

**ANALISIS MUTU IKAN EKOR KUNING
(*Caesio erythrogaster*) EKSPORT
PADA PT NCT MARINE UJUNG PANDANG**

OLEH

FARIDA RUSSA
4591030147/9911100710127



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS "45"
UJUNG PANDANG**

1995

ANALISIS MUTU IKAN EKOR KUNING
(Caesio erythrogaster) EKSPORT
PADA PT. NCT MARINE UJUNG PANDANG

O L E H

FARIDA RUSSA

4591030147 / 9911100710127

UNIVERSITAS

BOSOWA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk

Menempuh Ujian Sarjana Negara

Pada

JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS "45"

UJUNG PANDANG

1995

Allah turut bekerja dalam segala sesuatu untuk -
mendatangkan kebaikan bagi mereka yang mengasihi

Dia.

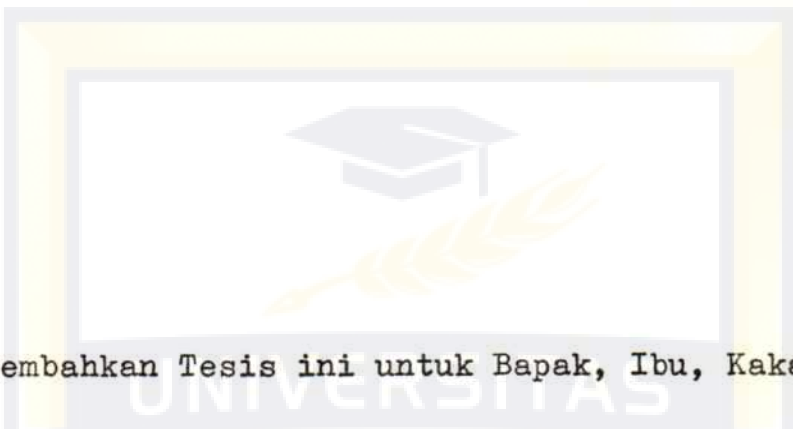
Roma 8 : 28

Peliharalah aku seperti Biji Mata, sembunyikanlah
aku dalam naungan sayap-Mu.

Mazmur 17 : 8

Serahkanlah segala kekuatiranmu kepada-Nya, sebab
Ia yang memelihara kamu.


1 Petrus 5 : 7



Kupersembahkan Tesis ini untuk Bapak, Ibu, Kakak

dan Adik-adik tercinta.

BUSUWA



LEMBARAN PENGESAHAN

Disahkan / Disetujui Oleh :

Rektor Universitas "45"



(DR. ANDI JAYA BOSE, MBA)

BOSUWA

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin



(DR. Ir. H. AMBO ALA, MS.)

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas "45"



(IR. DARUSSALAM SANUSI)

LEMBARAN PENERIMAAN

Judul Skripsi : ANALISIS MUTU IKAN EKOR KUNING
(Caesio erythrogaster) EKSPORT PADA
PT. NCT MARINE UJUNG PANDANG

Nama Mahasiswa : FARIDA RUSSA
Stambuk / Nirm : 4591030147 / 9911100710127
Jurusan : TEKNOLOGI PERTANIAN

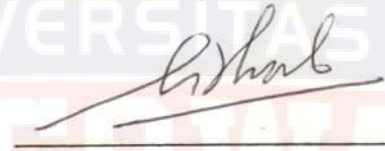
Disetujui Oleh

1. Komisi Pembimbing



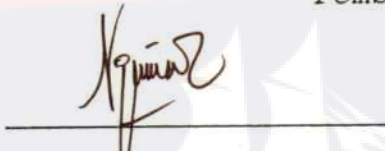
(DR. Ir. SUPRATOMO)

Pembimbing I



(DR. Ir. ELLY ISHAK, MSc.)

Pembimbing II



(Ir. Sitti Nurmiah)

Pembimbing III

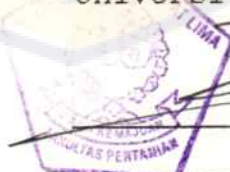
2. Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



(Ir. ABDUL HALIK)

3. Dekan Fakultas Pertanian

Universitas '45"



(Ir. DARUSSALAM SANUSI)

Tanggal Lulus : 9 Januari 1996

BERITA ACARA UJIAN

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas "45" Ujung Pandang Nomor : 705/01/U-45/94 tanggal 29 Nopember 1994 tentang Panitia Ujian Skripsi, maka pada hari ini selasa tanggal 9 Januari 1996 skripsi ini diterima dan disahkan setelah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Skripsi Universitas "45" Ujung Pandang untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Program Strata Satu (S1) pada Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian yang terdiri dari :

Panitia Ujian Skripsi

Tanda Tangan

K e t u a : Ir. Darussalam Sanusi

(.....)

Sekretaris : Ir. M. Jamil Gunawi

(.....)

Penguji : DR. Ir. Supratomo

(.....)

DR. Ir. Elly Ishak, MSc

(.....)

Ir. Sitti Nurmiah

(.....)

Ir. Ny. Hj. Mulyati T.,MS

(.....)

Ir. Amran Lega, MSi

(.....)

Ir. Abdul Halik

(.....)

FARIDA RUSSA. 4591030147. Analisis Mutu Ikan Ekor Kuning (Caesio erythrogaster) Eksport Pada PT. NCT Marine Ujung Pandang (Di bawah bimbingan DR. Ir. Supratomo, DR. Ir. Elly Ishak, M.Sc. dan Ir. Sitti Nurmiah).

RINGKASAN

PT. NCT Marine Ujung Pandang merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang usaha pemasaran ikan ekor kuning beku untuk tujuan eksport. Namun kadang-kadang produk beku tersebut dinyatakan rendah mutunya oleh negara pengimport, sehingga akan mempengaruhi harganya. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan analisis mutu ikan ekor kuning eksport, mengingat mutu suatu produk akan mempengaruhi harganya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui mutu atau kualitas ikan ekor kuning eksport pada PT. NCT Marine Ujung Pandang guna guna memberikan gambaran mengenai mutu ikan ekor kuning eksport dalam meningkatkan mutu produk dan mutu pemasaran.

Pengamatan dilakukan terhadap ikan ekor kuning meliputi analisis kadar air, kadar protein, asam lemak bebas, TMA dan TVB, pH dan uji organoleptik. Hasil analisis ikan ekor kuning didapatkan : kadar air berkisar 79,75-83,00 %, kadar protein berkisar 12,60-16,70 %, asam lemak bebas berkisar 0,14-0,15 %, TMA berkisar 29,30-38,71 mgN/100 gram,-

TVB 34,49-43,12 mgN/100 gr, pH berkisar 7,29-7,54 dan uji organoleptik berdasarkan schore sheet organoleptik ikan segar berkisar 6,00 - 8,70.

Kadar air, kadar protein, asam lemak bebas, TMA, TVB dan pH memenuhi standar/syarat mutu ikan segar. Demikian juga halnya pada uji organoleptik khususnya mata, insang, daging dan perut menunjukkan hasil analisa yang memenuhi syarat atau Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2729-1992, sedangkan pada uji konsistensi tidak memenuhi syarat sesuai SNI 01-2729-1992.





KATA PENGANTAR

Kemajuan industri pertanian secara kuantitatif memerlukan juga peningkatan mutu produksi sehingga konsumen dapat memperoleh barang dengan mutu yang dikehendaki dalam jumlah yang cukup. Pemantapan mutu inipun akan membantu para produsen menghasilkan produk yang bermutu tinggi sehingga pemasaran pun menjadi lebih mantap.

Serangkaian penelitian yang dilakukan di PT. NCT Marine Ujung Pandang selama satu bulan, yaitu dari bulan Mei sampai bulan Juni 1995 dan hasilnya dituangkan dalam tulisan ini yang merupakan salah satu syarat untuk menempuh ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi Pangan pada Fakultas Pertanian.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. DR. Ir. Supratomo, DR. Ir. Elly Ishak, M.Sc dan Ir. Sitti Nurmiah selaku dosen pembimbing yang telah berupaya membimbing dan mengarahkan penulis hingga selesainya penulisan skripsi ini.
2. Bapak Kepala PT. NCT Marine Ujung Pandang dan seluruh staf yang telah memberikan bantuannya.

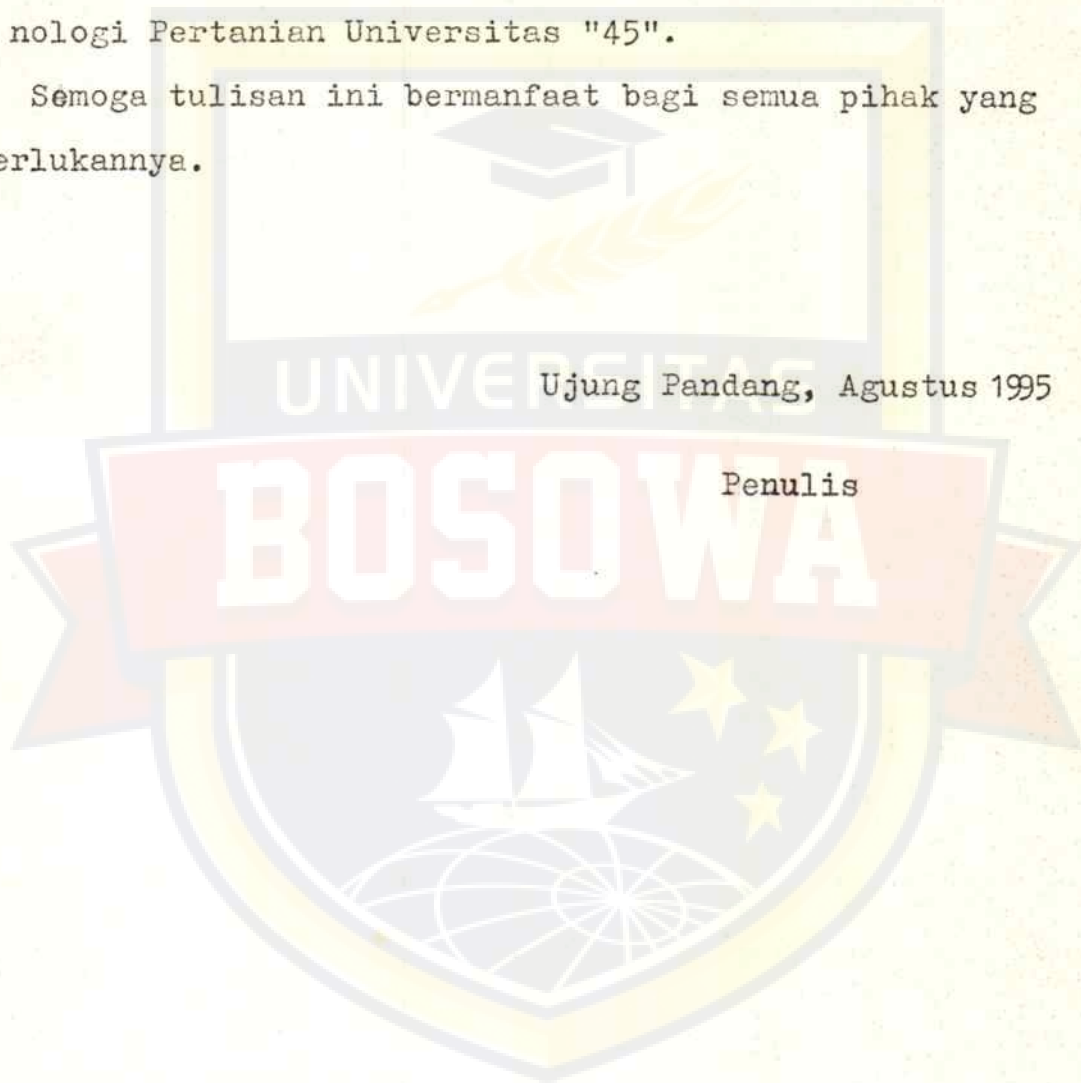
3. Seluruh staf Laboratorium Kimia Analisis Universitas Hasanuddin, yang telah menyediakan fasilitas selama analisa.
4. Seluruh staf, pegawai dan rekan-rekan Departemen Teknologi Pertanian Universitas "45".

Semoga tulisan ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Ujung Pandang, Agustus 1995

Penulis

BOSOWA



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| I. PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan Penelitian | 2 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Biologi Ikan Ekor Kuning | 3 |
| 2.2 Komposisi Kimia Ikan | 4 |
| 2.3 Proses Kemunduran Mutu Ikan | 9 |
| 2.4 Pengawetan Ikan | 13 |
| 2.5 Pengaruh Suhu Rendah Pada Sifat Ikan | 20 |
| 2.6 Syarat Mutu | 25 |
| III. BAHAN DAN METODE | |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 28 |
| 3.2 Bahan dan Alat yang digunakan | 28 |
| 3.3 Metode Penelitian | 28 |
| 3.4 Metode Analisis | 30 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Survei Lapang | 35 |
| 4.2 Pengamatan | 35 |
| 4.2.1 Kadar Air | 35 |
| 4.2.2 Kadar Protein | 37 |
| 4.2.3 Asam Lemak Bebas | 38 |
| 4.2.4 Trimethylamin | 40 |
| 4.2.5 Total Volatil Bases | 41 |
| 4.2.6 pH | 42 |
| 4.2.7 Uji Organoleptik | 44 |

| | | |
|-----|-------------------------|----|
| V. | KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 | Kesimpulan | 48 |
| 5.2 | Saran | 48 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 50 |
| | LAMPIRAN-LAMPIRAN | 52 |

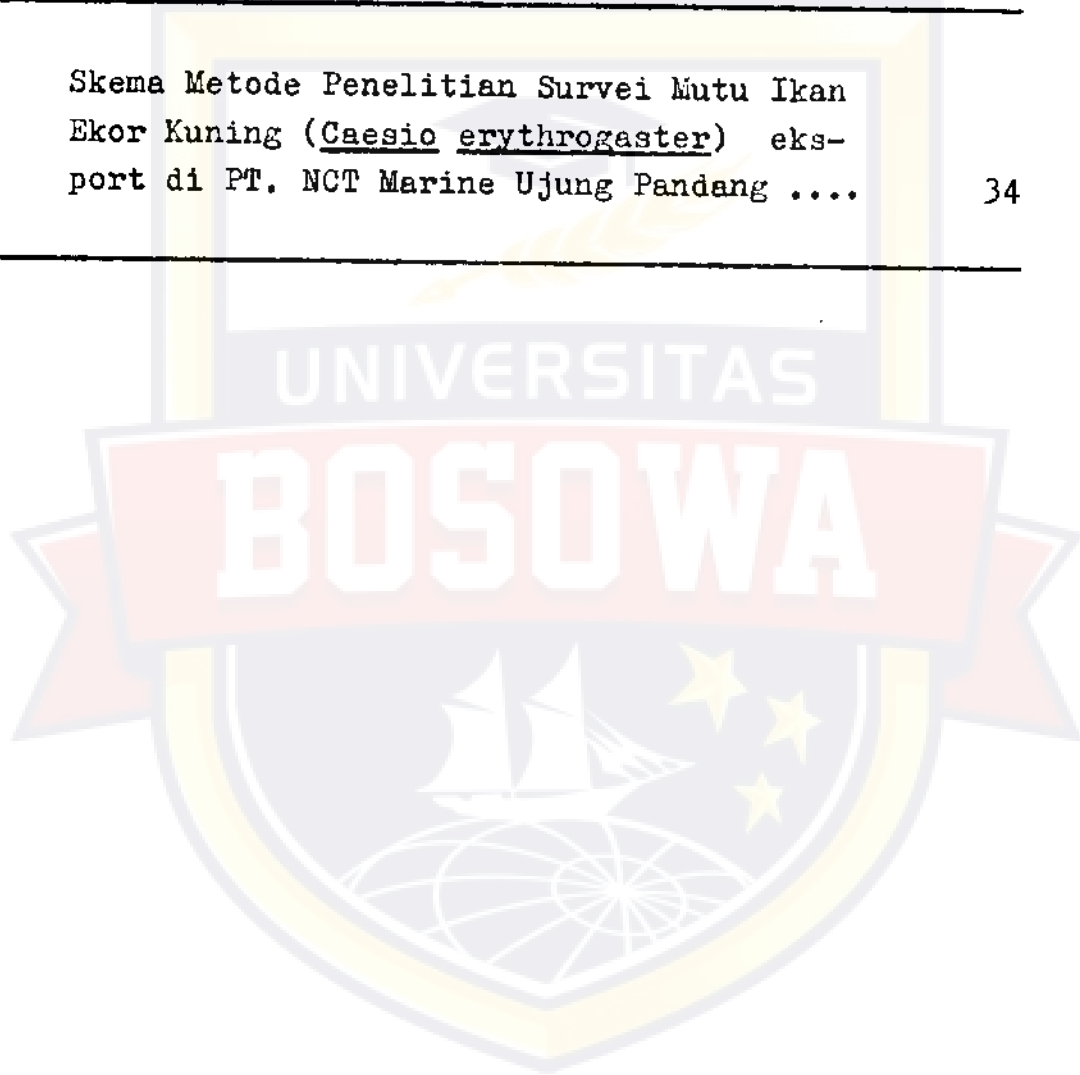


DAFTAR TABEL

| Nomor | Judul | Halaman |
|-------|--|---------|
| 2.1 | Komposisi Kimia Ikan Ekor Kuning | 4 |
| 2.2 | Kebutuhan Manusia akan Daging Ikan | 5 |
| 2.3 | Kandungan Asam Amino dalam Protein Daging Ikan | 6 |
| 2.4 | Mutu Ikan Segar | 26 |
| 2.5 | Syarat Mutu Ikan Segar Menurut SNI | 27 |
| 3.1 | Bahan Kimia dan Spesifikasinya | 29 |
| 3.2 | Alat dan Spesifikasinya | 29 |
| 4.1 | Hasil Analisis Kadar Air Ikan Ekor Kuning | 37 |
| 4.2 | Hasil Analisis Kadar Protein Ikan Ekor Kuning | 38 |
| 4.3 | Hasil Analisis Asam Lemak Bebas Ikan Ekor Kuning | 39 |
| 4.4 | Hasil Analisis TMA Ikan Ekor Kuning ... | 41 |
| 4.5 | Hasil Analisis TVB Ikan Ekor Kuning ... | 42 |
| 4.6 | Hasil Analisis pH Ikan Ekor Kuning | 43 |
| 4.7 | Hasil Uji Organoleptik Ikan Ekor Kuning | 47 |

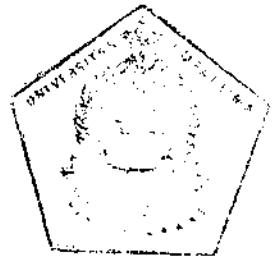
DAFTAR GAMBAR

| Nomor | Judul | Halaman |
|-------|---|---------|
| 3.1 | Skema Metode Penelitian Survei Mutu Ikan Ekor Kuning (<u>Caesio erythrogaster</u>) eksport di PT. NCT Marine Ujung Pandang | 34 |



DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor | Judul | Halaman |
|-------|--|---------|
| 1. | Score Sheet Organoleptic Ikan Basah ... | 53 |
| 2. | Hasil Analisis Kadar Air Ikan Ekor Kuning | 57 |
| 3. | Hasil Analisis Kadar Protein Ikan Ekor Kuning | 58 |
| 4. | Hasil Analisis Asam Lemak Bebas Ikan Ekor Kuning | 59 |
| 5. | Hasil Analisis TMA Ikan Ekor Kuning | 60 |
| 6. | Hasil Analisis TVB Ikan Ekor Kuning | 61 |
| 7. | Hasil Analisis pH Ikan Ekor Kuning | 62 |
| 8. | Hasil Analisis Uji Organoleptik Ikan Ekor Kuning | 63 |



I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara kepulauan Indonesia memiliki potensi yang luar biasa dibidang perikanan. Dengan luas wilayah laut sekitar 7,9 juta km², serta luas pertambakan dan kolam ikan yang tersebar di beberapa propinsi, menyebabkan Indonesia disebut negara kaya ikan. Dibanding dengan luas daratannya yang hanya 1,9 juta km², ternyata perairan Indonesia luasnya 81 % dari seluruh luas wilayah Indonesia, sehingga memungkinkan Indonesia dapat merajai bisnis perikanan dunia.

Ikan ekor kuning (Caesio erythrogaster) merupakan salah satu jenis ikan karang yang umumnya dipasarkan dalam bentuk segar (Marketed fresh), baik ke pasar lokal maupun ke negara pengimport. Beberapa negara pengimport utama antara lain Jepang, Singapura dan Hongkong. Ikan jenis ini di Singapura dan Jepang terutama digunakan untuk bahan bakso dan sashimi yang membutuhkan kesegaran ikan yang prima. Karena itu, mempertahankan kesegaran ikan sesegera mungkin sesudah ikan mati merupakan tahap awal proses yang tidak dapat diabaikan dalam pemasaran segar. Untuk mempertahankan kesegaran tersebut digunakan metode pengawetan dengan suhu rendah, khusus untuk tujuan eksport umumnya ikan dipasarkan dalam bentuk produk beku.

PT. NCT Marine Ujung Pandang merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang usaha pemasaran ikan ekor kuning beku untuk tujuan ekspor. Namun kadang - kadang produk beku tersebut dinyatakan rendah mutunya oleh negara pengimport, sehingga akan mempengaruhi harga dari produk tersebut sebagai akibat tidak adanya standar mutu ikan ekor kuning beku sebagai pedoman/pegangan dalam pemasarannya. Dengan memperhatikan hal tersebut maka penulis mencoba melakukan analisis mutu ikan ekor kuning ekspor, mengingat mutu suatu produk akan mempengaruhi harganya.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu atau kualitas ikan ekor kuning (Caesio erythrogaster) Ekspor pada PT. NCT Marine Ujung Pandang. Hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan informasi ilmiah guna memberikan gambaran mengenai mutu ikan ekor kuning ekspor bagi PT. NCT Marine Ujung Pandang dalam meningkatkan mutu produk dan mutu pemasaran.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Ekor Kuning

Ikan Ekor Kuning (Caesio erythrogaster) tergolong ordo Lutianidae, tetapi walaupun ikan-ikan lain yang se-orde bersifat karnivor, ikan jenis ini merupakan ikan pemakan plankton, bahkan tingkah lakunyapun serupa dengan ikan-ikan dari ordo Clupeiformes. Tubuhnya ramping berbentuk kerucut, mulutnya kecil dan dapat disembulkan, bibirnya tipis. Sisik-sisik ktenoid kecil-kecil, menutupi seluruh tubuhnya. Gigi terdapat pada rahang-rahangnya tersusun dalam satu atau beberapa baris. Sirip punggungnya tunggal, mempunyai 11 - 13 jari-jari keras. Sirip duburnya mempunyai tiga jari-jari keras, jari-jari lunaknya berjumlah 11 - 13 buah. Sirip-sirip punggung dan dubur bersisik pada pangkalnya. Sirip ekornya berbentuk cagak yang dalam. Sirip dada relatif panjang dan besar, sirip perut mempunyai satu jari-jari keras dan lima jari-jari lunak. Jenis-jenis Caesio terdapat di daerah-daerah karang, dan seperti ikan-ikan karang lainnya, jenis ini mempunyai warna-warna yang menarik, seperti biru, hijau-biru, kuning, merah dan sebagainya (Djuhanda, 1981).

Ikan Ekor Kuning banyak terdapat di Perairan Bangka, Belitung, Teluk Jakarta dan Sulawesi Tenggara (Hanafiah dan Saefuddin, 1983).

2.2 Komposisi Kimia Ikan

Ishak dkk., (1985) menyatakan, komposisi kimia ikan pada umumnya hampir sama dengan hewan darat lainnya, dimana komponen-komponen utama adalah : air 66-84 %, protein 15-24 %, lemak 0,1-22 %, mineral 0,8-2 % dan sedikit vitamin.

Adepun komposisi kimia Ikan Ekor Kuning dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Ikan Ekor Kuning

| K o m p o s i s i | J u m l a h |
|---------------------------------|-------------|
| Kalori (P) (Kal) | 109,00 |
| Protein (Gr) | 17,00 |
| Lemak (Gr) | 4,00 |
| Karbohidrat (Hidrat arang) (Gr) | 0,00 |
| Kalsium (mg) | 500,00 |
| Fosfor (mg) | 500,00 |
| Besi (mg) | 1,00 |
| Nilai Vitamin A (SI) | 150,00 |
| Vitamin B ₁ (mg) | 0,05 |
| Vitamin C (mg) | 0,00 |
| Air (Gr) | 70,00 |

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1979)

Menurut Ilyas (1970), komposisi kimia ikan sangat bervariasi menurut spesies yang sama, dimana kehidupan ikan dipengaruhi oleh faktor genetik, morfologi, fisiologi dan lingkungan yang berhubungan dengan kondisi kehidupan terutama kebiasaan makanan. Faktor lain yang mempengaruhi komposisi kimia ikan adalah perbedaan jenis, perbedaan diantara individu-individu dalam satu jenis, perbedaan anatomi, mesin penangkapan dan keadaan lingkungan (Ishak dkk., 1985).

Pengetahuan mengenai komposisi kimia ikan sangat penting artinya ditinjau dari segi pemanfaatannya dalam pengolahan maupun pengawetan bagi kebutuhan konsumsi manusia (Ilyas, 1970). Untuk tujuan pengolahan umum, komposisi bagian ikan setelah disiangi dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Porsi dan Komposisi Ikan Setelah Disiangi

| Porsi dan Komponen | Jumlah (%) |
|--------------------|------------|
| Porsi : | |
| Daging | 73 |
| Tulang | 21 |
| Kulit | 6 |
| Komponen : | |
| Air | 74,8 |
| Protein | 19 |
| Lemak | 5 |
| Abu | 1,2 |

Sumber : Ilyas (1970).



Menurut Ubbe dkk., (1987) , protein yang berasal dari hewan mempunyai kandungan asam amino esensial dalam jumlah yang lebih banyak dibanding dengan protein yang berasal dari tumbuhan (nabati).

Ditinjau dari kandungan asam amino, maka protein ikan diklasifikasikan sebagai protein bermutu tinggi sebab mengandung asam amino esensial yang lengkap. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kandungan Asam Amino dalam Protein Daging Ikan

| Asam Amino | Kandungan (%) | Asam Amino | Kandungan (%) |
|------------------|---------------|-------------|---------------|
| Alanin | 5,2 - 7,5 | Valine | 0,6 - 5,4 |
| Asparaginic Acid | 6,2 - 11,8 | Arginine | 2,6 - 9,6 |
| Glutamic Acid | 5,9 - 16,6 | Lysine | 4,1 - 14,9 |
| Glycine | 1,0 - 5,6 | Hestidine | 1,2 - 5,7 |
| Isoleucine | 3,9 - 18,0 | Proline | 3,0 - 5,7 |
| Methionine | 1,5 - 3,7 | Tryptophane | 0,4 - 1,4 |
| Serine | 2,5 - 5,4 | Tyrosine | 1,3 - 5,0 |
| Theronine | 0,6 - 6,2 | | |

Sumber : Zaitzev et al., (1969)

Karbohidrat pada ikan terdapat dalam bentuk glikogen. Ikan mengandung glikogen jauh lebih rendah dari hewan-hewan darat, paling tinggi kadarnya hanya 0,3 % . Glikogen pada ikan disimpan sebagai cadangan sum-

ber energi dan selama proses kemunduran mutu ikan, akan di ubah menjadi asam laktat. Oleh karena itu pada ikan yang telah mati, hampir tidak dijumpai adanya karbohidrat.

Kandungan glikogen pada ikan atau crustacea hidup berkisar antara 0,1 % sampai 1 % (Ishak dkk., 1985).

Lemak dalam daging ikan mengandung asam lemak jenuh-antara 17 - 21 % dan asam lemak tak jenuh antara 79 - 85% yang terdiri dari sebagian besar lemak sederhana yaitu trigliserida. Disamping itu juga terdapat asam lemak kompleks misalnya fosfolipida dan sterol (Zaitsev et al., 1969).

Sumber lemak yang terbesar terdapat dalam hati dan isi perut ikan, sedangkan pada daging, kulit dan sel telur jumlahnya lebih sedikit. Beberapa karakter dari lemak ikan (Ishak dkk., 1985) :

1. Asam-asam lemak jenuh. Asam palmitat kira-kira 10 - 18 % dari total asam lemak, asam miristol dan stearat terdapat dalam jumlah yang lebih rendah.
2. Asam-asam lemak tak jenuh. Pada minyak ikan asam-asam lemak tak jenuh yang menonjol adalah yang mempunyai rantai asam C-18, C-20 dan C-22, sedangkan minyak ikan air tawar yang paling banyak adalah C-16 dan C-18.
3. Pada struktur molekul gliserida, ketiga alkohol mungkin mengalami pengesteran oleh asam-asam lemak yang sama atau salah satu berbeda.

Lemak hewan yang masih berada dalam jaringan, biasanya mengandung enzim yang dapat menghidrolisa lemak netral (trigliserida) sehingga menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol (Ketaren, 1986).

Menurut Ishak dkk.,(1985), beberapa mineral yang terdapat pada ikan sangat penting artinya bagi tubuh manusia. Beberapa diantaranya terdapat dalam jumlah yang kecil tetapi sangat esensial seperti bromine, mangan, selenium, arsen dan kobalt. Dibandingkan dengan hewan-hewan darat, ikan mengandung yodium dan kalsium dalam jumlah yang lebih besar. Beberapa mineral yang terdapat pada ikan adalah Belerang (S), Klor (Cl), Natrium (Na), Kalium (K), Phosphor (P), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Zat besi (Fe), Tembaga (Cu), Yodium (J), Florin (F), Mangan (Mn), dan Seng (Zn).

Di dalam daging ikan terdapat pula bermacam-macam vitamin yang walaupun jumlahnya sangat sedikit tetapi sangat dibutuhkan oleh tubuh terutama untuk mengontrol reaksi metabolisme yang menghasilkan energi pembentukan tulang dan sel-sel darah merah (Winarno, 1980).

Tubuh ikan mempunyai kadar air yang tinggi (80 %), dan pH tubuh mendekati normal/netral, sehingga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri pembusuk maupun mikroorganisme lain. Dengan demikian, ikan merupakan komoditi yang cepat membusuk, bahkan lebih cepat diban-

dingkan dengan sumber protein hewani lainnya (Ishak dkk., 1985).

2.3 Proses Kemunduran Mutu Ikan

Sebagai bahan makanan yang tergolong cepat membusuk (perishable food), ikan segera mengalami kemunduran mutu setelah ditangkap yaitu disebabkan oleh perubahan—perubahan yang bersifat enzimatik (biokimia), mikrobiologi dan fisik (Ilyas, 1970).

Kelayakan ikan sebagai sumber makanan sangat dipengaruhi oleh mutu ikan itu sendiri. Ikan busuk mengandung senyawa yang sangat berbahaya seperti amoniak, dimana proses ini adalah hasil penguraian urea dan protein yang mempengaruhi keadaan tekstur dari ikan. Proses pembusukan dapat disebabkan terutama oleh aktivitas enzim yang terdapat dalam tubuh ikan itu sendiri, aktivitas mikroorganisme atau proses oksidasi pada lemak oleh oksigen dari udara (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Menurut Frazier (1979), kecepatan pembusukan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu :

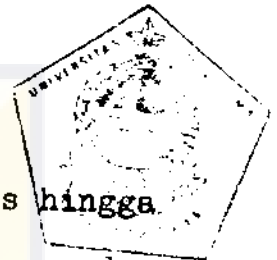
1. Jenis ikan dan kecepatan fase "rigor mortis" yang dilalui. Makin cepat fase ini dilalui maka makin cepat ikan mengalami pembusukan.
2. Kondisi ikan pada waktu ditangkap. Bila ikan mengadakan perlawanan pada saat ditangkap, maka perse-

diaan glikogen dalam otot banyak berkurang, akibatnya setelah ikan mati, glikogen akan diubah menjadi asam laktat yang sedikit menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme tidak dapat dihambat.

2.3.1 Proses Rigor Mortis

Pada saat ikan ditangkap, ikan masih bernapas hingga beberapa waktu kemudian. Seluruh jaringan peredaran darah ikan masih mampu menyerap oksigen sehingga proses kimia yang terjadi dapat berlangsung secara aerob (memanfaatkan oksigen). Reaksi aerob yang terpenting adalah reaksi glikogenolisis, yaitu proses perubahan glikogen menjadi asam laktat dengan menghasilkan 30 unit ATP (Adenosin Tri Phosphat). Selama ikan hidup, ATP yang terbentuk akan digunakan sebagai sumber energi untuk melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Setelah ikan mati, tidak terjadi aliran oksigen dalam jaringan peredaran darah karena aktivitas jantung dan kontrol otaknya telah berhenti. Akibatnya di dalam tubuh ikan mati tidak terjadi reaksi glikogenolisis yang dapat menghasilkan ATP. Terhentinya aliran oksigen tubuh lainnya seperti dinding usus, otot daging, serta menguraikan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana (Afrianto dan Liviawaty, 1989).



2.3.2 Proses Perubahan karena Aktivitas Enzim

Pada waktu ikan masih hidup, enzim-enzim aktif bekerja pada metabolisme komponen-komponen organik yang lebih banyak bersifat membentuk, mengadakan sintesa, membangun, daripada sifat merusaknya. Namun segera setelah pemasokan oksigen pada darah berhenti (ikan mati), enzim-enzim akan berubah peranannya menjadi perusak. Senyawa-senyawa makromolekul akan diuraikan menjadi senyawa yang lebih kecil sampai pada akhirnya terjadi berbagai senyawa yang mudah menguap yang baunya tidak sedap lagi (Hadiwiyoto, 1993).

Enzim-enzim yang terdapat dalam tubuh ikan berasal dari daging (cathepsin), enzim pencernaan (trypsin, chemotrypsin dan pepsin) atau enzim dari mikroorganisme yang terdapat pada saluran pencernaan (Afrianto dan Liviaty, 1989).

Menurut Buckle et al., (1978), kenaikan asam lemak bebas karena hidrolisa oleh sejumlah air dalam lemak hasil kegiatan enzim dan mikroba. Selanjutnya Ketaren (1986) menyatakan, asam lemak bebas yang dihasilkan oleh proses hidrolisa sampai 15 % belum menghasilkan flavour (ketengikan) yang tidak disenangi oleh konsumen.

2.3.3 Proses Perubahan karena Aktivitas Mikroorganisme

Berhimpon (1983) mengemukakan, ikan yang ditangkap dari suatu perairan mengandung bakteri pembusuk yang ter-

pusat pada tiga lokasi utama yaitu : kulit rata-rata 10^2 - 10^6 koloni/gr, insang 10^3 - 10^5 koloni/gr, isi perut untuk ikan yang lapar mencapai 10^7 koloni/gr.

Ikan segar yang baru ditangkap, dominan adalah bakteri Micrococcus dan Flavobacter. Sedangkan selama proses pembusukan berlangsung, beralih kepada jenis - jenis bakteri pembusuk, seperti Pseudomonas dan Achromobacter (Ilyas, 1970).

Menurut Ishak dkk.,(1985), selama proses kemunduran mutu ikan, senyawa TMAO yang merupakan senyawa yang terdapat dalam ikan laut akan direduksi menjadi TMA oleh bakteri pembusuk. Selanjutnya Eskin et al.,(1971) menyatakan, tingginya kandungan TMA yang terbentuk selama kemunduran mutu ikan menandakan ikan telah mengalami penguraian oleh enzim.

Menurut Pearson et al.,(1985), Total Volatil Bases terutama terdiri dari TMA yang berasal dari TMAO dan amoniak yang diproduksi dengan penguraian urea dan protein daging ikan sehingga semakin banyak urea dalam tubuh ikan, maka TVB yang terbentuk akan meningkat pula. Kenaikan TVB disebabkan pula oleh penguraian senyawa-senyawa protein oleh aktivitas mikroorganisme.

TVB bermanfaat untuk memperkirakan kesegaran ikan yang berlemak. Batas tertinggi bagi ikan-ikan air laut

adalah 60 mg/100 gr (Wiezshowski, 1956). Connel (1980) menyatakan, konsentrasi TMA dan TVB naik sampai kira-kira 50 - 70 mg/100 gr ikan, pada ikan-ikan mentahyang disimpan selama 20 - 25 hari dalam es yang sudah mencair. Lebih lanjut Botta et al., (1984) menambahkan, konsentrasi TVB rata-rata dari ikan sesudah 15 hari penyimpanan dengan pendinginan es, berkisar 17 - 35 mg/100 gr.

2.4 Pengawetan Ikan

Menurut Afrianto dan Liviawaty (1989), kandungan air yang cukup tinggi pada tubuh ikan merupakan media yang cocok untuk kehidupan bakteri pembusuk atau mikroorganisme lain, sehingga ikan sangat cepat mengalami pembusukan. Kondisi ini sangat merugikan karena dengan kondisi demikian banyak ikan tidak dapat dimanfaatkan dan terpaksa dibuang, terutama pada saat produksi melimpah. Oleh karena itu, untuk mencegah proses pembusukan maka perlu dikembangkan cara pengawetan yang tepat dan cermat agar sebagian besar ikan yang diproduksi dapat dimanfaatkan.

Pada dasarnya dengan menurunkan suhu ikan, akan dapat mencegah dan memperlambat proses pembusukan. Semakin rendah suhu penyimpanan ikan semakin baik, sehingga proses otolisis dan dekomposisi oleh bakteri dapat dicegah, atau dihambat (Ishak dkk., 1985). Hadiwiyoto (1993) menambahkan, penggunaan suhu rendah dapat memperta-

hankan sifat segar hasil perikanan, meskipun tetap masih terjadi perubahan-perubahan tetapi perubahan tersebut tidak begitu berarti jika dibandingkan dengan penyimpanan pada suhu kamar atau suhu tinggi.

2.4.1 Pendinginan Ikan

Menurut Afrianto dan Liviawaty (1989), tubuh ikan yang didinginkan belum membeku, sebab suhu yang dapat dicapai pada proses pendinginan terbatas, maksimal- 0°C . Proses pengawetan ikan dengan cara pendinginan dapat mempertahankan masa kesegaran (shelf-life) ikan selama 12 - 18 hari, tergantung jenis ikan, cara penanganan, tingkat kesegaran ikan yang akan didinginkan dan suhu yang digunakan.

Usaha mencapai suhu sekitar 0°C pada pusat ikan dapat dilaksanakan dengan cara, antara lain dengan pengesan, pendinginan ikan dalam udara dingin, dan penyimpanan ikan dalam air garam dingin yang disirkulasikan (Anonim, 1983).

a. Pengesan

Pengesan ikan yaitu menyelubungi seluruh permukaan ikan dalam hancuran es halus. Umumnya es yang dipakai adalah es air tawar dan suhu pada pusat ikan hanya mencapai 2°C hingga 3°C .

b. Pendinginan dalam udara dingin

Untuk pendinginan ikan segar dalam udara dingin digunakan cool-room. Suhu dalam cool-room dapat diatur dengan alat kontrol suhu. Untuk menjaga agar fluktuasi suhu tidak terlalu besar dan agar ikan segar tidak mengalami pengeringan (dehidrasi) selama dalam cool-room maka perlu diberi sedikit es pada bagian atas lapisan ikan. Yang penting adalah suhu dalam cool-room harus diatur agar tidak sampai terjadi pembekuan pada ikan.

c. Pendinginan dalam air garam yang disirkulasikan

Cara ini hanya dilakukan untuk tujuan khusus terutama bagi jenis ikan yang lembut kulit dan teksturnya seperti salmon dan lamuru. Pada penangkapan di laut, ikan disimpan dalam tanki yang berisi air garam yang disirkulasikan dan diberi bungkalam es.

Untuk cara pendinginan ikan dengan menggunakan es batu, Afrianto dan Liviawaty (1989), membagi dalam 2 kelompok, yaitu :

- a. Tumpukan : dimana es batu ditebarkan ke dasar wadah penyimpanan ikan membentuk lapisan setebal 5 cm. Ikan yang telah dieampur dengan es batu dimasukkan ke dalam wadah tersebut. Pada lapisan ikan paling atas ditutupi dengan hancuran es batu setebal 7 cm, lalu wadah ditutup agar tidak terjadi kontak dengan udara disekitarnya. Es batu dan ikan ditumpuk sedemikian rupa sehingga semua tertutup oleh es batu.
- b. Berlapis : es batu ditebarkan didasar wadah penyim-

panan ikan sehingga membutuhkan lapisan es setebal 5 cm. Selanjutnya di atas lapisan es batu tersebut disusun ikan secara teratur dengan bagian perut menghadap ke bawah agar cairan es batu yang meleleh tidak tergenang di bagian perut ikan. Di atas lapisan tersebut ditaburkan lagi es batu setebal 3 - 5 cm.

Berdasarkan cara pendinginan tersebut, Afrianto dan Liviawaty (1989), membagi kedalam 3 kelompok cara penyusunan ikan, yaitu :

- a. Bulking : Penyusunan ikan dan es selapis demi selapis dalam sebuah wadah yang telah diberi lapisan es setebal 5 cm.
- b. Shelving : Prinsipnya sama dengan bulking, hanya digunakan untuk ikan berukuran besar.
- c. Boxing : Proses penyusunan ikan dengan menggunakan kotak (box) yang terbuat dari aluminium, kayu atau plastik, ikan yang akan disusun harus dicampur dahulu dengan es batu.

2.4.2 Pembekuan Ikan

Pembekuan bagi ikan segar menghasilkan produk yang terdekat mutunya pada karakteristik ikan basah. Oleh karena praktek-praktek pembekuan hasil perikanan yang dilakukan di Indonesia hingga dewasa ini sebahagian besar berorientasi kepada ekspor, artinya dibekukan dengan metoda dan peralatan yang memenuhi persyaratan teknis, de-

mikian pula dalam hal pengepakannya, maka tidaklah begitu banyak persoalan yang dihadapi dalam proses pembekuan dan penyimpanan bekunya (Nasran, 1988).

Dalam teknik pembekuan, waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proses pembekuan sangat tergantung pada kecepatan dan suhu pembekuan yang ingin dicapai. Kecepatan pembekuan dipengaruhi oleh : cara perambatan, perbedaan suhu awal tubuh ikan, ukuran ikan, dan wadah yang digunakan (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Suhu pembekuan dimana seluruh cairan ikan telah membeku, disebut eutectic point antara -55 sampai -65°C . Proses pembekuan ikan dianggap telah selesai bila tubuh ikan mencapai -12°C , dimana tubuh ikan telah membeku, penurunan suhu hingga -30°C tidak banyak mengubah jumlah cairan tubuh yang membeku (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Ada dua cara pembekuan yang dikenal yaitu : pembekuan lambat (Slow freezing) dan pembekuan cepat (Quick freezing), dikemukakan oleh Ishak dkk.,(1985). Pembekuan cepat adalah pembekuan dimana periode pembekuan kurang dari 2 jam, akan menghasilkan kristal-kristal es yang berukuran relatif kecil dan seragam, sehingga tidak menyebabkan kerusakan pada daging ikan. Pembekuan lambat yaitu periode pembekuan lebih dari 2 jam, dan tidak seragam, yang dianggap kurang menguntungkan karena akan mengakibatkan terbentuknya rongga dalam tubuh ikan sehingga merusak jaringan tubuh ikan (Afrianto dan Liviawaty, 1989). Lebih

lanjut Ishak dan Sarinah (1985) menambahkan, pembe-
kuan cepat dilakukan pada suhu -24 sampai -40°C . Pembe-
kuan cepat ini dapat terjadi dalam waktu kurang lebih da-
ri 30 menit. Sedangkan pembekuan lambat biasanya berlang-
sung selama 30 - 72 jam.

Menurut Hadiwiyoto (1993), metode pembekuan ditinjau
dari alat-alat yang digunakan atau cara yang dikerjakan,
antara lain :

- a. Pembekuan dalam alat berbentuk terowongan (tunnel-freezing). Udara dingin dihembuskan dengan kipas me-
lalui pipa-pipa kedalam terowongan sehingga bahan la-
ma-lama akan membeku.
- b. Air blast freezing. Ruang pembekunya berbentuk suatu
ruang atau kamar yang dilengkapi dengan pipa-pipa pen-
dingin. Udara dihembuskan melalui pipa-pipa pendingin
ini kedalam ruangan tersebut dengan kecepatan yang
tinggi.
- c. Flow freezing. Metoda pembekuan ini merupakan modi-
fikasi dari pembekuan dalam terowongan. Sifatnya ber-
kesinambungan (continue). Bahan yang dibekukan dima-
sukkan secara terus-menerus kedalam suatu terowongan
yang dilengkapi dengan lempeng berlubang-lubang (tray)
yang digunakan untuk meletakkan bahan yang dibekukan.
- d. Contact plate freezing. Sering dikatakan sebagai con-
tact freezing atau plate freezing saja. Pada metode
ini bahan dibekukan dengan pelat-pelat pembeku yang

ditempelkan pada bahan.

- e. Pembekuan celup (*immersion freezing*). Pada metode ini bahan yang akan dibekukan dicelupkan pada cairan yang sangat dingin, misalnya larutan garam (NaCl) dingin, campuran gliserol dan alkohol, atau larutan gula dingin.
- f. Pembekuan dengan cara penyemprotan bahan pendingin berbentuk cairan (*spray freezing*). Bahan pembeku disemprotkan dengan tekanan tinggi (± 30 psi) melalui lubang kecil yang disebut dengan penyemprot (*sprayer*) kepada bahan yang akan dibekukan.
- g. Kombinasi pembekuan celup dengan blast freezing, disebut dengan *The Bland Process*. Bahan yang akan dibekukan mula-mula dicelupkan dalam larutan yang bersuhu rendah misalnya campuran distilat air dengan gliserol dan etil alkohol sampai suhu bahan mencapai -5°C , setelah itu bahan dimasukkan kedalam ruang pembeku yang dapat menggunakan alat pembeku berbentuk terowongan, blast freezer, atau flow freezer. Tujuan pencelupan bahan pada medium dingin berbentuk cairan tersebut adalah untuk mempercepat tercapainya suhu -5°C yang merupakan batas daerah kritis pembekuan
- h. *Cryogenic freezing*, pembekuan kriogenik, merupakan metoda pembekuan dengan menggunakan gas Nitrogen yang dicairkan atau karbondioksida cair. Dengan



menggunakan bahan-bahan pendingin tersebut suhu yang dapat dicapai masing-masing adalah $-195,5^{\circ}\text{C}$ (dengan nitrogen cair) dan -70°C (dengan karbondioksida cair).

Yang termasuk dalam golongan alat pembekuan cepat yaitu : air blast freezer, contact plate freezer, immersion freezer. Alat pembekuan lambat adalah sharp freezer. Pembekuan cepat memiliki keuntungan yaitu cara kerja lebih efisien, produktifitas tinggi dan menghasilkan produk yang terkemas seragam dengan penampilan menarik (Ishak dkk., 1985).

2.5 Pengaruh Suhu Rendah pada Sifat-Sifat Ikan

Selama pendinginan atau pembekuan akan terjadi perubahan sifat pada ikan. Perubahan-perubahan tersebut meliputi perubahan sifat fisikawinya, perubahan sifat kimianya, dan perubahan sifat organoleptiknya (Hadiwiyoto, 1993).

2.5.1 Perubahan Sifat Fisik Ikan

2.5.1.1 Pembentukan Kristal-kristal Es

Pembentukan kristal es dimulai bila suhu telah diturunkan sampai sekitar -1°C , dan bersamaan dengan itu terjadi pemekatan larutan garam-garam anorganik dan organik dalam cairan badan ikan. Hal ini akan menurunkan titik beku, sehingga suhu harus diturunkan lagi supaya sisa-sisa air juga membeku. Dengan membekunya air didalam badan ikan, volume ikan makin besar (Moeljanto, 1992).

Ukuran kristal-kristal es juga sangat tergantung pada kecepatan pembekuan. Pada pembekuan lambat kristal-kristal es-nya tampak besar, tetapi pada pembekuan cepat kristal-kristal es-nya lebih banyak berukuran kecil. Makin cepat proses pembekuan berlangsung, makin lembut ukuran kristal es yang terbentuk (Hadiwiyoto, 1993).

2.5.1.2 Perubahan Struktur dan Tekstur Daging Ikan

Terbentuknya kristal-kristal es selama pembekuan menyebabkan perubahan struktur dan tekstur daging ikan. Besarnya kerusakan sel daging terutama sarkolemmanya tergantung pada kecepatan pembekuan dan lamanya penyimpanan beku. Kerusakan juga disebabkan karena daging ikan kehilangan daya mengikat air (Hadiwiyoto, 1993).

Makin lama disimpan beku, daging ikan menjadi makin keras. Menurut hasil penelitian pengerasan daging lebih banyak disebabkan oleh rusaknya struktur jaringan pengikat/penghubung (connective tissues). Kerusakan ini mengakibatkan lepasnya fibril, dan sel-sel menjadi lebih liat atau keras. Pengerasan daging juga dapat disebabkan oleh proses denaturasi protein yang dilanjutkan dengan koagulasi (penggumpalan) sehingga tekstur protein-protein daging lebih kompak (Moeljanto, 1992).

2.5.2 Perubahan Sifat Kimiawi Ikan

2.5.2.1 Perubahan pada Protein Daging Ikan

Menurut Hadiwiyoto (1993), denaturasi protein terja-

di karena meningkatnya kadar garam dalam cairan sel sebagai akibat terbentuknya kristal-kristal es selama pembekuan. Terjadinya denaturasi ini menyebabkan daging ikan menjadi bertambah keras, kering dan fibrous.

Pengaruh lamanya (waktu) pendinginan atau pembekuan ikan terhadap kelarutan protein banyak dikaitkan dengan pengaruh suhu. Pada umumnya makin rendah suhu akan makin sedikit protein yang larut. Demikian pula makin lama pendinginan atau pembekuan akan makin sedikit protein yang larut (Hadiwiyoto, 1993).

2.5.2.2 Perubahan Lemak

Menurut Desrosier (1985), pada umumnya deteriorasi lemak dan minyak tergantung pada suhu maka pengawetan dengan menggunakan pembekuan akan memberikan suatu potensi yang maksimum dalam pengawetan hampir semua bahan pangan berlemak. Lemak dalam jaringan ikan beku cenderung lebih cepat menjadi tengik daripada lemak dalam jaringan hewan beku. Lebih lanjut Hadiwiyoto (1993) menambahkan, lemak - lemak ikan akan mudah mengalami oksidasi (tengik) dibanding lemak pada hewan darat karena lemak ikan lebih banyak mengandung asam-asam lemak jenuh terutama C_{16} ; C_{18} ; C_{20} ; dan C_{21} .

2.5.2.3 Perubahan pH Daging Ikan

Menurut Hadiwiyoto (1993), selama pendinginan dan pembekuan pH daging ikan akan berubah. Perubahan ini ter-

jadi dalam dua tahap. Pada awal pendinginan atau pembekuan, pH daging ikan akan turun kemudian pada tahap selanjutnya pH ikan akan naik lagi. Daging ikan dalam keadaan prerigor akan mengalami penurunan pH lebih banyak pada waktu didinginkan atau dibekukan karena proses glikolisis anaerobik yang menyebabkan terbentuknya asam laktat masih berlangsung. Penurunan pH pada tahap awal juga disebabkan terjadinya peristiwa presipitasi garam-garam yang bersifat alkalis misalnya garam-garam magnesium fosfat, kalsium fosfat, dan natrium fosfat, sedangkan kenaikan pH pada tahap kedua disebabkan karena terjadinya pengendapan garam-garam yang bersifat asam, misalnya garam kalium sitrat dan natrium sitrat. Kenaikan pH mungkin juga disebabkan karena berkembangnya bakteri psikrofil yang dapat menyebabkan terbentuknya basa-basa volatil makin banyak.

Lamanya pendinginan atau pembekuan dan rendahnya suhu juga mempunyai peranan penting pada perubahan pH daging ikan. pH daging ikan akan menurun secara lambat dengan makin rendahnya suhu penyimpanan. Sebaliknya suhu tinggi menyebabkan perubahan pH yang cepat (Moeljanto, 1992). Vyncke (1978) menyatakan, batas penerimaan mutu ikan yang baik adalah pada pH 7,2 - 7,8.

2.5.3 Perubahan Kandungan Air Daging Ikan

Selama pendinginan dan pembekuan ikan, kadar air

daging ikan akan berkurang. Penurunan kadar air tersebut disebabkan karena dua hal, yaitu adanya peristiwa desikasi, yaitu penguapan air pada suhu rendah, dan adanya peristiwa penetes (drip) cairan sel selama proses pelelehan. Besarnya penguapan air selama pendinginan atau pembekuan tergantung pada beberapa hal, antara lain adalah besar kecilnya ikan, tipe pengepakan, macam bahan pengepak, dan suhu bahan pendingin (Hadiwiyoto, 1993).

Penurunan kadar air selama pembekuan pada ikan yang dilapisi dengan es (di "glazing") lebih sedikit dari pada yang tidak dilapisi es. Ini berarti pelapisan es atau membekukan ikan dalam balok-balok es akan dapat mencegah kehilangan air dari daging ikan selama pembekuan. Hal ini disebabkan karena peristiwa desikasi dari jaringan ikan tak dapat berlangsung sebelum lapisan es yang ada pada permukaan tubuh ikan menguap atau mencair semua (Moeljanto, 1992). Menurut Afrianto dan Liviawaty (1989), kadar air ikan segar berkisar antara 60,0 % - 84,0 %.

2.5.4 Perubahan Warna Daging Ikan Selama Pembekuan

Pada pembekuan hasil perikanan akan terjadi perubahan warna dagingnya meskipun tidak secepat jika hasil perikanan tidak dibekukan. Perubahan tersebut disebabkan karena perubahan zat warna darah dan zat warna lainnya. Hemoglobin dan mioglobin yang mula-mula berwarna merah cerah akan berubah menjadi merah kecoklatan atau coklat ke-

rena terbentuknya methemoglobin atau metmioglobin. Perubahan warna tampak jelas terjadi sepanjang tulang belakang ikan, pada permukaan insang, bahkan kadang-kadang juga terjadi dalam jaringan daging (Hadiwiyoto, 1993).

Pada hasil-hasil perikanan yang mengandung karoten (ikan salem dan udang), selama pembekuan dapat berubah warnanya menjadi kuning pucat karena terjadinya oto-oksidasi. Demikian pula astoxantin yang warnanya kemerah-merahan akan berubah menjadi kuning. Perubahan pada karoten dan astoxantin ini barakibat pula terhadap warna lemaknya karena kedua zat tersebut larut dalam lemak. Oleh karena itu warna lemak berubah menjadi kuning selama pembekuan. Keadaan ini biasanya dikatakan sebagai "berkarat" atau rusted (Desrosier, 1985).

2.6 Syarat Mutu

Menurut Hadiwiyoto (1993), kesegaran adalah tolak ukur untuk membedakan ikan yang jelek dan ikan yang baik kualitasnya. Ikan dikatakan masih segar jika perubahan-perubahan biokimiawi, mikrobiologik, dan fisikawi yang terjadi belum menyebabkan kerusakan berat pada ikan.

Dalam praktek komersil, penilaian dilakukan secara organoleptik, cara ini cepat dapat mengatakan mutu ikan yang dihadapi. Penilaian organoleptik tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Mutu Ikan Segar

| Parameter | Karakteristik Ikan Segar | Ikan Busuk |
|------------|--|-------------------------------------|
| Kenampakan | Cerah, Terang, Mengkilat, Tak berlendir. | Suram, Kusam, - Berlendir. |
| Mata | Menonjol (mendolo) keluar. | Cekung, masuk ke dalam rongga mata. |
| Mulut | Terkatup. | Terbuka. |
| Sisik | Melekat kuat. | Mudah dilepaskan. |
| Insang | Merah cerah. | Merah gelap, coklat. |
| Daging | Kenyal, Luntur. | Tidak kenyal, - lunak. |
| Anus | Merah jambu, pucat. | Merah, menonjol keluar. |
| Bau | Segar, normal seperti rumput laut. | Busuk, bau asam. |
| Lain-lain | Tenggelam dalam air. | Terapung diatas air. |

Sumber : Ilyas (1970).

Persyaratan Mutu Ikan Segar menurut SNI 01-2729-1992 dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Syarat Mutu Ikan Segar Menurut SNI.

| Jenis Uji | Satuan | Persyaratan Mutu |
|---------------------------|-------------|------------------|
| a. Organoleptik : | | |
| - Nilai minimal | | 7 |
| b. Cemaran Mikroba | | |
| - ALT, maksimal | Koloni/gram | 5×10^5 |
| - <u>Escherichia coli</u> | APM/gram | < 3 |
| - <u>Vibrio cholerae</u> | Per 25 gram | negatif |

") Bila diminta oleh importir

Keterangan : ALT = Angka Lempeng Total

APM = Angka Paling Memungkinkan

7 = Nilai minimal panelis berdasarkan -
Score Sheet Organoleptic Ikan Basah.

III BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Praktek lapang dilaksanakan di PT. NCT Marine Ujung Pandang. Analisis kimia Ikan Ekor Kuning dilakukan di-Laboratorium Kimia Analisis Universitas Hasanuddin Ujung Pandang selama satu bulan, yaitu dari bulan Mei sampai bulan Juni 1995.

3.2 Bahan dan Alat yang digunakan

3.2.1 Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ikan Ekor Kuning (Caesio erythrogaster) yang diperoleh dari PT. NCT Marine Ujung Pandang, yang berasal dari nelayan di Sinjai.

3.2.2 Bahan Kimia yang digunakan

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

3.2.3 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Metode Survei Lapangan

Survei lapang dilakukan dengan pengamatan langsung ke lokasi penelitian, serta pengambilan sampel untuk di-

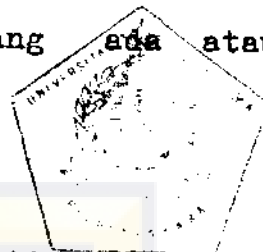
Tabel 3.1 Bahan Kimia dan Spesifikasinya

| Nama bahan | Spesifikasi | Nama bahan | Spesifikasi |
|-------------------|-------------|--------------|-------------|
| Etanol | proanalisis | HCl | proanalisis |
| Aquades | teknis | Indikator pp | proanalisis |
| CuSO ₄ | proanalisis | KOH | proanalisis |
| Fenol merah | proanalisis | NaOH | proanalisis |
| Formaldehide | proanalisis | | |

Tabel 3.2 Alat dan Spesifikasinya

| Nama alat | Spesifikasi |
|------------------|---|
| Blender | National |
| Buret | Z.24 C, 10 ml |
| Cawan petri | Pyrex |
| Destilat | Gerhardt |
| Eksikator | Mit 2 Bor Uberdruck Geprüft, Glaswerk Wertem |
| Erlenmeyer | Borosilicate 3,3, 250 ml |
| Gelas piala | Pyrex |
| Gelas ukur | A 20°C |
| Oven | GFL 7106 |
| pH meter | Orion (pH/ise meter) Model 710 A |
| Pipet | Super rigr, B 25 in 1/10 me E x 27.5 ⁰ , W. Germany |
| Spektrofotometer | Secomam S1000 PC |
| Sentrifuge | Herbaeus, Labofuge A, Rpm x 1000 |
| Timbangan | Ohaus GT 410 |

analisa. Sampel diambil secara acak, dimana sampel yang diambil sebanyak 10% dari jumlah sampel yang ada atau ± 2 kg.



3.3.2 Parameter yang dianalisa

Parameter yang dianalisa dalam penelitian ini meliputi analisis kadar air, kadar protein, asam lemak bebas, TMA, TVB, pH serta uji organoleptik.

3.4 Metode Analisis

3.4.1 Kadar Air

Penentuan kadar air ditetapkan berdasarkan perbedaan bobot sebelum dan sesudah pengeringan (Sudarmadji dkk., 1984).

Sebanyak 2 gram sampel dimasukkan kedalam cawan petri/porselin yang telah diketahui beratnya. Selanjutnya dikeringkan didalam oven pada suhu 105°C selama 3 — 5 jam atau sampai tercapai berat yang konstan. Kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang.

$$\% \text{ kadar air (W.B)} = \frac{a - b}{a} \times 100 \%$$

a = berat awal sampel (gr)

b = berat akhir sampel (gr)

3.4.2 Analisa Kadar Protein

Penentuan kadar protein dengan Metode Biuret yang menggunakan Spektrofotometer (Sudarmadji dkk., 1976).

Kedalam tabung reaksi 0 (blanko) dimasukkan 0,1; 0,2 ; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 ml larutan protein standar (larutan bovine serum albumin dalam air dengan konsentrasi 5 mg/ml). Kemudian ditambahkan air sampai volume total masing-masing 4 ml, lalu ditambahkan 6 ml pereaksi Biuret (0,75 gr CuSO_4 kedalam 1 liter KOH 2 M) kedalam masing-masing tabung reaksi dan dicampur merata. Setelah itu tabung reaksi disimpan pada suhu 37°C selama 10 menit atau pada suhu kamar selama 30 menit sampai pembentukan warna ungu sempurna. Kemudian diukur absorbansinya pada 520 nm.

Untuk penetapan sampel, 0,1 - 1 ml sampel (dipipet tepat) dan dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian di perlakukan seperti menetapkan standar. Protein yang terukur dikalikan dengan faktor pengenceran.

3.4.3 Analisa Asam Lemak Bebas

Penentuan asam lemak bebas dengan cara Mehlembacher, (Sudarmadji dkk., 1976).

Kurang lebih 1 gram sampel yang telah dihaluskan, dimasukkan kedalam blender dan ditambahkan 25 ml alkohol netral panas kemudian diblender selama 1 menit. Selanjutnya disentrifuge untuk diambil ekstraknya sebanyak 20 ml, lalu ditambahkan indikator pp 3 tetes dan dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai warna merah jambu tercapai dan tidak hilang selama 30 detik.

$$\% \text{ asam lemak bebas} = \frac{\text{ml NaOH} \times N \times \text{EM Asam Lemak}}{\text{berat sampel} \times 1000} \times 100 \%$$

3.4.4 Analisa TMA dan TVB

Penentuan kadar TMA dan TVB dengan metode Destilasi Kjeldahl (Anonim, 1989).

Kurang lebih 100 gram sampel yang telah dihaluskan, dimasukkan kedalam blender dan ditambahkan 100 ml aquades kemudian diblender selama 1 menit. Selanjutnya disentrifus untuk diambil ekstraknya sebanyak 5 ml lalu dimasukkan kedalam labu kjeldahl, ditambahkan 5 ml NaOH 2 N dan aquades sebanyak 75 ml destilasi dilakukan, kedalam destilat dimasukkan 15 ml HCl 0,1 N. Setelah dicapai volume 50 ml destilasi tadi dihentikan, ditambahkan 3 tetes fenol merah kedalam destilasi kemudian dititrasi dengan NaOH 0,01N. Jika warna berubah menjadi pink titrasi dihentikan.

Untuk penetapan nilai TVB ditambahkan 5 ml formaldehid 15 % kemudian dititrasi ulang dengan NaOH 0,01N.

$$\text{TMA (mgN/100 g)} = \frac{14(30 + W) \times \text{ml NaOH} \times 0,01}{5} \times \frac{100}{M}$$

$$\text{TVB (mgN/100 g)} = \frac{14(30 + W \times 15) - \text{ml NaOH} \times 0,01}{5} \times \frac{100}{M}$$

Keterangan :

14 = bobot atom Nitrogen

W = jumlah air yang ada dalam bahan

M = berat sampel

3.4.5 Analisa pH

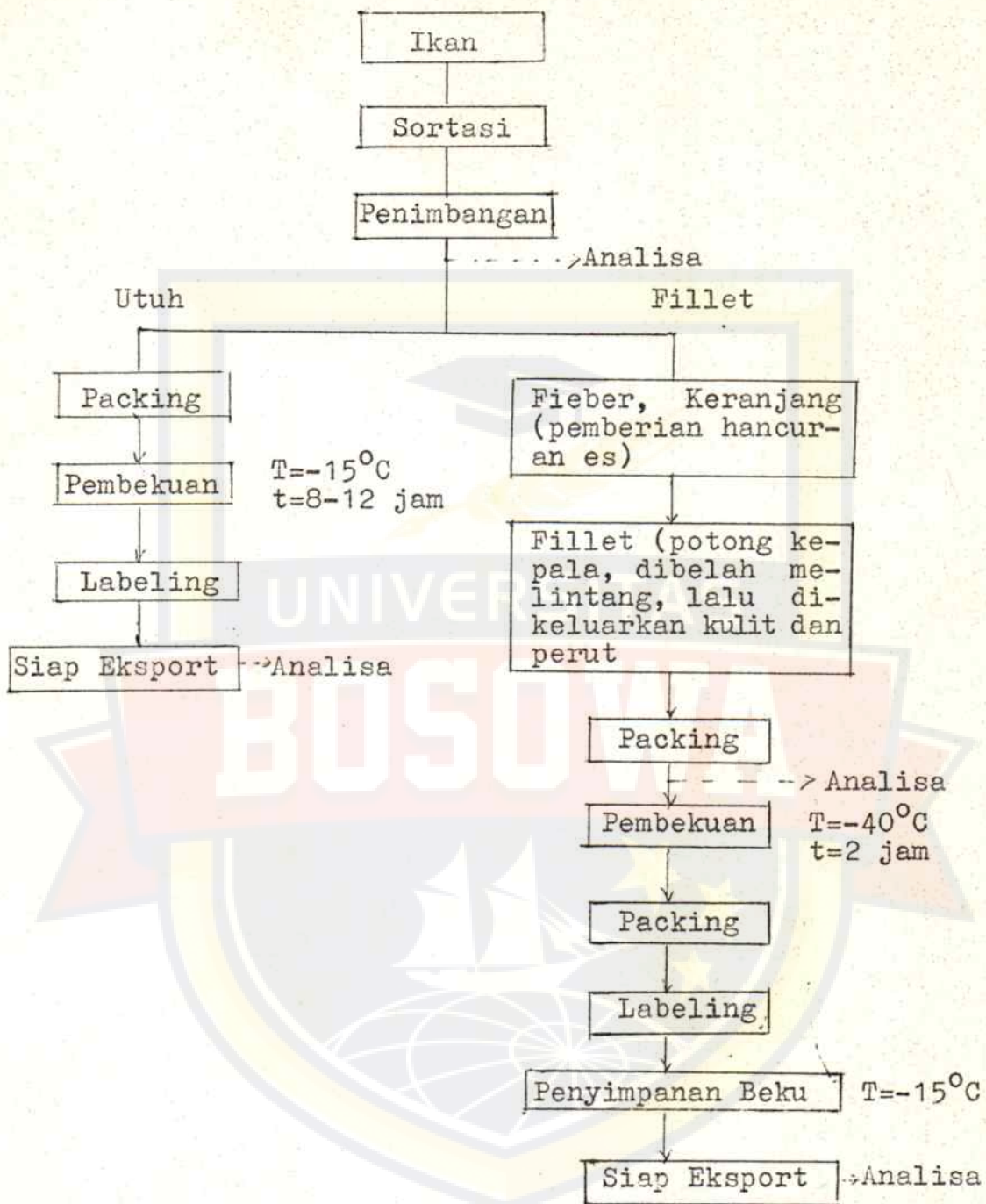
Penentuan pH dengan menggunakan pH meter (Anonim, 1989).

Sampel yang telah dirajang kecil-kecil dan homogen ditimbang sebanyak 20 gram. Kemudian dimasukkan ke dalam blender, ditambahkan aquades lalu diblender. Setelah itu dituangkan kedalam gelas piala kemudian diukur pH-nya.

3.4.6 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dari contoh asal dengan mengamati mata, insang, daging dan perut serta konsistensinya. Pemberian nilai berdasarkan standar nilai yang telah ditetapkan oleh SNI 01-2339-1991 (Anonim, 1992). Pengujian organoleptik menggunakan 15 orang panelis (2 Dosen Perikanan, 7 Mahasiswa Perikanan dan 6 Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas "45"), dengan nilai standar antara 1 sampai 9 berdasarkan Score Sheet Organoleptic Ikan Basah. Nilai standar tersebut dapat dilihat pada Lampiran 1.

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengamati, mencium dan menekan setiap sampel yang disajikan.



Gambar 3.1 Skema Metode Penelitian Survey Mutu Ikan Ekor Kuning (*Caesio erythrogaster*) Ekspor di PT. NCT Marine Ujung Pandang.

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Survei Lapang

Survei lapang dilakukan dengan pengamatan langsung ke lokasi penelitian yaitu PT. NCT Marine Ujung Pandang, untuk mengetahui proses penanganan dan pengawetan ikan ekor kuning ekspor serta pengambilan sampel untuk di analisa. Ikan ekor kuning beku tersebut diekspor ke negara Hongkong dan Singapura.

Pengawetan ikan ekor kuning yang dilakukan di PT. NCT Marine Ujung Pandang menggunakan metode pembekuan (pembekuan cepat dan pembekuan lambat) dengan menggunakan alat pembekuan yaitu Contact plate freezing. Produk yang dihasilkan ada dua macam yaitu ikan ekor kuning dalam bentuk utuh yang telah dibekukan dan fillet beku.

4.2 Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap sampel yang di peroleh dari PT. NCT Marine Ujung Pandang, meliputi analisis fisik yaitu analisis kadar air, dan analisis kimia yaitu analisis kadar protein, asam lemak bebas, TMA, TVB dan pH, serta uji organoleptik.

4.2.1 Kadar Air

Sebagian besar tubuh ikan mengandung banyak air sehingga merupakan media yang cocok bagi pertumbuhan bakteri pembusuk maupun mikroorganisme lain. Berkurangnya

35

kadar air dan rendahnya suhu didalam tubuh ikan akan menyebabkan aktivitas bakteri terhambat sehingga proses pembusukan dapat dicegah. Dimana kadar air ikan segar berkisar antara 60,0 % - 84,0 % (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Hasil analisis kadar air ikan ekor kuning segar (tanpa perlakuan) yang diperoleh dari PT. NCT Marine Ujung Pandang berkisar 82,45 - 83,45 %, utuh siap ekspor 80,95 - 81,86 %, fillet sebelum dibekukan 82,41 - 83,19% dan fillet siap ekspor 79,15 - 80,37 % (Lampiran 2). Penurunan kadar air tersebut disebabkan karena adanya peristiwa desikasi (penguapan air pada suhu rendah) dan adanya peristiwa penetesan (drip) cairan sel selama proses pelelehan (Hadiwiyoto, 1993).

Pada Tabel 4.1 terlihat kadar air ikan ekor kuning segar (tanpa perlakuan) lebih tinggi dibanding ikan ekor kuning dalam bentuk utuh siap ekspor, demikian juga halnya pada fillet sebelum dibekukan lebih tinggi dibanding fillet yang telah dibekukan (siap ekspor). Hal ini disebabkan karena selama proses pembekuan akan terjadi penguapan air (desikasi) dan penetesan (drip) cairan sel selama proses pelelehan. Sedangkan kadar air ikan ekor kuning dalam bentuk fillet siap ekspor lebih rendah dibanding ikan ekor kuning dalam bentuk utuh siap ekspor. Adanya perbedaan ini disebabkan lamanya waktu yang digunakan dalam penyimpanan bekunya, dimana produk-produk

beku dapat mengalami perubahan mutu kearah kering selama penyimpanan beku (Ilyas, 1970).

Tabel 4.1. Hasil Analisis Kadar Air Ikan Ekor Kuning

| Kondisi Ikan | % Kadar Air (W.B) |
|--------------------------|-------------------|
| Segar (tanpa perlakuan) | 83,00 |
| Utuh siap ekspor | 81,42 |
| Fillet sebelum dibekukan | 82,73 |
| Fillet siap ekspor | 79,75 |

4.2.2 Kadar Protein

Ditinjau dari asam aminonya maka protein ikan dapat diklasifikasikan sebagai protein bermutu tinggi sebab mengandung asam amino esensial (Zaitzev *et al.*, 1969).

Selanjutnya Sofyan (1972) menyatakan, protein merupakan komponen lengkap kedua terpenting dari ikan.

Hasil analisis kadar protein ikan ekor kuning segar (tanpa perlakuan) berkisar 16,5 - 17,1 gram/100 gram, ikan ekor kuning dalam bentuk utuh siap ekspor 12,4 - 13,0 gram/100 gram, fillet sebelum dibekukan 15,6 - 16,0 gram/100 gram dan fillet siap ekspor 14,0 - 14,5 gram/100 gr (Lampiran 3). Penurunan kadar protein tersebut disebabkan karena adanya proses denaturasi protein yang terjadi karena meningkatnya kadar garam dalam cairan sel sebagai akibat terbentuknya kristal-kristal es selama pembekuan (Hadiwiyoto, 1993). Selanjutnya Moeljanto (1992) menya-

takan, penurunan kadar protein tersebut disebabkan karena adanya peristiwa drip (cairan yang keluar dari jaringan badan ikan dan ikut terbuang pada proses pelelehan). Dimana dalam drip terkandung komponen-komponen Nitrogen (N) yang berasal dari myogen sel-sel daging. Drip terjadi akibat rusaknya sel karena pembekuan dan thawing. Makin banyak terjadi drip, maka kadar protein akan makin rendah.

Pada Tabel 4.2 terlihat kadar protein ikan ekor kuning dalam bentuk fillet yang telah dibekukan (siap eksport) lebih tinggi dibanding ikan ekor kuning dalam bentuk utuh siap eksport. Hal ini disebabkan karena pengaruh lamanya (waktu) pembekuan ikan dan adanya pengaruh suhu. Dimana kelarutan protein menurun lebih banyak pada pembekuan lambat dari pada yang terjadi pada pembekuan cepat. Penurunan kelarutan ini terjadi karena terbentuknya kristal-kristal es yang mengakibatkan konsentrasi garam dalam sel naik sehingga protein menjadi larut. Pada umumnya makin rendah suhu akan makin sedikit protein yang larut (Hadiwiyoto, 1993).

Tabel 4.2. Hasil Analisis Kadar Protein Ikan Ekor Kuning

| Kondisi Ikan | (gr/100 gr-bahan) | (gr/100 gr-solid) |
|--------------------------|-------------------|-------------------|
| Segar (tanpa perlakuan) | 16,70 | 98,24 |
| Utuh siap eksport | 12,60 | 67,81 |
| Fillet sebelum dibekukan | 15,87 | 91,89 |
| Fillet siap eksport | 14,27 | 70,47 |

4.2.3 Asam Lemak Bebas

Lemak hewan yang masih berada dalam jaringan, biasanya mengandung enzim yang dapat menghidrolisa lemak netral atau trigliserida sehingga menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol. Asam lemak bebas yang dihasilkan oleh proses hidrolisa sampai 15 % belum menghasilkan flavour (ketengikan) yang tidak disukai oleh konsumen (Ketaren, 1986).

Hasil analisis asam lemak bebas ikan ekor kuning segar (tanpa perlakuan) berkisar 0,14 gram/100 gram, ikan ekor kuning dalam bentuk utuh siap ekspor berkisar 0,14 gram/100 gram, fillet sebelum dibekukan 0,14 gram/100 gr, fillet siap ekspor 0,14 - 0,17 gram/100 gram (Lampiran4). Rendahnya kadar asam lemak bebas yang terdapat pada ikan ekor kuning tersebut disebabkan adanya penurunan suhu (pendinginan dan pembekuan) sehingga aktivitas enzim dan bakteri penyebab terbentuknya asam lemak bebas menjadi terhambat (Ishak dkk., 1985).

Pada Tabel 4.3 terlihat kadar asam lemak bebas ikan ekor kuning baik dalam bentuk segar (tanpa perlakuan), utuh siap ekspor, fillet sebelum dibekukan dan fillet siap ekspor tidak menunjukkan perbedaan yang berarti. Ini membuktikan bahwa metode pendinginan dan pembekuan yang telah dilakukan dapat mempertahankan kadar asam lemak bebas tetap rendah.

Tabel 4.3. Hasil Analisis Asam Lemak Bebas Ikan Ekor-Kuning.

| Kondisi Ikan | (gr/100 gr- bahan) | (gr/100 gr- solid) |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Segar (tanpa perlakuan) | 0,14 | 0,82 |
| Utuh siap ekspor | 0,14 | 0,75 |
| Fillet sebelum dibekukan | 0,14 | 0,81 |
| Fillet siap ekspor | 0,15 | 0,74 |

4.2.4 Trimethylamin

Selama proses kemunduran mutu ikan, senyawa TMAO yang merupakan senyawa yang terdapat dalam ikan laut akan direduksi menjadi TMA oleh bakteri pembusuk (Ishak dkk., 1985).

Hasil analisis TMA ikan ekor kuning segar (tanpa perlakuan) berkisar 28,81 - 29,69 mgN/100 gr, utuh siap ekspor berkisar 38,51 - 38,81 mgN/100 gr, fillet sebelum dibekukan 30,28 - 30,87 mgN/100 gr, dan fillet siap ekspor 33,52 - 34,10 mgN/100 gr (Lampiran 5). Tingginya kadar TMA pada ikan ekor kuning tersebut erat hubungannya dengan aktivitas enzimatis yang ada pada ikan, dimana pada saat ikan telah melewati fase lepas rigor, kerusakan yang terjadi pada saat itu lebih banyak bersifat bakteriologis dengan menghasilkan enzim yang akan mereduksi TMAO menjadi TMA (Anonim, 1993).

Pada Tabel 4.4 terlihat bahwa nilai TMA ikan ekor kuning segar (tanpa perlakuan), fillet sebelum dibekukan,



dan fillet siap ekspor lebih rendah dibanding ikan ekor kuning dalam bentuk utuh siap ekspor. Hal ini disebabkan karena pada ikan ekor kuning dalam bentuk utuh siap ekspor memiliki insang, kulit dan isi perut pada saat pembekuan yang merupakan tempat utama berkembang biak mikroba dengan menghasilkan enzim, yang akan merombak senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana yang akan mempercepat dan mempermudah kegiatan bakteri pembusuk dalam menghasilkan TMA.

Tabel 4.4. Hasil Analisis TMA Ikan Ekor Kuning

| Kondisi Ikan | (mgN/100 gr-bahan) | (mgN/ 100-gr solid) |
|--------------------------|--------------------|---------------------|
| Segar (tanpa perlakuan) | 29,30 | 172,35 |
| Utuh siap ekspor | 38,71 | 208,34 |
| Fillet sebelum dibekukan | 30,58 | 177,07 |
| Fillet siap ekspor | 33,71 | 166,47 |

4.2.5 Total Volatil Bases

Total Volatil Bases dalam daging ikan merupakan gabungan dari senyawa turunan yang umumnya terdiri dari trimethylamin, dimethylamin dan amoniak yang mudah menguap. Oleh karena itu sangat mempengaruhi keadaan tekstur dari ikan (Eskin et al., 1971).

Hasil analisis TVB ikan ekor kuning segar (tanpa perlakuan) berkisar 32,34 - 35,57 mgN/100 gr, utuh siap eks-

port berkisar 42,04 - 45,28 mgN/100 gr, fillet sebelum dibekukan 35,57 - 38,81 mgN/100 gr, dan fillet siap eksport 35,57 - 38,81 mgN/100 gr (Lampiran 6). Tingginya kandungan TVB pada ikan ekor kuning tersebut disebabkan oleh degradasi protein atau derivatnya sehubungan dengan semakin lanjutnya proses kemunduran mutu oleh mikroba yang menghasilkan sejumlah base-basa yang mudah menguap seperti amoniak, TMA, histamin, H₂S yang disebut sebagai -basa-basa volatil (Botta et al., 1984).

TVB bermanfaat untuk memperkirakan kesegaran ikan. Batas tertinggi bagi ikan-ikan laut adalah 60 mgN/100 gr (Weizhowski, 1959).

Tabel 4.5. Hasil Analisis TVB Ikan Ekor Kuning

| Kondisi Ikan | (mgN/100 gr-bahan) | (mgN/100 gr-solid) |
|--------------------------|--------------------|--------------------|
| Segar (tanpa perlakuan) | 34,49 | 202,88 |
| Utuh siap eksport | 43,12 | 232,08 |
| Fillet sebelum dibekukan | 36,63 | 212,10 |
| Fillet siap eksport | 37,73 | 186,32 |

4.2.6 pH

pH merupakan indikator yang menandai kesegaran ikan. pH meningkat karena pengembangan amoniak selama penyimpanan. Batas penerimaan mutu ikan yang baik adalah pada pH 7,2 - 7,8 (Vyncke, 1978).

Hasil analisis pH ikan ekor kuning segar (tanpa perlakuan) berkisar 7,29 - 7,30 , utuh siap ekspor berkisar 7,54 , fillet sebelum dibekukan 7,31 - 7,34 , dan fillet siap ekspor 7,40 - 7,42 (Lampiran 7). Peningkatan pH tersebut karena adanya pengembangan amoniak selama penyimpanan.

Pada Tabel 4.6 terlihat bahwa nilai pH ikan ekor kuning segar (tanpa perlakuan) lebih rendah dibanding ikan ekor kuning dalam bentuk utuh siap ekspor, demikian juga halnya pada fillet sebelum dibekukan lebih rendah dibanding fillet siap ekspor. Hal ini disebabkan karena pada proses pembekuan, akan terjadi pengendapan garam-garam yang bersifat asam, misalnya garam kalium sitrat dan natrium sitrat. Kenaikan pH juga disebabkan karena berkembangnya bakteri psikrofil yang dapat menyebabkan terbentuknya basa-basa volatil makin banyak (Hadiwiyoto, 1993).

Tabel 4.6. Hasil Analisis pH Ikan Ekor Kuning

| Kondisi Ikan | pH |
|--------------------------|------|
| Segar (tanpa perlakuan) | 7,29 |
| Utuh siap ekspor | 7,54 |
| Fillet sebelum dibekukan | 7,32 |
| Fillet siap ekspor | 7,41 |

4.2.7 Uji Organoleptik

4.2.7.1 Mata

Bagi ikan segar, mata merupakan salah satu faktor visual yang dapat menentukan tingkat kesegaran dan tingkat penerimaan konsumen.

Nilai respon panelis terhadap ikan ekor kuning segar (tanpa perlakuan) dan utuh siap ekspor berkisar 7 - 8 (Lampiran 8). Pada Tabel 4.7 terlihat bahwa ikan ekor kuning segar (tanpa perlakuan) adalah 8 (mata cerah, bola mata rata, cornea jernih). Sedangkan ikan ekor kuning dalam bentuk utuh siap ekspor adalah 7 (bola mata agak cekung, pupil keabu-abuan, cornea agak keruh). Adanya perbedaan ini disebabkan karena pada proses pembekuan cairan yang ada pada mata akan membeku sehingga akan menyebabkan cornea mata menjadi keruh pada proses pelelehan (thawing).

4.2.7.2 Insang

Nilai rata-rata yang diberikan oleh panelis terhadap ikan ekor kuning segar (tanpa perlakuan) dan utuh siap ekspor berkisar 7 - 8 (Lampiran 8). Pada Tabel 4.7 terlihat bahwa ikan ekor kuning segar (tanpa perlakuan) adalah 8 (warna merah agak kusam, tanpa lendir). Sedangkan ikan ekor kuning dalam bentuk utuh siap ekspor adalah 7 (warna merah kusam, tanpa lendir). Ini menunjukkan



bahwa kedua sampel tersebut tidak menunjukkan adanya perbedaan yang berarti.

Bila dikaitkan antara nilai respon panelis dengan persyaratan mutu uji organoleptik ikan basah, maka nilai respon panelis dari sampel yang diambil masih dapat diterima. Menurut Anonim (1992), persyaratan mutu uji organoleptik ikan basah nilai minimum adalah 7.

4.2.7.3 Daging dan Perut

Penilaian panelis terhadap daging dan perut ikan ekor kuning segar (tanpa perlakuan) dan utuh siap ekspor rata-rata adalah 8 (sayatan daging cemerlang, warna asli, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, perut utuh, ginjal merah terang, dinding perut dagingnya utuh, bau netral). Kedua sampel tersebut tidak menunjukkan adanya perbedaan, dimana pembekuan akan mempertahankan sifat segar ikan ekor kuning tersebut. Untuk ikan ekor kuning dalam bentuk fillet sebelum dibekukan nilai respon panelis berkisar 7 - 8 (sayatan daging cemerlang, warna asli, bau netral). Kedua sampel tersebut tidak menunjukkan adanya perbedaan yang berarti, karena pada fillet siap ekspor proses pembekuan dilakukan dengan metode dan peralatan yang memenuhi persyaratan teknis baik dalam hal pengepakannya maupun penyimpanan bekunya.

4.2.7.4 Konsistensi

Penilaian panelis terhadap konsistensi ikan ekor kuning baik dalam bentuk segar (tanpa perlakuan) maupun dalam bentuk utuh siap ekspor nilai panelis rata-rata adalah 8 (agak padat, elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang, kadang - kadang agak lunak sesuai dengan jenisnya).. Sedangkan ikan ekor kuning dalam bentuk fillet sebelum dibekukan nilai panelis adalah 7 (agak lunak, elastis bila ditekan dengan jari). Untuk ikan ekor kuning dalam bentuk fillet siap ekspor nilai panelis rata-rata adalah 6 (agak lunak kurang elastis). Adanya perbedaan ini disebabkan karena pada saat pembuatan fillet, benang-benang daging akan terputus/ rusak dan dinding-dinding selnya juga akan rusak sehingga daging ikan akan kehilangan kelenturannya. Selain itu Hadiwiyoto (1993) menyatakan, sisik/kulit pada ikan bersifat impermeable terhadap mikroorganisme dan senyawa-senyawa yang larut dalam air.

Tabel 4.7 Hasil Uji Organoleptik Ikan Ekor Kuning

| Kondisi Ikan | Hasil Uji Organoleptik | | | |
|--------------------------|------------------------|--------|----------------|-------------|
| | Mata | Insang | Daging & perut | Konsistensi |
| Segar (tanpa perlakuan) | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Utuh siap ekspor | 7 | 7 | 8 | 8 |
| Fillet sebelum dibekukan | - | - | 8 | 7 |
| Fillet siap ekspor | - | - | 7 | 6 |

Keterangan :

) Arti dari nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada Lampiran 1.

V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian terhadap mutu ikan ekor kuning ekspor pada PT. NCT Marine Ujung Pandang, maka disimpulkan :

1. Kadar air, kadar protein, asam lemak bebas, TMA , TVB dan pH ikan ekor kuning baik dalam bentuk segar (tanpa perlakuan), utuh siap ekspor, fillet sebelum dibekukan dan fillet siap ekspor memenuhi standar atau syarat mutu ikan segar.
2. Pada uji sensorik khususnya mata, insang, daging dan perut ikan ekor kuning memenuhi syarat mutu atau standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2729-1992, sedangkan pada uji konsistensi ikan ekor kuning dalam bentuk fillet tidak memenuhi syarat sesuai SNI 01-2729-1992.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini tidak dilakukan analisis / uji mikroba, maka perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai jenis dan jumlah mikroba yang ada pada produk ikan ekor kuning ekspor tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1979. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Bhatara Karya Aksara, Jakarta.
- . 1983. Petunjuk Penanganan Ikan Segar. Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Sulawesi Selatan.
- . 1989. Penuntun Praktikum Teknologi Pengolahan Pangan II. Universitas "45" Ujung Pandang.
- . 1992. Standar Nasional Indonesia (SNI). Direktorat Jenderal Perikanan Balai Bimbingan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan Jakarta.
- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 1989. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Kanisius, Yogyakarta.
- Berhimpon, S. 1983. Penanganan Ikan. Di dalam Training on Food Safety and Sanitation. Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Botta, J.R., J.T. Lauder and M.A. Jewer. 1984. Effect of Methodology on Total Volatile Basic Nitrogen (TVB-N) Determination as an Index of Fresh Atlantic Cod (*Gadus morhua*). J. Food Sci.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A. Fleet, G.H and Wootton, M. 1978. Food Science. Hari Purnomo dan Adyono (Penerjemah). Ilmu Pangan. UI-Press., Jakarta.
- Connel, J.J. 1980. Control of Fish Quality 2 ind Edition. Fishing New Books Ltd. Faruham. Surry, England.
- Desrosier, N.W. 1988. The Technology of Food Preservation, Third Edition. Muchji Muljohardjo (Penerjemah). Teknologi Pengawetan Pangan. UI-Press., Jakarta.
- Djuhanda, T. 1981. Dunia Ikan. Armico, Bandung.
- Eskin, N.A.M., H.M. Henderson and R.J. Townsend. 1971. Biochemistry of Foods. Academica Press, New York.
- Frazier, W.C. and D.C. Westhof. 1979. Food Microbiology Mecraw Hill Book Company.
- Hanafiah, A.M dan A M. Saefuddin. 1983. Tataniaga Hasil Perikanan. Universitas Indonesia Press (UI-Press), Jakarta.

- Hadiwiyoto, S. 1993. Teknologi Pen_olahan Hasil Perikanan. Liberty, Yogyakarta.
- Ilyas, S. 1970. Pengantar Teknologi Ikan. Lembaga Teknologi Perikanan, Direktorat Jenderal Perikanan Jakarta.
- Ishak, E., H. Pakasi., S. Berhimpon., C.H. Nanere dan Soenaryanto. 1985. Pengolahan Hasil Pertanian. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Bagian Timur Lepas UNHAS, Ujung Pandang.
- Ishak, E. dan Sarinah, D.A. 1985. Ilmu dan Teknologi Pangan. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta.
- Moeljanto. 1992. Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nasran, S. 1988. Kumpulan Hasil Penelitian Teknologi Bercaya Panen Perikanan. Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Sulawesi Selatan, Ujung Pandang.
- Pearson, A.M. Dawson, L.E., Bratzler, L.J. and Costilow, J.G. 1985. The Influence of Short Term High Temperature - Storage on the Acceptability of Precooked Irradiated Meat. Food Technol. 12, 616 - 619.
- Sudarmadji, Haryono, B. dan Suherji. 1976. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Ubbe, U., Jalaluddin, M.N. dan Salama, D. 1987. Biokimia Umum. Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Vyncke, W. 1978. Determination of Ammonia in Dressed Thornback. Thornback Ray (Raya clata) as a Quality-Test. Food Technology.
- Winarno, F.G. 1980. Kimia Pangan dan Gizi. P.T. Gramedia, Jakarta.
- Zaitzev, V.I., Kizevetter, E., Lagonov., T. Marakova ., I. Minde and V. Podsevlev. 1969. Fish Curing and Processing. MIR. Publ., Moscow.



Lampiran 1. Score Sheet Organoleptic Ikan Basah

| Spesifikasi | Nilai |
|--|-------|
| I. M a t a | |
| - Cerah, bola mata menonjol, cornea jernih | 9 |
| - Cerah, bola mata rata, cornea jernih | 8 |
| - Agak cerah, bola mata rata, pupil agak keabu-abuan, cornea agak cerah | 7 |
| - Bola mata agak cekung, pupil keabu-abuan, cornea agak keruh | 6 |
| - Bola mata cekung, pupil keabu-abuan, cornea agak keruh | 5 |
| - Bola mata cekung, pupil mulai berubah menjadi putih susu, cornea keruh | 4 |
| - Bola mata cekung, pupil putih susu, cornea keruh | 3 |
| - Bola mata tenggelam, ditutupi lendir kuning yang tebal | 1 |
| ----- | |
| II. I n s a n g | |
| - Warna merah cemerlang, tanpa lendir | 9 |
| - Warna merah kurang cemerlang, tanpa lendir | 8 |
| - Warna merah agak kusam, tanpa lendir | 7 |
| - Warna merah agak kusam, sedikit lendir | 6 |

Lanjutan Lampiran 1.

- Mulai ada dekolorasi merah muda, merah coklat sedikit lendir 5
 - Mulai ada dekolorasi, sedikit lendir 4
 - Perubahan warna merah coklat, sedikit lendir 3
 - Warna merah coklat atau kelabu, lendir tebal 2
 - Warna putih kelabu, lendir tebal sekali 1
-

III. Daging dan Perut

- Sayatan Daging sangat cemerlang, berwarna asli tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang perut utuh, ginjal merah terang, dinding perut dagingnya utuh, bau isi perut segar 9
- Sayatan Daging cemerlang, warna asli, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang perut utuh, ginjal merah terang, dinding perut dagingnya utuh, bau netral 8
- Sayatan Daging cemerlang, warna asli, sedikit ada pemerahan sepanjang tulang belakang, perut agak lembek, ginjal merah mulai pudar, bau netral 7
- Sayatan Daging masih cemerlang, perut agak lembek agak kemerahan pada tulang belakang sedikit bau susu 6

Lanjutan Lampiran 1.



- Sayatan Daging mulai pudar, perut lembek, banyak pemerahan pada tulang belakang, bau seperti susu
 - Sayatan Daging tidak cemerlang, perut lunak, pemerahan sepanjang tulang belakang, rusuk mulai lembek, bau perut sedikit asam 4
 - Sayatan Daging kusam, warna merah jelas sekali sepanjang tulang belakang, dinding perut lunak sekali, bau asam amoniak 2
 - Sayatan Daging kusam sekali, warna merah jelas sepanjang tulang belakang, dinding perut membaaur, bau busuk 1
-

IV. K o n s i s t e n s i

- Padat, elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang 9
- Agak padat, elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang, kadang-kadang agak lunak sesuai dengan jenisnya 8
- Agak lunak, elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang 7

Lanjutan Lampiran 1.

- Agak lunak, kurang elastis, agak mudah menyobek daging dari tulang belakang 6
- Agak lunak, belum ada bekas jari bila ditekan, mudah menyobek daging dari tulang belakang 5
- Lunak, bekas jari terlihat bila ditekan tetapi cepat hilang, mudah menyobek daging dari tulang belakang 4
- Lunak, bekas jari terlihat lama bila ditekan dan mudah menyobek daging dari tulang belakang 3
- Lunak, bekas jari terlihat lama bila ditekan, mudah sekali menyobek daging dari tulang belakang 2
- Sangat lunak, bekas jari tidak mau hilang bila ditekan, mudah sekali menyobek daging dari tulang belakang 1

Sumber : Anonim (1992)

Lampiran 2. Hasil Analisis Kadar Air Ikan Ekor Kuning

| No. | K o d e | U l a n g a n (%) | | | Rata-rata (%) |
|-----|----------------|-------------------|-------|-------|--------------------|
| | | I | II | III | |
| 1. | F ₁ | 83,96 | 82,45 | 82,59 | 83,00 |
| 2. | F ₂ | 81,46 | 81,86 | 80,95 | 81,42 |
| 3. | F ₃ | 82,55 | 83,19 | 82,41 | 82,73 |
| 4. | F ₄ | 79,15 | 80,37 | 79,72 | 79,75 |

Keterangan :

- F₁ = Segar (tanpa perlakuan)
- F₂ = Utuh siap ekspor
- F₃ = Fillet sebelum dibekukan
- F₄ = Fillet siap ekspor

Lampiran 3. Hasil Analisis Kadar Protein Ikan Ekor Kuning

| No. | K o d e | Ulangan (gr/100 gr) | | | Rata-rata (gr/100 gr) |
|-----|----------------|---------------------|------|------|--------------------------|
| | | I | II | III | |
| 1. | F ₁ | 16,5 | 16,5 | 17,1 | 16,70 |
| 2. | F ₂ | 12,4 | 12,4 | 13,0 | 12,60 |
| 3. | F ₃ | 15,6 | 16,0 | 16,0 | 15,87 |
| 4. | F ₄ | 14,5 | 14,0 | 14,3 | 14,27 |

Keterangan :

- F₁ = Segar (tanpa perlakuan)
- F₂ = Utuh siap ekspor
- F₃ = Fillet sebelum dibekukan
- F₄ = Fillet siap ekspor

Lampiran 4. Hasil Analisis Asam Lemak Bebas Ikan Ekor Kuning

| No. | K o d e | Ulangan (gr/100 gr) | | | Rata-rata (gr/100 gr) |
|-----|----------------|---------------------|------|------|--------------------------|
| | | I | II | III | |
| 1. | F ₁ | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 |
| 2. | F ₂ | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 |
| 3. | F ₃ | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 |
| 4. | F ₄ | 0,14 | 0,17 | 0,14 | 0,15 |

Keterangan :

F₁ = Segar (tanpa perlakuan)

F₂ = Utuh siap eksport

F₃ = Fillet sebelum dibekukan

F₄ = Fillet siap eksport

Lampiran 5. Hasil Analisis TMA Ikan Ekor Kuning

| No. | K o d e | Ulangan (mgN/100 gr) | | | Rata-rata (mgN/100 gr) |
|-----|----------------|----------------------|-------|-------|---------------------------|
| | | I | II | III | |
| 1. | F ₁ | 29,69 | 29,40 | 28,81 | 29,30 |
| 2. | F ₂ | 38,81 | 38,81 | 38,51 | 38,71 |
| 3. | F ₃ | 30,58 | 30,87 | 30,28 | 30,58 |
| 4. | F ₄ | 34,10 | 33,52 | 33,52 | 33,71 |

Keterangan :

- F₁ = Segar (tanpa perlakuan)
 F₂ = Utuh siap ekspor
 F₃ = Fillet sebelum dibekukan
 F₄ = Fillet siap ekspor



Lampiran 6. Hasil Analisis TVB Ikan Ekor Kuning

| No. | K o d e | Ulangan (mgN/100 gr) | | | Rata-rata (mgN/100 gr) |
|-----|----------------|----------------------|-------|-------|---------------------------|
| | | I | II | III | |
| 1. | F ₁ | 35,57 | 35,57 | 32,34 | 34,49 |
| 2. | F ₂ | 42,04 | 42,04 | 45,28 | 43,12 |
| 3. | F ₃ | 35,57 | 35,57 | 38,81 | 36,63 |
| 4. | F ₄ | 38,81 | 35,57 | 38,81 | 37,73 |

Keterangan :

- F₁ = Segar (tanpa perlakuan)
- F₂ = Utuh siap ekspor
- F₃ = Fillet sebelum dibekukan
- F₄ = Fillet siap ekspor

Lampiran 7. Hasil Analisis pH Ikan Ekor Kuning

| No. | K o d e | U l a n g a n | | | Rata-rata |
|-----|----------------|---------------|------|------|-----------|
| | | I | II | III | |
| 1. | F ₁ | 7,29 | 7,29 | 7,30 | 7,29 |
| 2. | F ₂ | 7,54 | 7,54 | 7,54 | 7,54 |
| 3. | F ₃ | 7,31 | 7,31 | 7,34 | 7,32 |
| 4. | F ₄ | 7,40 | 7,41 | 7,42 | 7,41 |

Keterangan :

F₁ = Segar (tanpa perlakuan)

F₂ = Utuh siap ekspor

F₃ = Fillet sebelum dibekukan

F₄ = Fillet siap ekspor

Lampiran 8. Hasil Analisis Uji Organoleptik Ikan Ekor Kuning

| No. | Parameter | Skoring Sampel | | | |
|-----|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | F ₁ | F ₂ | F ₃ | F ₄ |
| 1. | Mata | 8 | 7 | - | - |
| 2. | Insang | 8 | 7 | - | - |
| 3. | Daging dan Perut | 8 | 8 | 8 | 7 |
| 4. | Konsistensi | 8 | 9 | 7 | 6 |

Keterangan :

F₁ = Segar (tanpa perlakuan)

F₂ = Utuh siap ekspor

F₃ = Fillet sebelum dibekukan

F₄ = Fillet siap ekspor

