebabkan karena larutnya protein kedalam larutan garam.

Pengaruh penyimpanan terhadap kadar protein memperlihatkan adanya perbedaan yang nyata, antara perlakuan lama penyimpanan 0 minggu ( $B_0$ ), 1 minggu ( $B_1$ ), 2 minggu ( $B_2$ ), dan 3 minggu ( $B_3$ ), dimana semakin lama penyimpanan kadar proteinnya semakin menurun, yaitu dari 16 % menjadi 15,70 %. Hal ini dapat terjadi karena protein yang terdapat di dalam tubuh ikan selama penyimpanan terjadi degradasi yang diakibatkan oleh proses hidrolisis yang dapat dipercepat oleh adanya kadar air dan aktifitas enzim sehingga mengakibatkan proteinnya menurun. Pendapat tersebut didukung oleh Bailey (1950), yang mengatakan bahwa proses hidrolisis dapat berlangsung secara spontan karena kontak langsung dengan udara. Dimana protein dan lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol, reaksi ini dipercepat oleh asam dan enzim.



### 4.1.3 Kadar Lemak

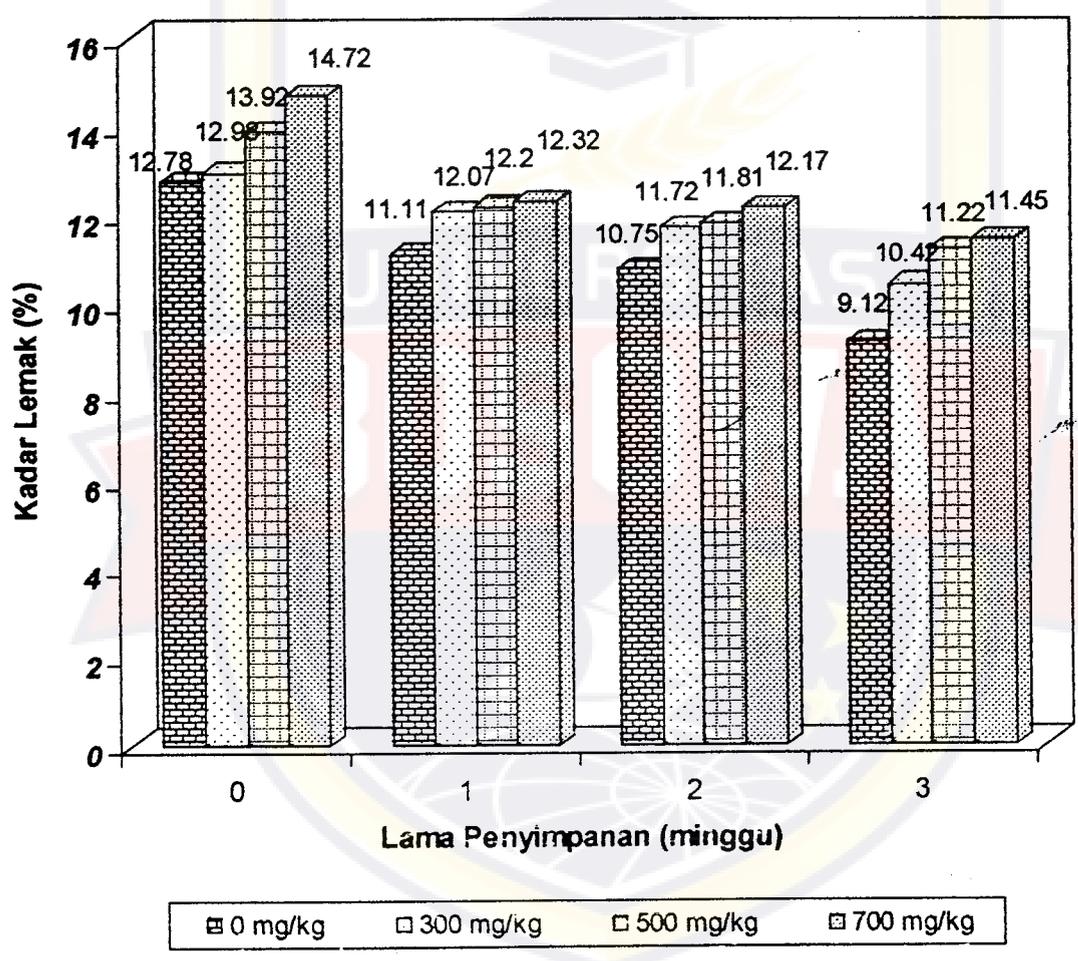
Hasil analisis kadar lemak Dendeng Ikan Tembang berkisar antara 9,12 sampai 14,72 % (Lampiran 5), kadar lemak tertinggi ditunjukkan pada penambahan  $\text{KNO}_3$  700 mg/kg dengan lama penyimpanan 0 minggu. Sedangkan kadar lemak terendah ditunjukkan pada tanpa penambahan  $\text{KNO}_3$  dengan lama penyimpanan 3 minggu.

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 5a) memperlihatkan adanya pengaruh yang sangat nyata, baik pada perlakuan penambahan  $\text{KNO}_3$ , lama penyimpanan dan interaksi antara kedua perlakuan tersebut. Hal ini berarti faktor penambahan  $\text{KNO}_3$  dan lama penyimpanan serta interaksi antara kedua perlakuan itu sangat mempengaruhi kadar lemak.

Uji BNP pengaruh interaksi antara penambahan  $\text{KNO}_3$  dan lama penyimpanan terhadap kadar lemak (Lampiran 5b), antara perlakuan penambahan  $\text{KNO}_3$  0 mg/kg ( $A_1$ ), 300 mg/kg ( $A_2$ ), 500 mg/kg ( $A_3$ ) dan 700 mg/kg ( $A_3$ ) menunjukkan perbedaan yang nyata dimana semakin tinggi konsentrasi  $\text{KNO}_3$  yang ditambahkan kadar lemaknya semakin baik yaitu dari 10,81 menjadi 12,91%.

Hal ini terjadi karena dengan penambahan  $\text{KNO}_3$  dapat mencegah terjadinya oksidasi selama proses pengeringan dan proses penyimpanan, sehingga persentase kadar lemak yang terdeteksi menjadi lebih banyak karena posisi kadar air yang hilang selama pengeringan digantikan oleh kadar lemak sehingga persentase kadar lemak meningkat. Pendapat ini didukung oleh Desrosier (1988), yang menyatakan bahwa pengeringan sangat mempengaruhi kadar lemak, dimana ketengikan merupakan

dalam bahan pangan kering. Pada suhu pengeringan yang tinggi oksidasi lemak dalam bahan pangan akan lebih besar terjadi, dari pada suhu pengeringan yang rendah. Melindungi lemak dengan anti oksidan/oksidasi merupakan suatu pengendalian yang efektif.



Gambar 7. Pengaruh Interaksi Antara Penambahan KNO<sub>3</sub> Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Lemak.

Pengaruh penyimpanan terhadap kadar lemak, antara perlakuan lama penyimpanan 0 minggu ( $B_0$ ), 1 minggu ( $B_1$ ), 2 minggu ( $B_2$ ) dan 3 minggu ( $B_3$ ) memperlihatkan adanya pengaruh yang nyata, dimana semakin lama penyimpanan rata-rata kadar lemak yang terdapat di dalam dendeng ikan tembang semakin menurun yaitu dari 13,6 % menjadi 10,55 %. Hal ini terjadi karena selama proses penyimpanan terjadi kerusakan-kerusakan pada kadar lemak karena bahan pangan tersebut tidak dikemas dalam suatu pengemasan yang apik sehingga mempermudah terjadinya proses-proses oksidasi karena pengaruh penyerapan udara disekitar, hidrolisis dengan adanya kadar air ataupun penguraian-penguraian lebih lanjut misalnya dari kadar lemak menjadi asam bebas lemak dan pengaruh keadaan atau lingkungan sekitar dendeng ikan tembang tersebut selama proses penyimpanan. Pendapat ini didukung oleh Buckle, *et.al.* (1982), yang menyatakan bahwa lemak dapat rusak karena pengaruh penyerapan udara sekitar secara oksidatif oleh lemak dan juga karena proses hidrolisis lemak karena aktifitas mikro organisme dan kerja enzim dengan adanya suhu kelembaban yang lebih tinggi dari bahan pangan menjadi trigliserida yang menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol.

#### 4.2 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik pada Dendeng Ikan Tembang pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kerusakan dari penulis terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur.



#### 4.2.1 Warna

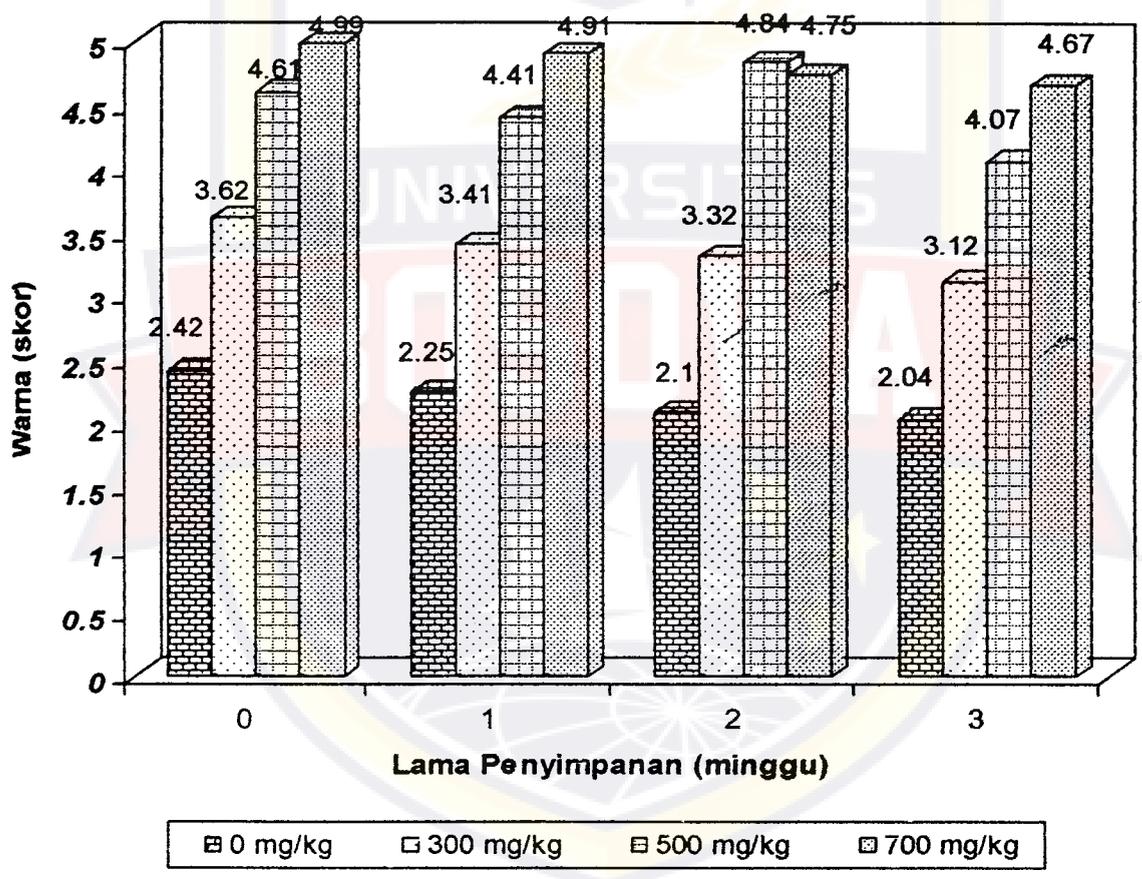
Penentuan mutu bahan pangan ditentukan oleh beberapa faktor, akan tetapi faktor yang paling menonjol, mudah dan paling pertama diperhatikan adalah faktor warna dengan tidak mengabaikan faktor-faktor yang lain, karena secara visual faktor warna akan tampil terlebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan (Winarno,1992).

Dari lampiran 6 menunjukkan bahwa secara umum semakin banyak penambahan  $\text{KNO}_3$  nilai warna tingkat kesukaan panelis semakin baik, meskipun ada penurunan nilai warna pada penambahan  $\text{KNO}_3$  tertinggi dengan lama penyimpanan 2 dan 3 minggu. Nilai warna terendah terlihat pada penambahan  $\text{KNO}_3$  0 mg/kg dengan lama penyimpanan 3 minggu, sedangkan yang tertinggi pada penambahan  $\text{KNO}_3$  700 mg/kg pada awal penyimpanan.

Nilai skor warna menurut panelis tertinggi pada penambahan  $\text{KNO}_3$  700mg/kg dengan penyimpanan 0 minggu (kontrol) dan terendah rata-rata pada penambahan 0 mg/kg  $\text{KNO}_3$  (kontrol), dan secara umum nilai warna kesukaan panelis selama penyimpanan semakin menurun.

Dari gambar 5 memperlihatkan perbedaan yang jelas bahwa dengan penambahan  $\text{KNO}_3$  dapat mempengaruhi dan memperbaiki warna dendeng ikan tembang dari putih pucat menjadi merah cerah secara nyata. Hal ini berarti penambahan  $\text{KNO}_3$  berpengaruh sangat nyata terhadap warna. Perbaikan warna dapat terjadi karena garam nitrat dan nitrit yang umumnya digunakan dalam proses curing

daging untuk memperoleh warna yang baik dan dapat mencegah pertumbuhan mikroba. Dimana nitrit akan bereaksi dengan gugur sulfidril dan membentuk senyawa yang tidak dapat di metabolisme oleh mikroba dalam keadaan an aerob dan dalam daging nitrit akan membentuk nitroksida yang dengan pigmen daging akan membentuk nitrosomioglobin yang berwarna merah cerah.



Gambar 8. Pengaruh Interaksi antara Penambahan  $KNO_3$  dan Lama Penyimpanan Terhadap Nilai Warna.

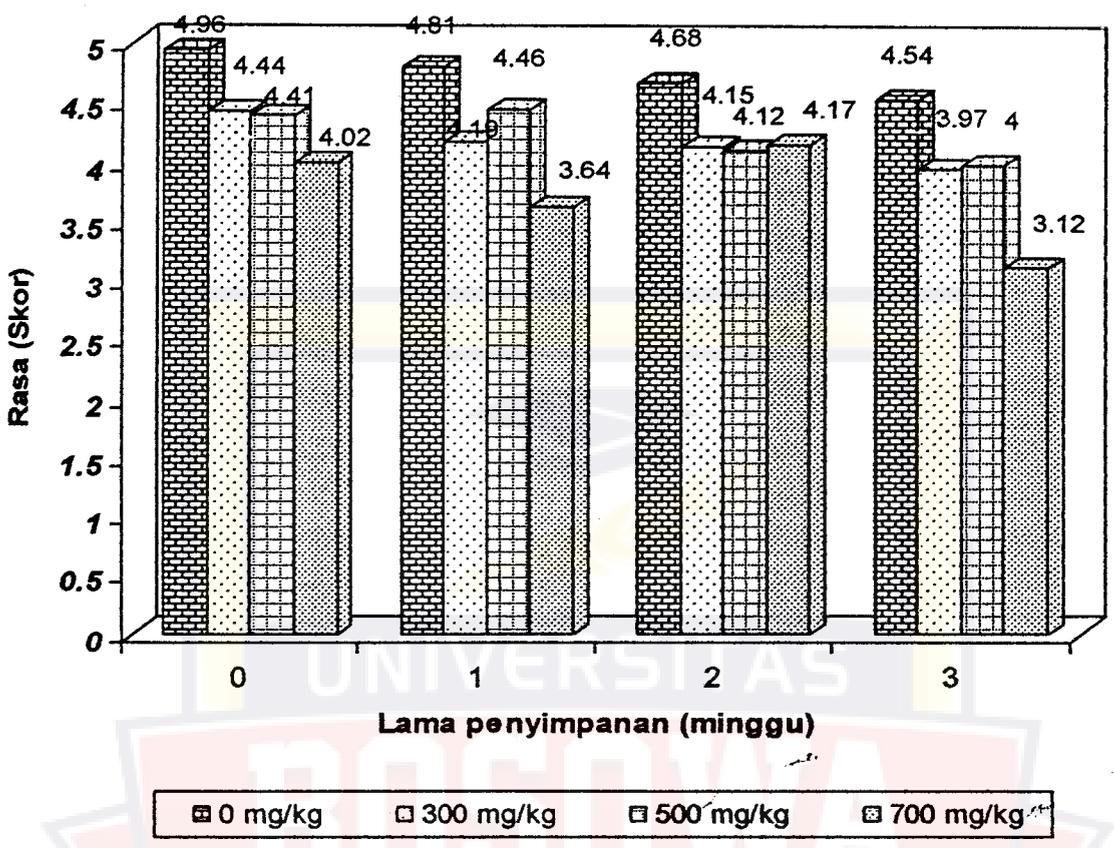
Pendapat tersebut didukung oleh pernyataan Buckle, *et.al.* (1982), dimana pada daging/ikan ion-ion nitrit akan bereaksi dengan zat warna mioglobin, kemudian bereaksi dengan nitrogen oksida menghasilkan nitroso mioglobin, yang selanjutnya mengalami perubahan oleh panas dan garam membentuk nitrosomyochromagen yang mempunyai warna merah muda yang relatif stabil yang merupakan ciri khas produk-produk daging/ikan asin. Diperjelas lagi dengan pernyataan Dewanti & Haryadi (1985), bahwa penambahan kalium nitrat atau sendawa dalam proses pembuatan dendeng dapat memperbaiki warna dendeng lebih cerah, lebih menarik dan mempertahankan daya simpan.

Akan tetapi warna Dendeng Ikan Tembang selama penyimpanan mengalami penurunan dari 0 minggu ke minggu berikutnya baik pada penambahan  $\text{KNO}_3$  0 mg/kg (kontrol), 300 mg/kg, 500 mg/kg, lebih-lebih pada penambahan  $\text{KNO}_3$  700 mg/kg. Hal ini dapat terjadi karena faktor pengeringan dapat mempengaruhi zat warna, dimana selama proses pengeringan dapat mengubah sifat-sifat fisis dan chemisnya dan menurunkan kemampuannya untuk memantulkan, menyebarkan, menyerap dan meneruskan sinar sehingga mengubah warna bahan pangan. Pernyataan ini didukung oleh Winarno (1992), bahwa semakin lama penyimpanan kadar protein semakin menurun, dimana mioglobin yang merupakan bagian dari protein sarkoplasma daging bersifat larut dalam air dan dalam larutan garam encer.

#### 4.2.2 Rasa

Salah satu faktor yang menentukan mutu suatu bahan pangan adalah faktor rasa, penilaian ini dilakukan dengan penggorengan untuk mengetahui rasa pada bahan pangan. Rasa berbeda dengan bau dan ditentukan dengan indera lidah, dimana cecapan dapat dibagi empat yaitu asin, asam, manis, dan pahit. Rasa makanan dapat dikenali dan dibedakan oleh kuncup-kuncup cecapan yang terletak pada papilla yaitu bagian noda merah jingga pada lidah (Winarno 1992)

Berdasarkan hasil analisa rasa (Lampiran 7) antara perlakuan penambahan  $\text{KNO}_3$  0 mg/kg ( $A_1$ ), 300 mg/kg ( $A_2$ ), 500 mg/kg ( $A_3$ ) dan 700 mg/kg ( $A_4$ ) nilai rasa berdasarkan tingkat kesukaan panelis semakin menurun, begitu juga terhadap pengaruh lama penyimpanan yaitu dari 4,96 % menjadi 3, 12%. Hal ini terjadi karena faktor penambahan  $\text{KNO}_3$  dapat menimbulkan rasa pahit atau getir sehingga nilai skor panelis menurun, dimana nitrit dapat berikatan dengan amino atau amida dan membentuk turunan nitrosamin yang bersifat toksit dan juga mempengaruhi rasa kurang baik terhadap pengujian panelis. Pendapat ini didukung oleh Winarno (1992), bahwa nitrit selain sebagai pengawet dan untuk memperbaiki warna daging/ikan, juga menimbulkan sifat toksin/racun dari turunannya yang menyebabkan rasa agak pahit dan dapat membahayakan kesehatan.



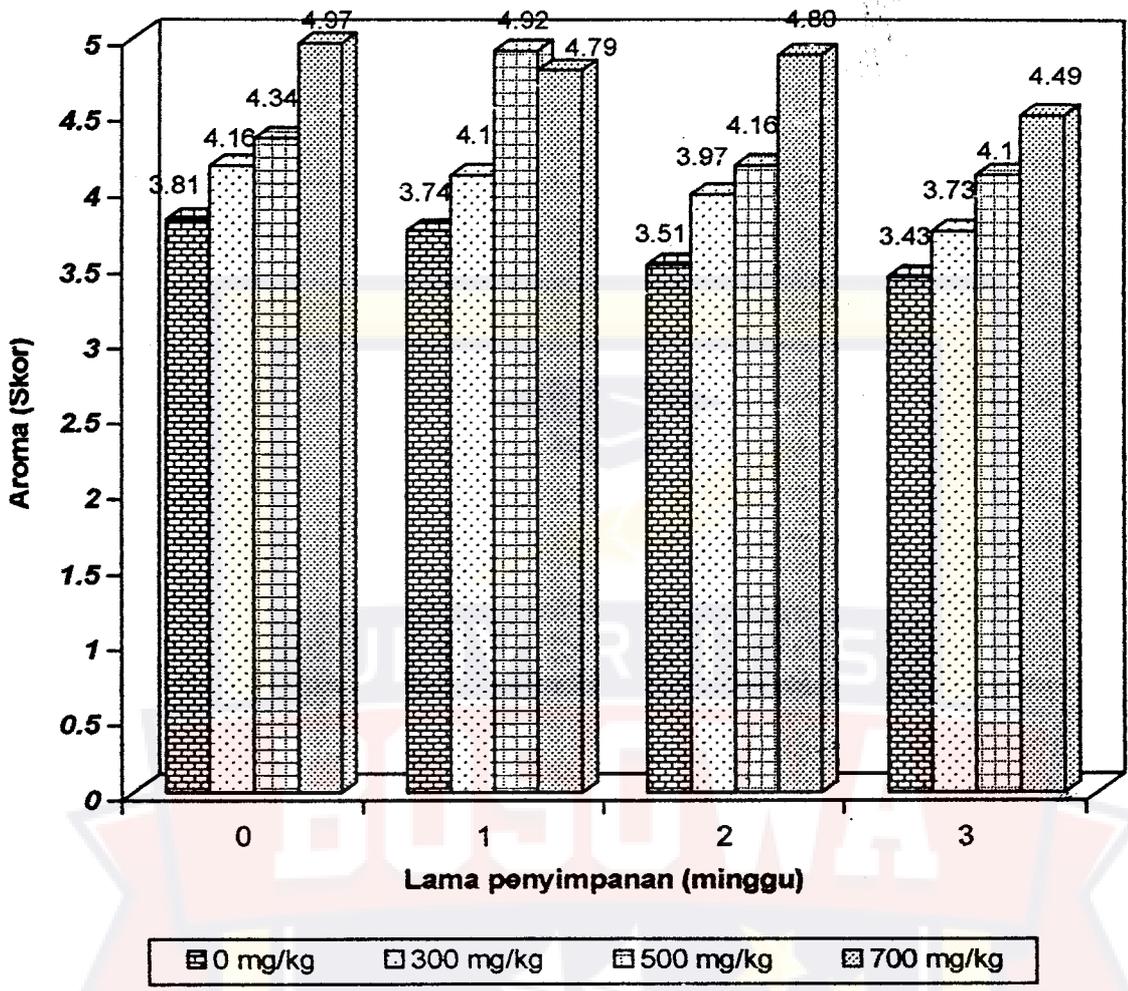
Gambar 9. Pengaruh Interaksi Antara Penambahan KNO<sub>3</sub> dan Lama Penyimpanan Terhadap Nilai Rasa.

### 4.2.3 Aroma

Dari gambar 7 menunjukkan bahwa semakin ditambahkan KNO<sub>3</sub> nilai aroma menurut panelis cukup bagus yaitu mencapai rata-rata 4,97 dengan nilai terendah pada kontrol (tanpa penambah KNO<sub>3</sub>) yang hanya berkisar rata-rata 3,81. Semakin ditambahkan KNO<sub>3</sub> nilai aroma semakin baik namun nilai aroma panelis ini mengalami penurunan seiring dengan lama penyimpanan, untuk penambahan KNO<sub>3</sub> 700 mg/kg menjadi 4,49 dan 0 mg KNO<sub>3</sub> (kontrol) menjadi 3,43.

Beberapa faktor yang mempengaruhi aroma Dendeng Ikan Tembang adalah kualitas bahan baku, garam yang ditambahkan, perendaman dalam larutan bumbu dan kadar lemak yang di kandung oleh bahan baku. Kita tahu bahwa faktor-faktor tersebut sangat mempengaruhi aroma dendeng pada saat terjadi proses atau pun penggorengan oleh alat penghidu.

Nilai kesukaan aroma terletak pada semakin di tambahkannya  $KNO_3$  dengan lama penyimpanan 0 minggu. Hal ini terjadi karena pada saat ataupun hasil penggorengan salah satu faktor yang menentukan adalah kadar lemak. Dimana kadar lemak pada penambahan  $KNO_3$  yang semakin banyak dengan penyimpanan awal (0 minggu) karena  $KNO_3$  tersebut dapat melindungi lemak secara efektif pada saat pengeringan. Sehingga Dendeng yang di goreng ini memiliki nilai aroma yang lebih baik karena adanya faktor lemak yang tinggi pula, namun kejadian ini semakin menurun dengan terjadinya proses hidrolisis, oksidasi maupun proses lain selama proses penyimpanan. Pendapat tersebut didukung oleh Destrosier (1996), bahwa pada suhu pengeringan yang tinggi, oksidasi lemak dalam bahan pangan akan lebih besar daripada suhu pengeringan yang rendah, melindungi lemak dengan zat antioksidasi merupakan suatu pengendalian yang efektif dan juga aroma (bau) makanan banyak menentukan kelezatan bahan makanan tersebut. Dalam hal bau lebih banyak sangkut pautnya dengan alat indera penghidu (Winarno, 1992).

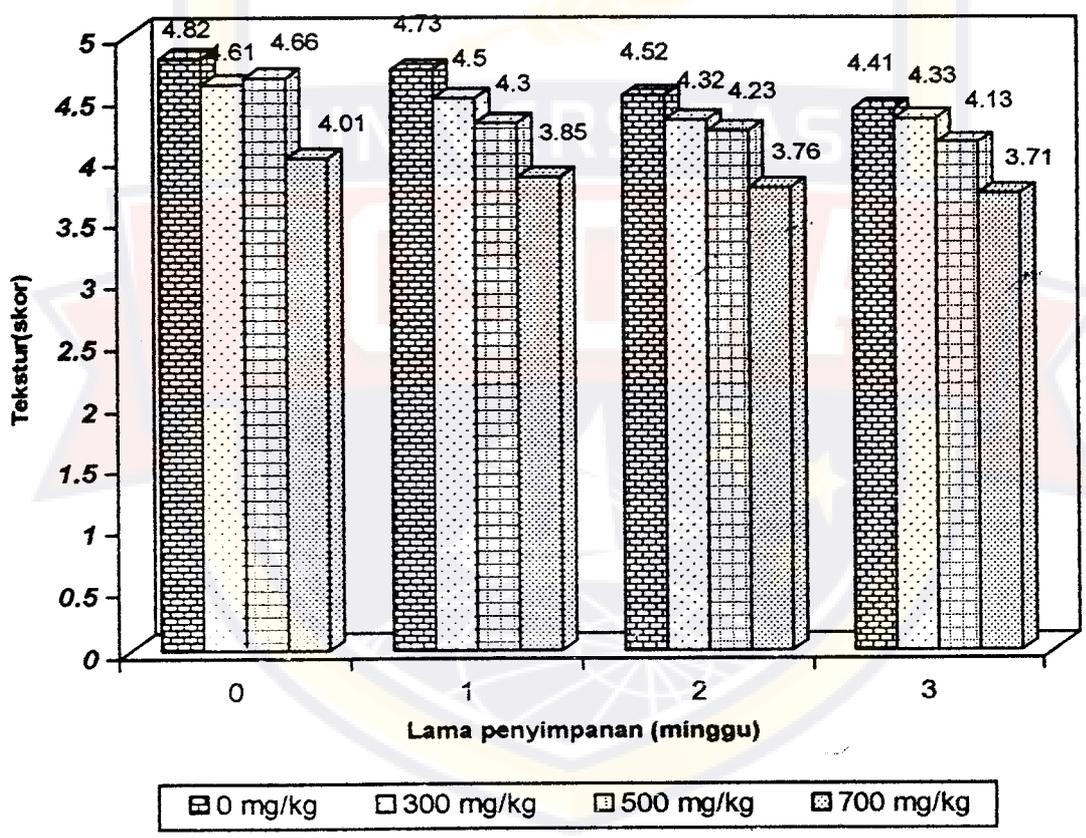


Gambar 10. Pengaruh Interaksi Penambahan  $KNO_3$  dan Lama Penyimpanan Terhadap Nilai Aroma.

#### 4.2.4 Tekstur

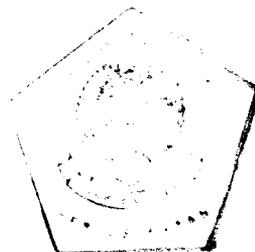
Dari gambar 8 memperlihatkan bahwa nilai kesukaan tekstur terletak pada penyimpanan 0 minggu dengan tanpa penambahan  $KNO_3$  yaitu berkisar 4,82 dan terendah pada penambahan  $KNO_3$  tertinggi yang berkisar 4,10. Walaupun tidak terlalu signifikan tetapi nilai kesukaan tekstur ini semakin menurun seiring dengan

penambahan  $KNO_3$  dan semakin lamanya penyimpanan, untuk penambahan  $KNO_3$  700 mg/kg rata-ratanya menjadi 4,41 dan tanpa penambahan  $KNO_3$  menjadi 3,17. Hal ini terjadi karena semakin lama penyimpanan dan penambahan  $KNO_3$  tekstur yang dihasilkan lebih rapuh dan lembek, sehingga nilai kesukaan panelis berkurang (semakin tidak suka). Hal ini berarti bahwa kerusakan tekstur seiring dengan penambahan  $KNO_3$  dan lama penyimpanan serta karena penguraian lebih lanjut kadar protein selama penyimpanan.



Gambar 11. Pengaruh Interaksi Penambahan  $KNO_3$  dan Lama Penyimpanan Terhadap Nilai Tekstur.

Pendapat tersebut didukung oleh Buckle, *at.al.* (1987) bahwa saat garam memasuki jaringan otot, tekstur otot menjadi lebih menyerupai agar-agar (jelly lukc) sehingga cairan otot menjadi lebih lekat. Hal ini diperkirakan bahwa garam membentuk senyawa dengan protein otot sehingga protein otot mengembang.



## V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan antara lain bahwa:

1. Hasil uji kimia menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan  $\text{KNO}_3$  (700 mg/kg). Maka persentase kadar lemak semakin meningkat, sedangkan persentase kadar protein dan kadar air semakin menurun.
2. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan  $\text{KNO}_3$ , maka warna dan aroma semakin suka, sedangkan rasa dan tekstur agak suka.
3. Penambahan  $\text{KNO}_3$  yang baik adalah 700 mg/kg ikan, karena dapat meningkatkan persentase lemak, warna dan aroma selama penyimpanan.

### 5.2 Saran

Melihat kesimpulan diatas maka penulis dapat menyarankan sebagai berikut :

1. Untuk meningkatkan mutu (lemak, warna dan aroma) dendeng ikan tembang sebaiknya dalam pembuatannya ditambahkan  $\text{KNO}_3$  700 mg/kg ikan.
2. Secara kimiawi sebaiknya menggunakan  $\text{KNO}_3$  500 mg/kg ikan. Sedangkan untuk uji secara organoleptik menggunakan  $\text{KNO}_3$  700 mg/kg ikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, F., dan Liviawaty E., 1989. **Pengawetan dan Pengolahan Ikan**. Kanisius, Yogyakarta.
- Anonymous. 1995. **Pengenalan Sumber Perikanan Laut**. Direktorat Jenderal Pertanian dan Departemen Pertanian, Jakarta. Halaman 123.
- Astawan M. W, 1989. **Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna**. Penerbit CV. Akademika Pressindo., Jakarta. Halaman 59
- Berlianta, 2001. **Pengaruh Penambahan Salpeter terhadap Proses Curring dan Lama Fermentasi CHO Ikan Kembung**, Skripsi Universitas "45" Makassar, 2001.
- Buckle, K. a; R. A. Edwards, G. H. Flact, N. Wotton, 1997. **Ilmu Pangan**. Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta. Halaman 166, 167.
- Desroisier, R. 1996. **The Technology Of Food Preservation**. The A VI Publishing Company Inc. London dan New York. Halaman 172.
- Dewanti R dan Haryadi, 1985. **Curing Daging**. Warna Konsumen No. 133, Jakarta. Halaman 86.
- Djuarni, N., Sachribunga Y.T; Syliana M.D; Maukar dan Yohana R. Rumanouw. 1985. **Tata Laksana Bahan Makanan Kerja Sama perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur**. Lepas Universitas Hasanuddin, Makassar halaman 73, 76.
- Erijanto, d., Fardiaz. M.A., Warta Kusuma., M.Z., Nazution T.R., Muchtasi dan J. Kumendong., 1983. **Studi Potensi Teknologi Pangan Di Indonesia**. Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Fachruddin, L. 1997. **Technology Tepat Guna**. Penerbit Kanisius (anggota IKAPI), Yogyakarta.
- Hadiwiyoto, C., 1983. **Hasil-Hasil Olahan Susu, Ikan Daging dan Telur**, Liberty, Yogyakarta.
- Ishak, E dan Sarinah, D. A., 1985. **Ilmu dan Teknologi Pangan**. Penerbit Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Indonesia Bagian Timur, Makassar Halaman 243, 245.

- Ishak, E., 1990. **Quality and Phystco-Chomical Properties of Dried Salted Shark.** Pho Thesis Universitas Sity of New Shout Weles. NSW. Australia.
- Jhonson, A. H and M.S. Peterson, 1974. **Encyklopedia of Food Technology.** The AVI Publishing Company. Inc Westford Connecticut. Halaman 260.
- Ketaren, 1986. **Pengantar Minyak dan Lemak Pangan.** Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta. Halaman 180.
- Laqua, R. T., C. P. Cruel and V.S. Claudio., 1977. **Food Preservation For Filipinos,** G. M. Publishing Corporation, Quezon City.
- Moeljanto, 1982. **Penggaraman dan Pengolahan Ikan.** Ikatan Nelayan Pancasila, Jakarta.
- Soewondo Hadiwiyoto, 1983. **Hal-hal Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur.** Edisi II, Yogyakarta. Halaman 103.
- Sudarmadji, Haryono. B., dan Subardi., 1984. **Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian,** Liberty Yogyakarta.
- Winarno, F. FG., dan S. Fardiaz. 1980. **Pengantar Teknologi Pangan.** Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Halaman 93.
- Winarno, F.G., 1988. **Kimia Pangan dan Gizi** PT. Gramedia, Jakarta.
- Zaitsev, V., L.K. Zovetter., L. Lagunov., T. Makareva., L. Minder and V. Prodselvod., 1972. **Fish Curring and Processing.** Mir Publishers, Moscow.

Lampiran 1. Daftar Prosedur Kerja Uji Organoleptik (Warna, Rasa, Aroma, dan Tekstur) Dendeng Ikan Tembang Selama Penyimpanan.

Nama : .....

Tanggal : .....

Instruksi : Berilah angka pada setiap kode sampel yang sesuai dengan penilaian anda, terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur Dendeng Ikan Tembang selama Penyimpanan, jika :

- Sangat tidak suka ..... 1
- Tidak suka ..... 2
- Agak suka ..... 3
- Suka ..... 4
- Sangat suka ..... 5

Sampel	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

Lampiran 2. Hasil Rekapitulasi Analisa Dendeng Ikan Tembang Selama Penyimpanan.

Penambahan KNO <sub>3</sub>	Lama penyimpanan (minggu)	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Uji Organoleptik			
					Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
0 mg/kg	0	12,01	17,50	12,78	2,42	4,96	3,81	4,82
	1	12,54	17,35	11,11	2,25	4,81	3,74	4,73
	2	12,74	17,19	10,25	2,10	4,68	3,51	4,52
	3	12,85	17,07	9,12	2,04	4,54	3,43	4,41
300 mg/kg	0	11,10	16,91	12,98	3,62	4,44	4,16	4,61
	1	11,36	16,81	12,07	3,61	4,19	4,10	4,50
	2	11,64	16,62	11,72	3,32	4,15	3,97	4,32
	3	11,82	16,47	10,42	3,12	3,97	3,73	4,33
500 mg/kg	0	10,14	15,71	13,92	4,61	4,41	4,34	4,66
	1	10,24	15,76	12,20	4,45	4,46	4,92	4,50
	2	10,71	15,31	11,81	4,84	4,12	4,16	4,32
	3	10,81	15,18	11,22	4,07	4,10	4,10	4,33
700 mg/kg	0	9,16	14,54	14,72	4,99	4,02	4,97	4,01
	1	9,36	14,29	13,32	4,91	3,89	4,79	3,88
	2	9,62	14,23	12,17	4,97	4,17	4,89	3,76
	3	9,78	14,11	11,45	4,67	3,12	4,49	3,71



**Lampiran 3. Hasil Analisa Kadar Air Dendeng Ikan Tembang Selama Penyimpanan.**

Penambahan KNO <sub>3</sub>	Lama penyimpanan (minggu)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0 mg/kg	0	12,01	12,02	24,03	12,01
	1	12,52	12,57	25,09	12,54
	2	12,73	12,75	25,48	12,74
	3	12,85	12,86	25,71	12,85
300 mg/kg	0	11,09	11,12	22,21	11,10
	1	11,33	11,39	22,72	11,36
	2	11,65	11,73	23,38	11,69
	3	11,80	11,84	23,64	11,82
500 mg/kg	0	10,15	10,14	20,29	10,14
	1	10,25	10,33	20,58	10,29
	2	10,63	10,79	21,42	10,71
	3	10,81	10,82	21,63	10,81
700 mg/kg	0	9,16	9,16	18,32	9,16
	1	9,34	9,39	18,73	9,36
	2	9,52	9,72	19,24	9,62
	3	9,77	9,80	19,57	9,78
Total		175,61	176,43	352,04	

**Lampiran 3a. Hasil Analisa Sidik Ragam Kadar Air Dendeng Ikan Tembang Selama Penyimpanan.**

SK	DB	JK	KT	F. HITUNG	F. TABEL	
					0,05	0,01
Perlakuan	15	43,935				
Faktor (A)	3	41,395	13,79	6895,0 **	3,24	5,29
Faktor (B)	3	2,438	0,812	406,0 **	3,24	5,29
Interaksi (AxB)	9	0,102	0,011	5,5 *	2,54	3,78
Galat	16	0,046	0,002			
Total	31					

Keterangan : \*\* = Berbeda sangat nyata  
 \* = Berbeda nyata

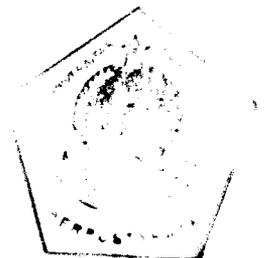
**Lampiran 4. Hasil Analisa Kadar Protein Dendeng Ikan Tambang Selama Penyimpanan Kadar Protein.**

Penambahan KNO <sub>3</sub>	Lama penyimpanan (minggu)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0 mg/kg	0	17,51	17,5	35,01	17,50
	1	17,35	17,36	34,71	17,35
	2	17,21	17,18	34,39	17,19
	3	17,05	17,1	34,15	17,07
300 mg/kg	0	16,9	16,93	33,83	16,91
	1	16,82	16,8	33,62	16,81
	2	16,63	16,61	33,24	16,62
	3	16,49	16,45	32,94	16,47
500 mg/kg	0	15,7	15,73	31,43	15,71
	1	15,55	15,98	31,53	15,75
	2	15,32	15,3	30,62	15,31
	3	15,19	15,18	30,37	15,18
700 mg/kg	0	14,59	14,5	29,09	14,54
	1	14,3	14,29	28,59	14,29
	2	14,25	14,21	28,46	14,23
	3	14,11	14,12	28,23	14,11
Total		254,97	255,24	510,21	

**Lampiran 4a. Hasil Analisa Sidik Ragam Kadar Protein Dendeng Ikan Tambang Selama Penyimpanan.**

SK	DB	JK	KT	F. HITUNG	F. TABEL	
					0,05	0,01
Perlakuan	15	43,44				
Faktor (A)	3	42,192	14,097	2349,55 **	3,24	5,29
Faktor (B)	3	1,031	0,343	57,166 **	3,24	5,29
Interaksi (AxB)	9	0,217	0,024	4,01 *	2,54	3,78
Galat	16	0,102	0,006			
Total	31					

Keterangan : \*\* = Berbeda sangat nyata  
 \* = Berbeda nyata



**Lampiran 4. Hasil Analisa Kadar Protein Dendeng Ikan Tambang Selama Penyimpanan Kadar Protein.**

Penambahan KNO <sub>3</sub>	Lama penyimpanan (minggu)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0 mg/kg	0	17,51	17,5	35,01	17,50
	1	17,35	17,36	34,71	17,35
	2	17,21	17,18	34,39	17,19
	3	17,05	17,1	34,15	17,07
300 mg/kg	0	16,9	16,93	33,83	16,91
	1	16,82	16,8	33,62	16,81
	2	16,63	16,61	33,24	16,62
	3	16,49	16,45	32,94	16,47
500 mg/kg	0	15,7	15,73	31,43	15,71
	1	15,55	15,98	31,53	15,75
	2	15,32	15,3	30,62	15,31
	3	15,19	15,18	30,37	15,18
700 mg/kg	0	14,59	14,5	29,09	14,54
	1	14,3	14,29	28,59	14,29
	2	14,25	14,21	28,46	14,23
	3	14,11	14,12	28,23	14,11
Total		254,97	255,24	510,21	

**Lampiran 4a. Hasil Analisa Sidik Ragam Kadar Protein Dendeng Ikan Tambang Selama Penyimpanan.**

SK	DB	JK	KT	F. HITUNG	F. TABEL	
					0,05	0,01
Periakuan	15	43,44				
Faktor (A)	3	42,192	14,097	2349,55 **	3,24	5,29
Faktor (B)	3	1,031	0,343	57,166 **	3,24	5,29
Interaksi (AxB)	9	0,217	0,024	4,01 *	2,54	3,78
Galat	16	0,102	0,006			
Total	31					

Keterangan : \*\* = Berbeda sangat nyata  
 \* = Berbeda nyata



**Lampiran 5. Hasil Analisa Kadar Lemak Dendeng Ikan Tembang Selama Penyimpanan.**

Penambahan KNO <sub>3</sub>	Lama penyimpanan (minggu)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0 mg/kg	0	12,75	12,82	25,57	12,78
	1	11,13	11,10	22,23	11,11
	2	10,21	11,30	21,51	10,75
	3	9,10	9,15	18,25	9,12
300 mg/kg	0	12,99	12,98	25,97	12,98
	1	12,10	12,05	24,15	12,07
	2	11,70	11,74	23,44	11,72
	3	10,35	10,49	20,84	10,42
500 mg/kg	0	13,92	13,93	27,85	13,92
	1	12,19	12,21	24,40	12,20
	2	11,82	11,80	23,62	11,81
	3	11,20	11,25	22,45	11,22
700 mg/kg	0	14,70	14,75	29,45	14,72
	1	13,30	13,34	26,64	13,32
	2	12,19	12,15	24,34	12,17
	3	11,42	11,49	22,91	11,45
Total		191,07	192,55	383,62	

**Lampiran 5a. Hasil Analisa Sidik Ragam Kadar Lemak Dendeng Ikan Tembang Selama Penyimpanan.**

SK	DB	JK	KT	F. HITUNG	F. TABEL	
					0,05	0,01
Perlakuan	15	60,215				
Faktor (A)	3	18,807	6,269	6269 **	3,24	5,29
Faktor (B)	3	39,567	13,189	13189 **	3,24	5,29
Interaksi (AxB)	9	1,841	0,204	204 **	2,54	3,78
Galat	16	0,027	0,001			
Total	31					

Keterangan : \*\* = Berbeda sangat nyata

**Lampiran 5. Hasil Analisa Kadar Lemak Dendeng Ikan Tembang Selama Penyimpanan.**

Penambahan KNO <sub>3</sub>	Lama penyimpanan (minggu)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0 mg/kg	0	12,75	12,82	25,57	12,78
	1	11,13	11,10	22,23	11,11
	2	10,21	11,30	21,51	10,75
	3	9,10	9,15	18,25	9,12
300 mg/kg	0	12,99	12,98	25,97	12,98
	1	12,10	12,05	24,15	12,07
	2	11,70	11,74	23,44	11,72
	3	10,35	10,49	20,84	10,42
500 mg/kg	0	13,92	13,93	27,85	13,92
	1	12,19	12,21	24,40	12,20
	2	11,82	11,80	23,62	11,81
	3	11,20	11,25	22,45	11,22
700 mg/kg	0	14,70	14,75	29,45	14,72
	1	13,30	13,34	26,64	13,32
	2	12,19	12,15	24,34	12,17
	3	11,42	11,49	22,91	11,45
Total		191,07	192,55	383,62	

**Lampiran 5a. Hasil Analisa Sidik Ragam Kadar Lemak Dendeng Ikan Tembang Selama Penyimpanan.**

SK	DB	JK	KT	F. HITUNG	F. TABEL	
					0,05	0,01
Perlakuan	15	60,215				
Faktor (A)	3	18,807	6,269	6269 **	3,24	5,29
Faktor (B)	3	39,567	13,189	13189 **	3,24	5,29
Interaksi (AxB)	9	1,841	0,204	204 **	2,54	3,78
Galat	16	0,027	0,001			
Total	31					

Keterangan : \*\* = Berbeda sangat nyata

**Lampiran 6. Hasil Analisa Warna Dendeng Ikan Tembang Terhadap Penambahan  $KNO_3$  Selama Penyimpanan.**

Penambahan $KNO_3$	Lama penyimpanan (minggu)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0 mg/kg	0	2,39	2,45	4,84	2,42
	1	2,22	2,23	4,45	2,22
	2	2,11	2,09	4,2	2,10
	3	2,01	2,08	4,09	2,04
300 mg/kg	0	3,59	3,65	7,24	3,62
	1	3,43	3,4	6,83	3,41
	2	3,31	3,33	6,64	3,32
	3	3,11	3,13	6,24	3,12
500 mg/kg	0	4,53	4,69	9,22	4,61
	1	4,41	4,39	8,8	4,40
	2	4,8	4,88	9,68	4,84
	3	4,09	4,05	8,14	4,07
700 mg/kg	0	5	4,99	9,99	4,99
	1	4,83	5	9,83	4,91
	2	4,95	5	9,95	4,97
	3	4,68	4,66	9,34	4,67
Total		59,46	60,02	119,48	

**Lampiran 6a. Pengaruh Interaksi Antara Penambahan  $KNO_3$  Dan Lama Penyimpanan Terhadap Warna Dendeng Ikan Tembang.**

Penambahan $KNO_3$	Lama penyimpanan (minggu)			
	0	1	2	3
0 mg/kg	2,42 a	2,225 a	2,10 a	2,045 a
300 mg/kg	3,62 b	3,415 b	3,32 b	3,12 b
500 mg/kg	4,61 c	4,4 c	4,84 c	4,07 c
700 mg/kg	4,995 d	4,915 d	4,975 d	4,67 d

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

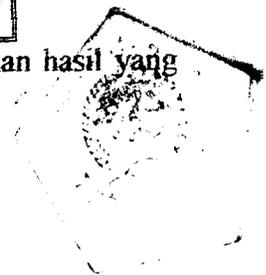
**Lampiran 6. Hasil Analisa Warna Dendeng Ikan Tembang Terhadap Penambahan KNO<sub>3</sub> Selama Penyimpanan.**

Penambahan KNO <sub>3</sub>	Lama penyimpanan (minggu)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0 mg/kg	0	2,39	2,45	4,84	2,42
	1	2,22	2,23	4,45	2,22
	2	2,11	2,09	4,2	2,10
	3	2,01	2,08	4,09	2,04
300 mg/kg	0	3,59	3,65	7,24	3,62
	1	3,43	3,4	6,83	3,41
	2	3,31	3,33	6,64	3,32
	3	3,11	3,13	6,24	3,12
500 mg/kg	0	4,53	4,69	9,22	4,61
	1	4,41	4,39	8,8	4,40
	2	4,8	4,88	9,68	4,84
	3	4,09	4,05	8,14	4,07
700 mg/kg	0	5	4,99	9,99	4,99
	1	4,83	5	9,83	4,91
	2	4,95	5	9,95	4,97
	3	4,68	4,66	9,34	4,67
Total		59,46	60,02	119,48	

**Lampiran 6a. Pengaruh Interaksi Antara Penambahan KNO<sub>3</sub> Dan Lama Penyimpanan Terhadap Warna Dendeng Ikan Tembang.**

Penambahan KNO <sub>3</sub>	Lama penyimpanan (minggu)			
	0	1	2	3
0 mg/kg	2,42 a	2,225 a	2,10 a	2,045 a
300 mg/kg	3,62 b	3,415 b	3,32 b	3,12 b
500 mg/kg	4,61 c	4,4 c	4,84 c	4,07 c
700 mg/kg	4,995 d	4,915 d	4,975 d	4,67 d

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata.



**Lampiran 8. Hasil Analisa Aroma Terhadap Penambahan  $KNO_3$  Dendeng Ikan Tembang Selama Penyimpanan.**

Penambahan $KNO_3$	Lama penyimpanan (minggu)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0 mg/kg	0	3,8	3,83	7,63	3,81
	1	3,73	3,75	7,48	3,74
	2	3,5	3,53	7,03	3,51
	3	3,45	3,42	6,87	3,43
300 mg/kg	0	4,15	4,17	8,32	4,16
	1	4,11	4,09	8,2	4,10
	2	3,98	3,97	7,95	3,97
	3	3,72	3,75	7,47	3,73
500 mg/kg	0	4,35	4,34	8,69	4,34
	1	4,95	4,9	9,85	4,92
	2	4,15	4,17	8,32	4,16
	3	4,1	4,11	8,21	4,105
700 mg/kg	0	4,48	4,96	9,44	4,72
	1	4,81	4,78	9,59	4,79
	2	4,97	4,81	9,78	4,89
	3	4,5	4,48	8,98	4,49
Total		66,75	67,06	133,81	

**Lampiran 8a. Interaksi Antara Penambahan  $KNO_3$  dan Lama Penyimpanan Terhadap Aroma Dendeng Ikan Tembang.**

Penambahan $KNO_3$	Lama penyimpanan (minggu)			
	0	1	2	3
0 mg/kg	3,815 a	3,74 a	3,515 a	3,435 a
300 mg/kg	4,16 b	4,1 b	3,975 b	3,735 b
500 mg/kg	4,345 c	4,925 c	4,16 c	4,105 c
700 mg/kg	4,72 d	4,795 d	4,89 d	4,49 d

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

**Lampiran 8. Hasil Analisa Aroma Terhadap Penambahan  $KNO_3$  Dendeng Ikan Tembang Selama Penyimpanan.**

Penambahan $KNO_3$	Lama penyimpanan (minggu)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0 mg/kg	0	3,8	3,83	7,63	3,81
	1	3,73	3,75	7,48	3,74
	2	3,5	3,53	7,03	3,51
	3	3,45	3,42	6,87	3,43
300 mg/kg	0	4,15	4,17	8,32	4,16
	1	4,11	4,09	8,2	4,10
	2	3,98	3,97	7,95	3,97
	3	3,72	3,75	7,47	3,73
500 mg/kg	0	4,35	4,34	8,69	4,34
	1	4,95	4,9	9,85	4,92
	2	4,15	4,17	8,32	4,16
	3	4,1	4,11	8,21	4,105
700 mg/kg	0	4,48	4,96	9,44	4,72
	1	4,81	4,78	9,59	4,79
	2	4,97	4,81	9,78	4,89
	3	4,5	4,48	8,98	4,49
Total		66,75	67,06	133,81	

**Lampiran 8a. Interaksi Antara Penambahan  $KNO_3$  dan Lama Penyimpanan Terhadap Aroma Dendeng Ikan Tembang.**

Penambahan $KNO_3$	Lama penyimpanan (minggu)			
	0	1	2	3
0 mg/kg	3,815 a	3,74 a	3,515 a	3,435 a
300 mg/kg	4,16 b	4,1 b	3,975 b	3,735 b
500 mg/kg	4,345 c	4,925 c	4,16 c	4,105 c
700 mg/kg	4,72 d	4,795 d	4,89 d	4,49 d

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

**Lampiran 9. Hasil Analisa Tekstur Terhadap Penambahan KNO<sub>3</sub> Dendeng Ikan Tembang Selama Penyimpanan.**

Penambahan KNO <sub>3</sub>	Lama penyimpanan (minggu)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0 mg/kg	0	4,83	4,82	9,65	4,82
	1	4,72	4,75	9,47	4,73
	2	4,51	4,53	9,04	4,52
	3	4,42	4,4	8,82	4,41
300 mg/kg	0	4,6	4,62	9,22	4,61
	1	4,5	4,51	9,01	4,50
	2	4,32	4,33	8,65	4,32
	3	4,25	4,41	8,66	4,33
500 mg/kg	0	4,41	4,92	9,33	4,66
	1	4,32	4,29	8,61	4,30
	2	4,25	4,21	8,46	4,23
	3	4,15	4,11	8,26	4,13
700 mg/kg	0	4	4,03	8,03	4,01
	1	3,84	3,87	7,71	3,85
	2	3,75	3,78	7,53	3,76
	3	3,7	3,72	7,42	3,71
Total		68,57	69,3	137,87	

**Lampiran 9a. Interaksi Penambahan KNO<sub>3</sub> dan Lama Penyimpanan Terhadap Tekstur Dendeng Ikan Tembang.**

Penambahan KNO <sub>3</sub>	Lama penyimpanan (minggu)			
	0	1	2	3
0 mg/kg	4,825 a	4,735 a	4,52 a	4,41 a
300 mg/kg	4,61 b	4,505 b	4,325 b	4,33 b
500 mg/kg	4,665 c	4,305 c	4,23 c	4,13 c
700 mg/kg	4,015 d	3,855 d	3,675 d	3,71 d

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata.