



PENGARUH PENYIMPANAN TERHADAP KANDUNGAN
TOTAL VOLATIL BASA (TVB), TRIMETILAMIN (TMA), DAN
ASAM LEMAK BEBAS (FFA) IKAN LAYANG (*Decapterus russelli*)

OLEH :

MUH. QADDAFI
H 311 96 040

Tgl. Pengantar	22-10-2001
Waktu	Fak. MIPA
Tempat	1 lks
Revisi	Hadidj
No. Buletin	0110022.176
No. Seri	15883



JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2001

**PENGARUH PENYIMPANAN TERHADAP KANDUNGAN
TOTAL VOLATIL BASA (TVB), TRIMETILAMIN (TMA), DAN
ASAM LEMAK BEBAS (FFA) IKAN LAYANG (*Decapterus russeli*)**

SKRIPSI

*Untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat untuk
memperoleh gelar sarjana*

OLEH :

**MUH. QADDAFI
H 311 96 040**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2001**

**PENGARUH PENYIMPANAN TERHADAP KANDUNGAN
TOTAL VOLATIL BASA (TVB), TRIMETILAMIN (TMA) DAN
ASAM LEMAK BEBAS (FFA) IKAN LAYANG (*Decapterus russeli*)**

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama



Dr. H. ABD. RAUF PATONG

NIP: 130 520 667

Pembimbing Pertama



Drs. DAMMA SALAMA, MS

NIP: 130 369 545

Makassar, September 2001

KATA PENGANTAR

BISMILLAHIRRAHMANIRRAHIM

Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala, karena atas berkat Rahmat, Taufiq, dan Hidayah-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang merupakan syarat memperoleh gelar sarjana.

Skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang dilaksanakan pada Laboratorium Biokomia, jurusan Kimia F-MIPA UNHAS.

Pada lembaran ini penulis menggoreskan tinta ketulusan sebagai ungkapan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. H. ABD. RAUF PATONG, selaku pembimbing utama,
2. Bapak Drs. DAMMA SALAMA, MS, selaku pembimbing pertama,

yang telah membimbing penulis dengan memberikan buah pikiran mereka dalam mencari solusi terbaik terhadap setiap persoalan yang dihadapi, baik yang bersifat akademik maupun material.

Ucapan terimakasih dan penghargaan yang sama ingin pula penulis sampaikan kepada:

1. Bapak DR. M. NOOR JALALUDDIN, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Bapak Drs. H. ABD. WAHID WAHAB, MS, selaku Ketua Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

3. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas MIPA, khususnya Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kimia.
4. Seluruh staf dan karyawan Fakultas MIPA, khususnya staf dan karyawan jurusan Kimia.
5. Rekan-rekan angkatan 96 yang telah memberikan bantuan, baik material maupun spirituil.
6. Terkhusus kepada kedua orang tua, kakak serta adik yang penuh kesabaran dan curahan kasih sayang dalam memberikan perhatian, dorongan dan bantuan yang tak ternilai.
7. Semua pihak yang telah membantu.

Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan sesungguhnya semua ini terwujud atas petunjuk Allah SWT semata.

Mudah-mudahan Ridha-Nya senantiasa mengiringi setiap langkah dan usaha kita semua. Amin.

Makassar, September 2001

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Maksud Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Uraian Umum Tentang Ikan Layang	4
B. Uraian Tentang Protein	8
C. Pengawetan Ikan	13
D. Pengaruh Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Mikroba	16
E. Kerusakan Lemak	17
F. Kelayakan Ikan Sebagai Bahan Makanan	22
BAB III METODELOGI	24
A. Peralatan	24
B. Bahan	24
C. Metode Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Penentuan Total Volatil Basa (TVB) 'dan Trimetilamin (TMA)	30
B. Penentuan Asam Lemak Bebas (FFA)	32
C. Pengukuran potensial hidrogen (pH)	33
BAB V KESIMPULAN	35
A. Kesimpulan	35
B. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar</i>	<i>Halaman</i>
2.1. Layang: <i>Decapterus russeli</i> , <i>Decapterus macrosoma</i> , <i>Decapterus Kuroides</i>	4
2.2. Pola migrasi layang pada Musim Timur	7
2.3. Pola migrasi layang pada Musim Barat	7
3.1. Cawan Conway	30
4.1. Grafik hubungan Nilai TVB & TMA dengan lama penyimpanan	32
4.2. Grafik hubungan Nilai FFA dengan lama penyimpanan	33
4.3. Grafik hubungan pH dengan penyimpanan	35

DAFTAR LAMPIRAN

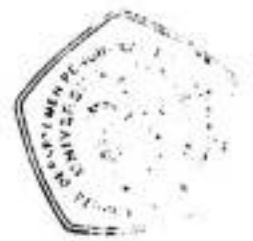
<i>Lampiran</i>	<i>Halaman</i>
1. Standarisasi HCl 0,01 N dengan bahan baku soda kering	38
2. Standarisasi NaOH 0,01 N dengan HCl 0,0162 N	39
3. Volume (mL) HCl 0,0162 N untuk titrasi blanko	40
4. Volume (mL) HCl 0,0162 N untuk titrasi TVB	40
5. Volume (mL) HCl 0,0162 N untuk titrasi TMA	41
6. Volume (mL) HCl 0,0122 N untuk titrasi FFA	42
7. Data pengukuran pH	43
8. Contoh perhitungan	44
9. Diagram Kerja FFA	46
10. Diagram Kerja TVB & TMA	37

DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

cm	=	sentimeter
FFA	=	free fatty acid
g	=	gram
Kg	=	kilogram
M	=	molaritas
m	=	meter
mg	=	miligram
MM	=	merah metil
N	=	normalitas
		potensial hidrogen
		phenolphthalein
		sindur metil
		trikloro asetat
		etilamin
		volatil basa
		selsius

ABSTRAK

Salah satu metode untuk mengevaluasi kesegaran ikan adalah dengan cara penentuan Total Volatil Basa (TVB). Studi pengaruh penyimpanan dingin terhadap perubahan Total Volatil Basa (TVB), Trimetilamin (TMA), Asam Lemak Bebas (FFA) dan pH ikan Layang (*Decapterus russeli*) telah dilakukan. Percobaan terdiri atas 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 dan 21 hari penyimpanan. Analisis Total Volatil Basa (TVB) dan Trimetilamin (TMA) ditentukan dengan metode Conway, kandungan asam lemak bebas (FFA) ditentukan dengan metode titrasi. Sementara pH ditentukan dengan menggunakan pH meter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH ikan Layang meningkat selama penyimpanan. Nilai TVB 0,68 mg N/100 g, nilai TMA 0 mg N/100 g, FFA 0,33% dan pH 5,74 pada 0 hari penyimpanan meningkat menjadi 31,31 mg N/100 g TVB, 21,78 mg N/100 g TMA, 0,71% FFA dan pH 7,80 pada 18 hari penyimpanan. TVB pada 18 hari penyimpanan melebihi angka kelayakan, sehingga tidak memenuhi syarat untuk dikonsumsi.



ABSTRACT

One of the methods to evaluate fish freshness is by examination of Total Volatile Base (TVB). Study on the effects of cold storage duration to change of Total Volatile Base (TVB), Trimethylamine (TMA), Free Fatty Acid (FFA) and pH of Flying fish (*Decapterus russeli*) have been held. Experiment consists of store time of 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 and 21 days. The analysis of Total Volatile Base and Trimethylamine was carried out by Conway method, content of Free Fatty Acid was determined with titration method. Whereas pH was determined by pH meter. The result of research showed that pH of Flying fish increased during storage. TVB value was 0.68 mg N/100 g, TMA value was 0 mg N/100 g, FFA was 0.33% and pH 5.74 at 0 days storage to rise 31.31 mg N/100 g TVB, 21.78 mg N/100 g TMA, 0.71% FFA and 7.80 pH at 18 days storage. TVB at 18 days storage under acceptance limit, so that is reasonable for consumption.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ikan merupakan bahan makanan yang bernilai gizi yang tinggi karena dagingnya mengandung sedikit tendon pengikat (tendon) sehingga mudah dicerna. Proteinnya tinggi, kandungan kolesterol rendah serta mengandung mineral (Ca, P, Fe) dan beberapa jenis vitamin. Selain mudah diperoleh, harganya juga terjangkau oleh masyarakat. Salah satu jenis ikan yang sering dijumpai adalah Ikan Layang (*Decapterus russeli*), (Afrianto, E., 1990).

Ikan Layang (*Decapterus russeli*) termasuk ikan berkadar lemak rendah, kurang dari 5%, tetapi berkadar protein tinggi. Komposisi zat-zat makanan yang terkandung dalam daging ikan Layang segar adalah 74% air, 22% protein, 1,7% lemak, 0,2% mineral (Ca, P, Fe), dan 109,0 kalori, (Hardinsyah, 1990).

Penurunan mutu ikan yang berkelanjutan akan mengakibatkan hilangnya khasiat ikan, sehingga tindakan pertama dan sering dilakukan untuk mempertahankan kesegaran ikan adalah pendinginan. Pendinginan tidak berarti menghentikan proses kimiawi dan pembusukan pada tubuh ikan, tetapi hanya menunda atau memperlambat proses-proses di atas sehingga penyimpanan dalam keadaan dingin dapat diperpanjang umurnya. Karena itu perlu diteliti lama penyimpanan dingin yang

optimal untuk mempertahankan kesegaran ikan agar masih layak dikonsumsi dan atau dijadikan bahan baku industri pengolahan ikan, (Afrianto, E., 1990).

Parameter obyektif yang dapat digunakan untuk menilai tingkat kesegaran ikan adalah kandungan Total Volatil Basa (TVB) dan Trimetilamin (TMA), sebagaimana diketahui bau ikan sudah tergolong busuk apabila nilai TVB dan TMAnya sudah lebih besar dari 30 mg N/100 g dan 20 mg N/100 g, (Anonimous, 1987).

B. Maksud Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penyimpanan pada suhu dingin terhadap perubahan Total Volatil Basa (TVB), Trimethylamine (TMA), Asam Lemak Bebas (FFA), dan pH Ikan Layang.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan Total Volatil Basa (TVB) Ikan Layang
2. Menentukan Trimetilamine (TMA) Ikan Layang
3. Menentukan Kadar Asam Lemak Bebas (FFA) Ikan Layang
4. Mengukur pH Ikan Layang

D. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui lama penyimpanan dingin yang optimal untuk mempertahankan kesegaran ikan sehingga masih layak dikonsumsi dan atau dijadikan bahan baku industri pengolahan ikan.

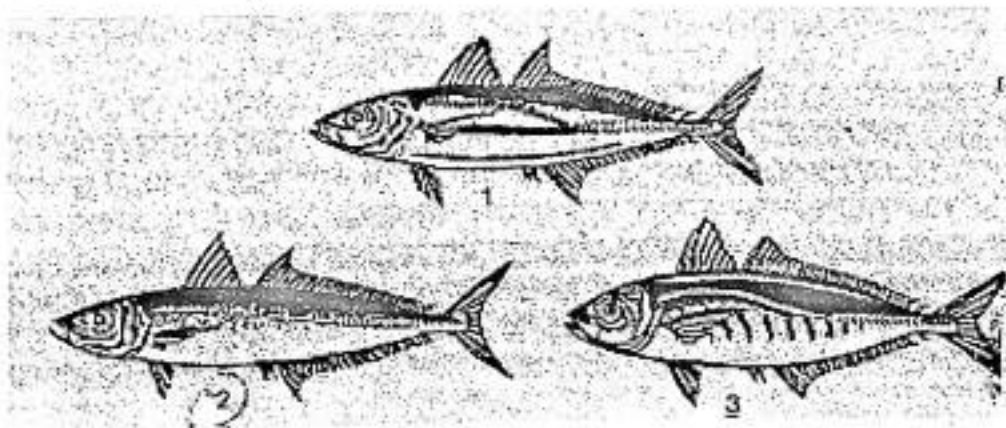
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Umum Tentang Ikan Layang

Ikan Layang (*Decapterus*) merupakan salah satu komponen perikanan pelagis yang penting di Indonesia. Ikan yang tergolong suku *Carangidae* ini biasanya hidup bergerombol. Ukurannya sekitar 15 cm meskipun ada pula yang bisa sampai 25 cm. Ciri khas yang dapat dijumpai pada ikan Layang ialah terdapatnya sirip kecil (finlet) di belakang sirip punggung dan sirip dubur dan terdapatnya sisik berlinggir yang tebal (lateral scute) pada bagian belakang garis sisi (lateral line), (Nontji, A., 1993).

Di perairan Indonesia terdapat lima jenis ikan Layang yang umum, yakni: *Decapterus russeli*, *Decapterus kurroides*, *Decapterus lajang*, *Decapterus macrosoma* dan *Decapterus maruadsi*.



Gambar 2.1

Layang: 1. *Decapterus russeli*; 2. *Decapterus macrosoma*; 3. *Decapterus kurroides*

Dari kelima jenis itu hanya *Decapterus Russeli* yang mempunyai daerah sebaran yang luas di Indonesia. Di laut Jawa sangat dominan dari hasil tangkapan nelayan, mulai dari pulau-pulau Seribu hingga pulau Bawean dan pulau Masalembu. *Decapterus Lajang* dan *Decapterus macrosoma* tersebar di perairan tertentu. Tampaknya *Decapterus Lajang* senang hidup di perairan dangkal seperti laut Jawa sedangkan *Decapterus macrosoma* (disebut juga layang deles) di perairan laut seperti di selat Bali, laut Banda, selat Makassar dan Sangihe. *Decapterus maruadsi* termasuk ikan Layang yang berukuran besar, hidup di laut dalam seperti di Laut Banda. Ikan ini bisa tertangkap pada kedalaman 100 m atau lebih, (Nontji, A., 1993).

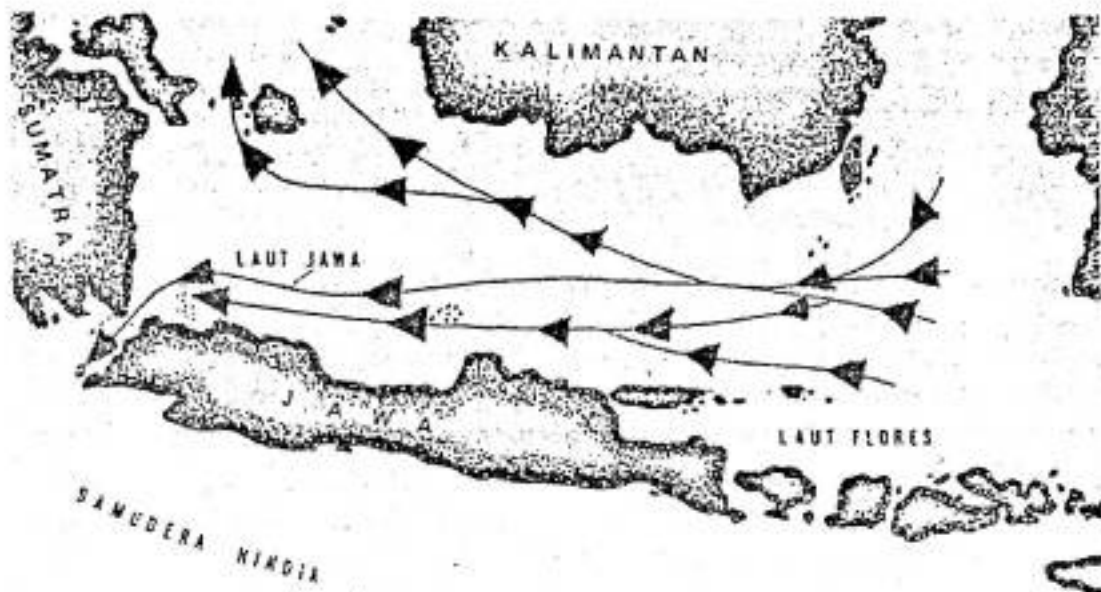
Karena ikan Layang (*Decapterus russeli*) lebih umum ditemukan maka biologinya pun sudah lebih banyak diketahui dibandingkan dengan jenis layang lainnya. Makanannya terutama terdiri dari zooplankton, meskipun acapkali ikan-ikan kecil juga dapat disantapnya seperti ikan teri (*Stolephorus*) dan japuh (*Dussumiera acuta*). Ikan Layang ini dapat bertelur sebanyak 20.000-84.000 butir. Ikan ini mempunyai sifat stenohalin, artinya hidup diperairan dengan variasi salinitas yang sempit, biasanya sekitar 31-33‰. Karena di laut Jawa terjadi perubahan pola arus dan pola sebaran salinitas yang bergantung pada musim maka layang pun bermigrasi sesuai dengan pola itu, (Nontji, A., 1993).

Hardenberg telah menyusun hipotesis mengenai migrasi ikan layang di laut Jawa yang kemudian diperkuat pula oleh Burhanuddin dan kawan-kawan. Pola migrasi tersebut dipetakan pada gambar 2.2 Pada musim Timur bulan Juni sampai

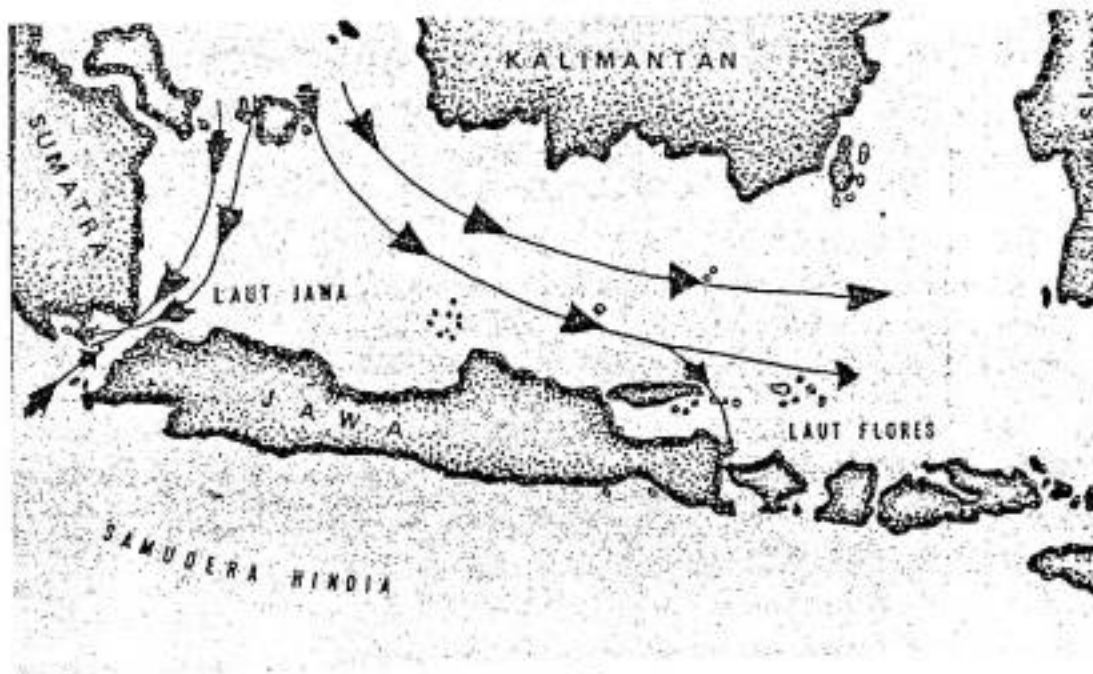
September terdapat banyak ikan layang di Laut Jawa. Ikan Layang yang datang ini adalah layang timur yang terdiri dari dua populasi, yakni yang datang dari selat Makassar dan yang datang dari laut Flores. Arah gerakan ruaya ini sejalan dengan gerakan arus utama yang berkembang di laut Jawa pada musim tersebut. Pada saat itu air dengan salinitas tinggi mengalir dari laut Flores masuk ke laut Jawa dan keluar melalui selat Karimata dan selat Sunda, (Nontji, A., 1993).

Pada musim barat (Januari hingga Maret) terdapat dua populasi yang masuk ke laut Jawa yakni layang barat dan layang utara. Populasi layang barat datang dari samudera Hindia tetapi sebarannya terbatas hanya sampai ke selat Sunda dan sekitarnya. Sementara itu populasi layang utara yang berasal dari laut Cina Selatan, sebagian menuju ke selat Sunda dan sebagian lagi membelok ke arah selatan sampai ke selat Bali. Pola migrasi tersebut dipetakan pada gambar 2.3, (Nontji, A., 1993).

Itu pula sebabnya puncak produksi ikan Layang di laut Jawa terdapat dua kali dalam setahun masing-masing jatuh pada bulan Januari-Maret (akhir musim barat) dan pada bulan Juli-September (musim timur). Puncak-puncak musim ini dapat maju atau mundur waktunya sesuai dengan perubahan musim. Di luar waktu itu ikan Layang tidak tertangkap, (Nontji, A., 1993).



Gambar 2.2
Pola Migrasi ikan Layang pada Musim Timur



Gambar 2.3
Pola Migrasi ikan Layang pada Musim Barat

Ada hal yang menarik pada ikan Layang ini yakni banyak ikan yang mengandung parasit cacing Anisakis yang hidup dalam rongga badan ikan tersebut. Penelitian di pulau-pulau Seribu menunjukkan sekitar 50 – 80 % ikan layang yang tertangkap mengandung parasit cacing Anisakis. Namun oleh para ahli, jumlah kandungan parasit yang berbeda-beda dapat dikaitkan dengan tempat asal ikan dan karenanya dapat digunakan sebagai petunjuk dalam penelaahan populasi ikan Layang di suatu perairan, (Nontji, A., 1993).

B. Uraian Tentang Protein

Protein adalah kelompok senyawa organik bemitrogen yang rumit, dengan bobot molekul tinggi (18.000-10.000.000) yang sangat penting dalam kehidupan. Molekul protein terdiri atas ratusan atau ribuan asam-asam amino yang tergabung bersama melalui ikatan peptida menjadi rantai polipeptida yang saling terikat yang dapat dilipat menurut pelbagai cara. Kurang lebih 20 jenis asam amino ditemukan dalam protein, dan setiap molekul protein sangat mungkin mengandung semua jenis asam amino ini yang tersusun dalam pelbagai cara/urutan yang berbeda. Urutan pelbagai asam amino ini yang memberikan sifat khas pada masing-masing protein, (Amiruddin, A., 1993).

Pada umumnya, makanan manusia tidak hanya terdiri dari satu macam bahan makanan saja. Hal ini berarti bahwa dalam makanan tidak hanya terdapat protein dari satu jenis bahan makanan tetapi campuran dari berbagai macam protein. Protein

merupakan unsur terpenting yang terdapat dalam semua sel makhluk hidup. Jadi tanpa adanya protein tidaklah dapat dibentuk sel makhluk itu. Secara garis besar, guna protein bagi manusia adalah:

1. untuk membangun sel-sel jaringan tubuh manusia,
2. mengembalikan sel-sel tubuh yang rusak/aus,
3. untuk membuat air susu, enzim, serta hormon,
4. untuk membuat protein darah, menjaga keseimbangan asam basa dari cairan tubuh,
5. serta sebagai kalori.

Untuk mencukupi kebutuhan tubuh akan protein, maka manusia harus mengkonsumsi bahan makanan dengan jumlah kandungan protein yang tinggi, (Moehii, S., 1982).

Mutu protein dinilai dari perbandingan asam-asam amino yang terkandung dalam protein tersebut. Pada prinsipnya suatu protein yang dapat menyediakan asam amino esensial dalam suatu perbandingan yang menyamai kebutuhan manusia, mempunyai mutu yang tinggi. Sebaliknya protein yang kekurangan satu atau lebih asam-asam amino esensial mempunyai mutu yang rendah. Jumlah asam amino yang tidak esensial tidak dapat digunakan sebagai pedoman karena asam-asam amino tersebut dapat disintesis di dalam tubuh, (Winarno, F.G, 1997).

Asam-asam amino yang biasanya sangat kurang dalam bahan makanan disebut asam amino pembatas. Dalam sereal asam amino pembatasnya adalah lisin, sedang pada leguminosa (kacang-kacangan) biasanya asam amino metionin. Kedua

protein tersebut tergolong bermutu rendah, sedang protein yang berasal dari hewani dapat menyediakan asam-amino esensial dan karenanya disebut protein dengan mutu tinggi. Kalau protein dengan mutu rendah terlalu banyak dikonsumsi dan menuanya tidak beraneka ragam, akan berakibat kurangnya asam amino pembatas dan orang akan menderita gejala-gejala yang tidak dikehendaki, (Winarno F.G., 1997).

Dengan pengertian asam amino esensial, teranglah bagi kita bahwa suatu protein dapat digolongkan sebagai protein yang baik apabila protein tersebut mengandung kedelapan asam amino (lisin, triptofan, fenilalanin, leusin, isoleusin, treonin, metionin, dan valin) macam asam amino esensial dalam jumlah yang cukup. Protein demikian disebut protein sempurna seperti protein ikan, susu, daging, telur, dan protein dari hewan lainnya. Protein yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan tidaklah sebaik kualitas protein yang berasal dari tubuh hewan, (Moehii, S., 1982).

Untuk mencukupi kebutuhan tubuh akan protein, maka manusia harus mengkonsumsi bahan makanan dengan jumlah kandungan protein yang tinggi. Ikan merupakan bahan makanan dengan kandungan protein dalam jumlah yang cukup. Dalam tiap 100 gram ikan, terdapat 14 - 25 gram protein. Karena itu ikan sebagai sumber protein, (Kanoyoso, B., 1974).

Kebutuhan manusia akan protein dapat dihitung dengan mengetahui jumlah nitrogen yang hilang (obligatory nitrogen). Bila seseorang mengkonsumsi ransum tanpa protein, maka nitrogen yang hilang tersebut berasal dari protein tubuh yang dipecah untuk memenuhi kebutuhan metabolisme. Nitrogen yang dikeluarkan dari

tubuh merupakan bahan buangan hasil metabolisme protein; karena itu, jumlah nitrogen yang terbuang mewakili jumlah protein yang harus diganti. Setiap harinya nitrogen yang keluar bersama urin rata-rata 37 mg/Kg berat badan, dan dalam feses 12 mg/Kg berat badan per hari. Karena itu nitrogen yang dibuat oleh tubuh dapat digunakan sebagai pedoman untuk menentukan kebutuhan minimal protein yang diperlukan badan, (Winarno F.G., 1997).

Pada waktu mengandung, menyusui, serta waktu pertumbuhan anak, protein yang diperlukan harus juga diperhitungkan bersama kebutuhan protein untuk pertumbuhan jaringan janin, produksi susu, dan produksi jaringan baru pada masa pertumbuhan anak, (Winarno F.G., 1997).

Nitrogen yang hilang atau terbuang sekitar 54 mg/Kg berat badan per hari. Angka tersebut dapat dikalikan dengan 6,25 (konversi protein dari nitrogen) menjadi jumlah kebutuhan protein/Kg berat badan per hari. Angka ini biasanya masih ditambah 30% untuk memberi peluang peningkatan terbuangnya nitrogen kelak kalau protein sudah dikonsumsi. Terbuangnya nitrogen juga bervariasi tergantung individu, ukuran badan, jenis kelamin, dan umur; untuk itu pengamanan angka terakhir masih harus ditambah lagi dengan 30%, (Winarno F.G., 1997).

Hasil akhir kebutuhan protein menjadi sekitar 0,57 g/Kg berat badan per hari (laki-laki dewasa) atau 0,54 g/Kg berat badan per hari (wanita dewasa). Jumlah tersebut diharapkan sudah cukup untuk memenuhi keperluan menjaga keseimbangan

nitrogen dalam tubuh, dengan syarat protein yang dikonsumsi mempunyai mutu yang tinggi, (Winarno F.G).

Walaupun demikian, untuk perhitungan keperluan protein angka tersebut masih ditambah lagi 20% serta masih harus dikalikan dengan faktor 10/7 sebagai angka koreksi karena asumsi protein yang digunakan mempunyai nilai NPU tujuh puluh. Hasil akhir yang di dapat biasanya mencapai 1 g protein/Kg berat badan per hari. Untuk ibu-ibu andungteki (ibu yang sedang mengandung atau sedang menetek) serta anak-anak yang sedang tumbuh masih ditambah sejumlah protein ekstra, (Winarno F.G., 1997).

Kerusakan Protein

Protein dapat mengalami kerusakan oleh pengaruh panas, reaksi kimia dengan asam atau basa, guncangan dan sebab-sebab lainnya. Sebagai contoh protein di dalam larutan pada pH tertentu dapat mengalami denaturasi dan mengendap. Perubahan-perubahan tersebut di dalam makanan mudah dikenal dengan terjadinya penggumpalan atau pengerutan, misalnya putih telur akan menggumpal dan daging akan mengerut karena pemanasan atau susu menggumpal karena asam, (Winarno F.G., 1997).

Larutan protein juga dapat membentuk selaput yang kemudian membuih jika dikocok, misalnya putih telur, tetapi jika pengocokan berlebihan maka hal ini dapat



menyebabkan protein denaturasi sehingga selaput pecah dan buih mengempis, (Winarno F.G., 1997).

Disamping denaturasi, protein dapat mengalami degradasi yaitu pemecahan molekul kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana oleh pengaruh asam, basa atau enzim. Hasil-hasil degradasi protein dapat berbentuk sebagai berikut: proteosa, pepton, peptida, asam amino, amonia dan senyawa nitrogen lainnya. Di samping itu dapat juga dihasilkan komponen yang menimbulkan bau busuk misalnya merkaptan, skatol, putresin, asam sulfida, dan sebagainya, (Winarno F.G., 1997).

C. Pengawetan Ikan

Masalah penggunaan ikan sebagai suatu bahan makanan serta kesulitan-kesulitan yang dijumpai di dalam pengangkutan dan penyimpanan bukanlah suatu hal yang baru bagi pemikiran manusia, (Kanoyoso, B., 1974).

Penanganan ikan segar merupakan salah satu bagian penting dari mata rantai industri perikanan karena dapat mempengaruhi mutu ikan. Baik buruknya penanganan ikan segar akan mempengaruhi mutu ikan sebagai bahan makanan atau sebagai bahan mentah untuk proses pengolahan lebih lanjut, (Afrianto, E., 1991).

Ikan biasanya lebih cepat menjadi busuk daripada bahan makanan sumber protein lainnya seperti daging. Dengan kandungan air cukup tinggi, tubuh ikan merupakan media yang baik untuk kehidupan bakteri pembusuk atau mikroorganisme lain, sehingga ikan sangat cepat mengalami proses pembusukan.

Kondisi ini sangat merugikan karena dengan kondisi demikian banyak ikan tidak dapat dimanfaatkan dan terpaksa harus dibuang, terutama pada saat produksi melimpah. Oleh karena itu, untuk mencegah proses pembusukan perlu dikembangkan berbagai cara pengawetan dan pengolahan yang cepat dan cermat agar sebagian besar ikan yang diproduksi dapat dimanfaatkan, (Kanoyoso, B., 1974).

Sebenarnya, pengawetan tidak banyak berbeda dengan pengolahan. Keduanya merupakan usaha manusia untuk mempertinggi daya tahan dan daya simpan ikan dengan tujuan agar kualitas ikan dapat dipertahankan dalam kondisi baik. Perbedaan kedua proses ini hanya terletak pada bentuk produk akhir. Produk akhir hasil pengawetan tidak berbeda jauh dengan bahan asli, sedangkan produk akhir hasil pengolahan mempunyai bentuk yang jauh berbeda dibandingkan dengan aslinya, (Afrianto, E., 1991).

Cara-cara pengawetan dan pengolahan pada pascapanen perikanan dilakukan berdasarkan pertimbangan sebagai berikut:

1. Tubuh ikan mengandung protein dan air cukup tinggi, sehingga merupakan media yang baik bagi pertumbuhan bakteri pembusuk dan mikroorganisme lain. Karena kondisi ini ikan merupakan komoditi yang mudah busuk.
2. Daging ikan mempunyai sedikit tenunan pengikat (tendon), sehingga proses pembusukan pada daging ikan lebih cepat dibandingkan dengan pembusukan pada produk ternak atau hewan darat lain.

3. Produksi ikan bersifat musiman (seasonal production), terutama ikan laut. Dengan kondisi demikian, pada suatu saat produksi ikan sangat melimpah sedangkan pada saat lain sangat rendah. Oleh karena itu diperlukan cara-cara pengawetan atau pengolahan yang mampu memproses ikan dengan cepat dan cermat terutama pada saat produksi sedang melimpah agar surplus ikan dapat diselamatkan.
4. Kebutuhan manusia akan ikan tidak mengenal musim. Setiap saat manusia dapat membutuhkan ikan. Dengan dikembangkannya cara-cara pengawetan dan pengolahan yang cepat dan cermat, daya tahan dan daya simpan ikan dapat lebih lama sehingga mampu memenuhi kebutuhan manusia setiap saat, (Afrianto, E., 1991).

Pembusukan pada ikan dapat disebabkan oleh mikroorganisme serta enzim. Cara-cara yang dipakai untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta kerusakan enzimatik pada jaringan sel-sel ikan antara lain dengan pengeringan, pengasapan, penggaraman, pengalengan dan pendinginan. Hampir semua cara tersebut di atas berfungsi untuk mengawetkan ikan dalam bentuk yang masih serupa seperti semula, (Kanoyoso, B., 1974).

Dalam praktek, penggunaan suhu rendah meliputi pendinginan dan pembekuan. Ikan yang didinginkan atau dibekukan mempunyai daya awet yang temporer, artinya ikan akan tetap segar dalam waktu yang cukup lama. Oleh karena itu, biasanya selama dalam pengangkutan diusahakan tetap berada dalam lingkungan

bersuhu rendah agar kualitas tetap baik dan memenuhi syarat sebagai ikan segar. Pada dasarnya proses pendinginan dan pembekuan ikan mempunyai prinsip yang sama, yaitu mengurangi atau menghambat aktivitas penyebab pembusukan. Perbedaan kedua proses tersebut terletak hanya pada suhu akhir yang digunakan. Suhu akhir yang digunakan dalam proses pendinginan adalah 0°C , sedangkan pada proses pembekuan suhu akhir dapat mencapai -42°C , (Afrianto, E., 1991).

Pendinginan merupakan upaya pengawetan yang lebih baik dibandingkan upaya pengawetan lain. Karena pendinginan dapat menurunkan suhu tubuh ikan dengan cepat tanpa mengubah kualitas ikan dan biaya yang diperlukan juga relatif rendah, (Afrianto, E., 1991).

D. Pengaruh Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Mikroba

Zat hara yang ditemukan di lingkungan seringkali berupa molekul besar seperti protein, polisakarida, lipida dan asam nukleat. Senyawa kimia ini berfungsi sebagai bahan dasar atau senyawa pemula untuk memperoleh energi dan sintesis sel, (Lay, B. W., 1994).

Makromolekul harus dihidrolisis terlebih dahulu sebelum dapat dimanfaatkan oleh sel. Hidrolisis adalah proses penguraian molekul dengan adanya air, (Lay, B.W., 1994).

Beberapa mikroorganisme dapat menyesuaikan dengan lingkungan sekitar yang kaya akan kompleks organik dengan cara mensekresikan enzim yang disebut

eksoenzim. Eksoenzim mengkatalisasikan hidrolisis molekul menjadi molekul yang lebih sederhana seperti misalnya protein menjadi asam amino, yang selanjutnya diubah menjadi senyawa nitrogen nonprotein, (Lay, B.W., 1994).

Panas, konsentrasi ion hidrogen (pH), adanya air, oksigen dan cahaya mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Enzim dapat mempercepat reaksi kimiawi dengan adanya pengaruh suhu. Suhu dimana enzim berfungsi dengan sempurna disebut suhu optimum. Bila suhu ini menyimpang dari suhu optimum, maka aktivitas enzim menurun, (Lay, B.W., 1994).

Kisaran suhu untuk aktivitas enzim menentukan sifat pertumbuhan mikroorganisme. Kisaran suhu tidak saja mempengaruhi aktivitas enzim, namun mempengaruhi sifat fisik membran sel. Permeabilitas membran sel tergantung pada kandungan dan jenis lipida. Peningkatan 5 - 10 °C di atas suhu optimum dapat menyebabkan proses lisis dan kematian mikroorganisme, (Lay, B.W., 1994).

Sewaktu pertumbuhan mikroorganisme, konsentrasi ion Hidrogen (pH) dalam media mempengaruhi protein (enzim dan sistem transpor) yang terdapat pada membran sel. Struktur protein akan berubah bila pH dalam media berubah, (Lay, B. W., 1994).

E. Kerusakan Lemak

1. Kerusakan oleh Enzim

Lemak hewan yang masih berada dalam jaringan biasanya mengandung enzim yang dapat menghidrolisa lemak. Semua enzim yang termasuk golongan lipase, mampu menghidrolisa lemak netral (trigliserida) sehingga menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol, namun enzim tersebut inaktif oleh panas, (Ketaren, S.).

Dalam organisme hidup enzim pada umumnya berada dalam bentuk zymogen inaktif, sehingga lemak yang terdapat dalam jaringan lemak tetap bersifat netral dan masih utuh. Dalam organ tertentu, misalnya hati dan pankreas kegiatan proses metabolisme cukup tinggi, sehingga menghasilkan sejumlah asam lemak bebas, (Winarno, F.G., 1997).

Jika organisme telah mati, maka koordinasi mekanisme sel-sel akan rusak, dan enzim lipase mulai bekerja dan merusak molekul lemak. Kecepatan hidrolisa oleh enzim lipase yang terdapat dalam jaringan relatif lambat pada suhu rendah, sedangkan pada kondisi yang cocok, proses hidrolisa oleh enzim lipase akan lebih intensif dibandingkan dengan enzim lipolitik yang dihasilkan oleh bakteri, (Ketaren, S.).

Indikasi dari aktivitas enzim lipase dapat diketahui dengan mengukur kenaikan bilangan asam. Sebagai contoh ialah lemak daging ayam yang mengandung lipase menunjukkan kenaikan bilangan asam yang cepat setelah hewan tersebut dipotong. Contoh lain adalah burung yang baru mati mengandung lemak dengan bilangan asam sekitar 0,2 namun setelah penyimpanan selama 24 jam pada suhu 0°C bilangan asam akan naik menjadi 0,5. Kombinasi kerja enzim lipase dalam jaringan

dengan enzim yang dihasilkan oleh kontaminasi mikroba dapat mempercepat terbentuknya asam lemak bebas. (Ketaren, S.)

2. Pengaruh Asam Lemak Bebas Terhadap Flavor

Asam lemak bebas yang dihasilkan dari proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral dan pada konsentrasi sampai 15 persen, belum menghasilkan aroma yang tidak disenangi, (Ketaren, S.).

Lemak dengan kadar asam lemak bebas lebih besar dari 1%, jika dicicipi akan terasa membentuk film pada permukaan lidah dan tidak berbau tengik, namun intensitasnya tidak bertambah dengan bertambahnya jumlah asam lemak bebas. Asam lemak bebas, walaupun berada dalam jumlah kecil mengakibatkan rasa tidak lezat. Hal ini berlaku pada lemak yang mengandung asam lemak tidak menguap, dengan jumlah atom C lebih besar dari 14 ($C > 14$), (Ketaren, S.).

Asam lemak bebas yang dapat menguap, dengan jumlah atom karbon C4, C6, C8, dan C10, menghasilkan bau tengik dan rasa tidak enak dalam bahan pangan berlemak. Asam lemak ini pada umumnya terdapat dalam lemak susu dan minyak nabati, misalnya minyak inti sawit, (Ketaren, S.).

3. Kerusakan oleh mikroba

Mikroba psikrofilik dapat tumbuh sampai suhu pembekuan air yaitu 0°C atau dibawahnya. Pada suhu dibawah 10°C pertumbuhan mikroba tersebut akan semakin lambat. Jika air di dalam makanan telah sempurna membeku maka mikroba tidak

dapat berkembang biak. Tetapi pada beberapa bahan pangan yang mengandung gula, garam atau zat-zat lain yang dapat menurunkan titik beku, sebagian airnya belum membeku sampai suhu $-9,5^{\circ}\text{C}$ atau dibawahnya. Walaupun suhu pendinginan dapat menghambat pertumbuhan atau aktivitas mikroba atau mungkin membunuh beberapa bakteri tetapi pendinginan maupun pembekuan tidak dapat digunakan untuk membunuh semua bakteri. Jika bahan pangan beku diambil dari tempat pembekuan dan mengalami thawing maka mikroba dengan cepat tumbuh kembali dan menyebabkan kerusakan bahan pangan tersebut, (Fardiaz, S., 1993).

Mikroba (jamur, ragi, dan bakteri) dalam proses metabolismenya membutuhkan air, senyawa nitrogen dan garam mineral. Kerusakan lemak oleh mikroba biasanya terjadi pada lemak yang masih berada dalam jaringan dan dalam bahan pangan berlemak. Lemak yang telah dimurnikan biasanya masih mengandung mikroba berjumlah maksimum 10 organisme setiap 1 gram lemak, dapat dikatakan steril, (Ketaren, S.).

Mikroba yang menyerang bahan pangan berlemak biasanya termasuk tipe mikroba nonpatologi, tapi umumnya dapat merusak lemak dengan menghasilkan cita rasa tidak enak, disamping menimbulkan perubahan warna (discoloration), (Ketaren, S.).

Bahan pangan berlemak dengan kadar gula yang tinggi lebih mudah ditumbuhi ragi dibandingkan dengan bakteri, dan juga ragi tersebut dapat tumbuh dalam larutan gram, asam dan pada bahan berkadar air rendah. Bakteri juga dapat

menyerang bahan pangan, namun sebagian besar aktivitasnya terhambat dalam suasana asam, media bertekanan osmotis tinggi dan suhu rendah, (Ketaren, S.).

4. Produksi asam lemak bebas

Beberapa jenis jamur, ragi dan bakteri mampu menghidrolisis molekul lemak. Bakteri ini adalah: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus pyogenes* albus, *Bacillus pyocyaneus*, *B. prodigiosus*, *B. cholerae*, *B. typhosus*, *Streptococcus hemolyticus*, *B. tuberculosis*, *B. lipolyticum*, *Micrococcus tetragenus*, *B. proteus*, *B. putrificus*, *B. punctatum*, *B. coli*, *Clostridium botulinum* dan berbagai macam spesies *Pseudomonas* sp dan *Achromobacter* sp. Jamur yang mampu menghidrolisis lemak antara lain *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Monilia*, *Oidium*, *Cladosporium* dan beberapa macam spesies ragi. Hidrolisis lemak oleh mikroba ini dapat berlangsung dalam suasana aerobik atau anaerobik, (Ketaren, S.).

Sebagian besar lemak yang utuh dalam bahan pangan tidak mengandung asam lemak yang mudah menguap, sehingga jika dihidrolisis oleh mikroba akan berpengaruh kecil terhadap aroma bahan pangan. (Ketaren, S.)

Di lain pihak, banyak di antara mikroba menghasilkan enzim yang dapat memecahkan protein dalam bahan pangan berlemak, sehingga menghasilkan bau dan rasa tidak enak, misalnya persenyawaan indol, skatol, hidrogen sulfid, metilamin dan amonia, (Ketaren, S.).

F. Kelayakan Ikan Sebagai Bahan Makanan

Kelayakan ikan sebagai bahan makanan sangat dipengaruhi oleh mutu ikan itu sendiri. Ikan busuk mengandung senyawa yang sangat berbahaya bagi tubuh manusia dan sebaiknya tidak dimakan, diawetkan, ataupun diolah lebih lanjut menjadi produk-produk lain. Pengawetan dan pengolahan ikan busuk akan menghasilkan produk berkualitas rendah, atau bahkan tidak bermanfaat, (Afrianto, E., 1991).

Karena mutu ikan sangat mempengaruhi hasil akhir dari proses pengawetan maupun pengolahan, perlu ditentukan tingkat kesegaran ikan yang akan digunakan sebagai bahan makanan atau bahan baku industri. Penentuan tingkat kesegaran ini sangat berguna, terutama untuk:

1. Menentukan cara mempertahankan kesegaran ikan berdasarkan perubahan-perubahan yang telah dialami sebelumnya.
2. Menentukan cara pengawetan atau pengolahan yang paling sesuai diterapkan pada ikan tersebut.
3. Menentukan cara penanganan ikan selama penangkapan dan pengangkutan, agar dapat dikembangkan alternatif cara penangkapan dan penanganan yang lebih baik, (Afrianto, E., 1991).

Ikan yang masih segar, akan memberikan nilai gizi yang diperlukan. Secara fisik, kesegaran ikan dapat dicium dari baunya, melihat biji matanya apakah masih jernih. Jika telah memerah berarti sudah tidak layak dikonsumsi, (Nelson, R.).

Ketidaklayakan ikan untuk dimakan akibat adanya zat toksik/racun sebagai hasil aktivitas mikroorganisme atau pun karena kerusakan secara enzimatik. Ikan masih layak dikonsumsi bila kandungan zat-zat toksik tersebut masih dapat ditolerir oleh tubuh. Ikan masih layak dimakan bila kandungan Total Volatil Basa (TVB) kurang dari 30 mg N/100 gram daging ikan atau kandungan Trimetilamin (TMA) kurang dari 20 mg N/100 gram daging ikan. Kedua parameter tersebut sering dipakai dalam menentukan tingkat kesegaran ikan, (Anonymous, 1987).

BAB III METODELOGI

A. Peralatan

Peralatan yang dipakai dalam penelitian ini antara lain; timbangan, lemari pendingin skala rumah tangga, termometer, plastik kemasan, blender, pisau, erlenmeyer, gelas piala, labu semprot, mikroburet, pH meter, pipet volume, batang pengaduk, pipet tetes.

B. Bahan

Bahan yang digunakan adalah; ikan Layang (*Decapterus russeli*), Asam borat 2%, Asam klorida 0,0162 N, Natrium hidroksida 0,0184 N, Etanol netral, Metil merah 0,1%, Bromokresol ungu 0,1%, Phenolphthalein 0,1%, Metil orange 0,1%, Kalium karbonat jenuh (1:1), Trikloro asetat 7%, Formalin netral, Vaseline, Aquadest.

C. Metode Penelitian

1. Lokasi pengambilan sampel

Ikan Layang (*Decapterus russeli*) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Potere, kotamadya Makassar.

2. Perlakuan terhadap sampel

Sampel dicuci bersih lalu dipilih ikan Layang yang berukuran 20 - 22 cm dengan berat 170 - 180 g, dikemas dalam kantong plastik lalu disimpan dalam lemari pendingin skala rumah tangga (suhu freezer 0°C).

Metode yang digunakan adalah metode percobaan atau eksperimen dengan perlakuan tunggal yaitu lama penyimpanan dingin untuk mengetahui pengaruhnya terhadap parameter yang diteliti. Interval waktu yang dicobakan terdiri dari 0 hari (T_0), 3 hari (T_3), 6 hari (T_6), 9 hari (T_9), 12 hari (T_{12}), 15 hari (T_{15}), 18 hari (T_{18}), dan 21 hari (T_{21}). Parameter dianalisa sesuai dengan metode kerja standar SPI-KAN PPK 1987.

3. Prosedur kerja

a. Penentuan kadar Total Volatil Basa (TVB) dan Trimethylamine (TMA)

Metode Conway sering digunakan untuk menentukan kadar TVB dan TMA dalam ikan segar dan hasil olahannya. Kadar TVB dan TMA adalah salah satu parameter untuk menentukan kemunduran mutu contoh ikan Layang yang ditetapkan dengan cara-cara sebagai berikut;

Senyawa-senyawa volatil basa yang terdapat dalam ekstrak daging ikan yang bersifat basa diuapkan pada suhu 35°C selama 2 jam atau pada suhu kamar selama semalam. Senyawa-senyawa volatil basa ini diikat oleh asam borat dan dititrasi dengan larutan asam klorida. Dengan penambahan formalin ke dalam ekstrak contoh daging ikan maka senyawa

volatil basa akan diikat kecuali TMA, dan bila campuran ini dialkalisikan/dibasakan, TMA akan menguap pada suhu 35°C selama 2 jam atau pada suhu kamar selama semalaman. Senyawa volatil basa yang menguap diikat oleh Asam borat dan dititrasi dengan Asam klorada.

Persiapan Contoh

- 1). Contoh dicincang halus, kemudian ditimbang ± 25 gram dan dimasukkan ke dalam blender, tambahkan 75 mL larutan TCA 7% dan diblender selama 1 menit.
- 2). Saring larutan tersebut melalui kertas saring whatman sehingga diperoleh larutan yang jernih. Filtrat dapat disimpan dalam lemari pendingin apabila belum dianalisa.

Analisis TVB

- 1). 1 mL larutan asam borat 2% dimasukkan ke dalam bagian dalam (inner chamber) cawan conway. 1 mL filtrat contoh dimasukkan ke bagian luar (outer chamber) cawan conway.
- 2). Tutup cawan pada posisi hampir menutup, kemudian tambahkan 1 mL larutan kalium karbonat jenuh ke bagian luar (outer chamber) pada bagian kanan cawan dan cawan conway ditutup rapat.



- Perhatikan bagian pinggir cawan conway dan tutupnya harus diolesi vaselin sehingga diperoleh penutupan yang rapat.
- 3). Kerjakan blanko dimana filtrat contoh digantikan dengan larutan Trikloro asetat 7% dan dikerjakan seperti pada prosedur di atas.
 - 4). Susun cawan conway pada rak-rak inkubator secara hati-hati, kemudian goyangkan perlahan selama satu menit dan diinkubasikan selama 2 jam pada suhu 35°C atau disimpan selama semalam pada suhu kamar.
 - 5). Setelah selesai inkubasi, larutan pada inner chamber dipindahkan ke erlenmeyer, dibilas aquadest, ditambahkan 2 tetes indikator Bromokresol ungu 1% dan 4 tetes indikator Metil merah 0,1% lalu dititrasi dengan Asam klorida 0,01 N. Titik akhir titrasi kuning menjadi merah muda (pink).

Analisis TMA

- 1). 1 mL larutan asam borat 2% dimasukkan ke dalam bagian dalam (inner chamber) cawan conway. 1 mL filtrat contoh dimasukkan ke bagian luar (outer chamber) cawan conway.
- 2). Tutup cawan pada posisi hampir menutup, kemudian tambahkan 1 mL larutan kalium karbonat jenuh ke bagian luar (outer chamber) pada bagian kanan cawan. Tambahkan 0,5 mL formalin netral

pada sisi lain outer chamber. Cawan ditutup rapat. Perhatikan bagian pinggir cawan conway dan tutupnya harus diolesi vaselin sehingga diperoleh penutupan yang rapat.

- 3). Kerjakan blanko dimana filtrat contoh digantikan dengan larutan Trikloro asetat 7% dan dikerjakan seperti pada prosedur di atas.
- 4). Susun cawan conway pada rak-rak inkubator secara hati-hati, kemudian goyangkan perlahan selama satu menit dan diinkubasikan selama 2 jam pada suhu 35°C atau disimpan selama semalam pada suhu kamar.
- 5). Setelah selesai inkubasi, larutan pada inner chamber dipindahkan ke erlenmeyer, dibilas aquadest, ditambahkan 2 tetes indikator Bromokresol ungu 1% dan 4 tetes indikator Metil merah 0,1% lalu dititrasi dengan Asam klorida 0,01 N. Titik akhir titrasi kuning menjadi merah muda (pink).

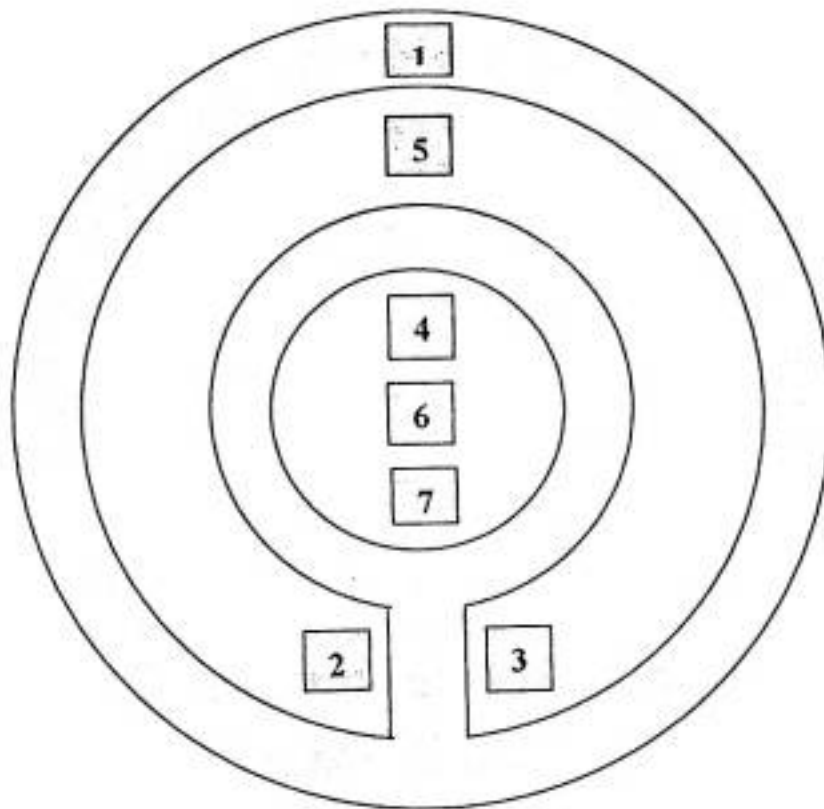
b. Penentuan kadar Asam Lemak Bebas (FFA)

- 1). Contoh dicincang halus, ditimbang 2,5 gram dan dimasukkan ke dalam corong pisah, diekstraksi dengan Etanol netral (3 x 10 mL)
- 2). Filtrat ditampung pada erlenmeyer 250 mL.
- 3). Tambahkan 5 mL Natrium hidroksida 0,01 N dan beberapa tetes indikator Phenolphtalein 0,1%

- 4). Dititrasi dengan Asam klorida 0,01 N sampai merah jambu hilang (tak berwarna)
- 5). Persen asam lemak bebas dinyatakan sebagai Asam oleat pada kebanyakan minyak dan lemak.

c. Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter.



Gambar 3.4
Cawan Conway

Keterangan gambar:

- 1) Olesi vaselin
- 2) Satu (1) mL filtrat contoh
- 3) Satu (1) mL K_2CO_3 jenuh
- 4) Dua (2) mL H_3BO_3 2%
- 5) 0,5 mL Formalin netral
- 6) Dua (2) tetes indikator conway
- 7) Titrasi dengan HCl 0,01 N

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penentuan Total Volatil Basa (TVB) dan Trimetilamin (TMA)

Kandungan Total Volatil Basa (TVB) dan Trimetilamin (TMA) adalah parameter yang dapat digunakan untuk menentukan kemunduran mutu contoh ikan dan hasil olahannya. Dengan metode conway, maka segar tidaknya ikan dapat ditentukan dengan kriteria sebagai berikut:

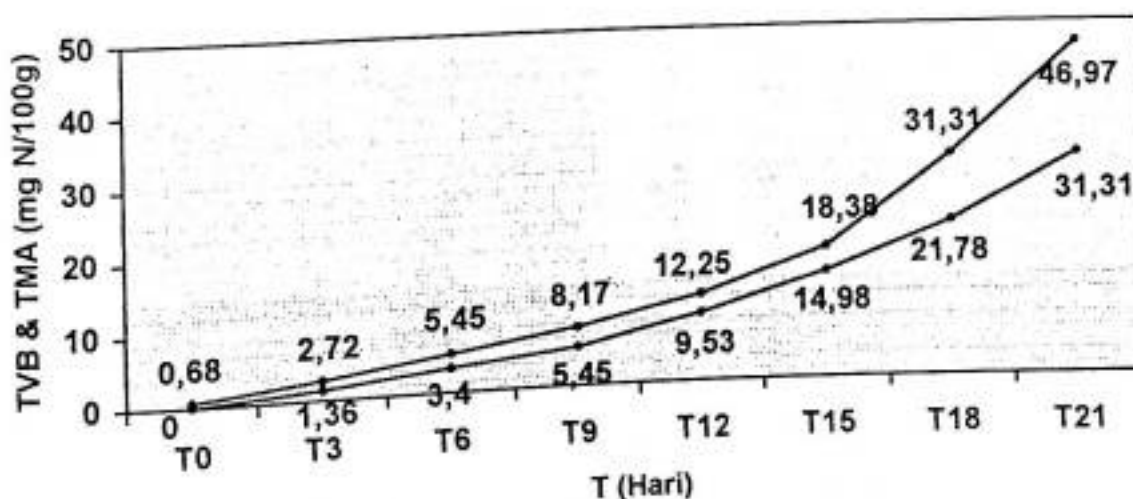
1. Ikan sangat segar bila nilai Total Volatil Basa sama atau lebih kecil dari 10 mg N/100 gram daging ikan.
2. Ikan segar bila nilai Total Volatil Basa antara 20-30 mg N/100 gram daging ikan.
3. Ikan busuk dan tidak layak dikonsumsi bila nilai Total Volatil Basa lebih dari 30 mg N/100 gram daging ikan.
4. Ikan tidak segar lagi bila kandungan Trimetilamin lebih dari 20 mg N/100 gram daging ikan.

Dari percobaan yang dilakukan, terlihat bahwa lama penyimpanan pada suhu rendah memberikan pengaruh terhadap kandungan Total Volatil Basa dan Trimetilamin pada ikan. Semakin lama penyimpanan, kandungan Total Volatil Basa dan Trimetilamin semakin bertambah. Nilai Total Volatil Basa dan Trimetilamin terendah diperoleh pada 0 hari (T_0), yaitu 0,68 mg N/100 gram dan 0 mg N/100 gram dan tertinggi pada 21 hari (T_{21}), yaitu 46,97 mg N/100 gram dan 31,31 mg N/100

gram. Kandungan Total Volatil Basa dan Trimetilamin dari 0 hari (T_0) hingga 12 hari (T_{12}) meningkat secara lambat. Namun pada 15 hari (T_{15}), 18 hari (T_{18}) dan 21 hari (T_{21}), kandungan Total Volatil Basa dan Trimetilamin meningkat secara drastis.

Terjadinya kenaikan Total Volatil Basa dan Trimetilamin ini dapat disebabkan oleh efektifitas bakteri dan enzim proteolitik yang bekerja merombak protein ikan menjadi asam-asam amino, dan untuk selanjutnya dipecah menjadi senyawa Nitrogen nonprotein seperti Trimetilamin, Amonia, Amin, laktol, Skatol yang menimbulkan bau busuk.

Mikroorganisme yang psikrofil dapat bertahan hidup pada temperatur rendah. karena itu aktivitas mikroba tidak dapat dihentikan meskipun produk disimpan pada suhu rendah. Peningkatan nilai Total Volatil Basa dan Trimetilamin seperti terlihat pada gambar berikut:



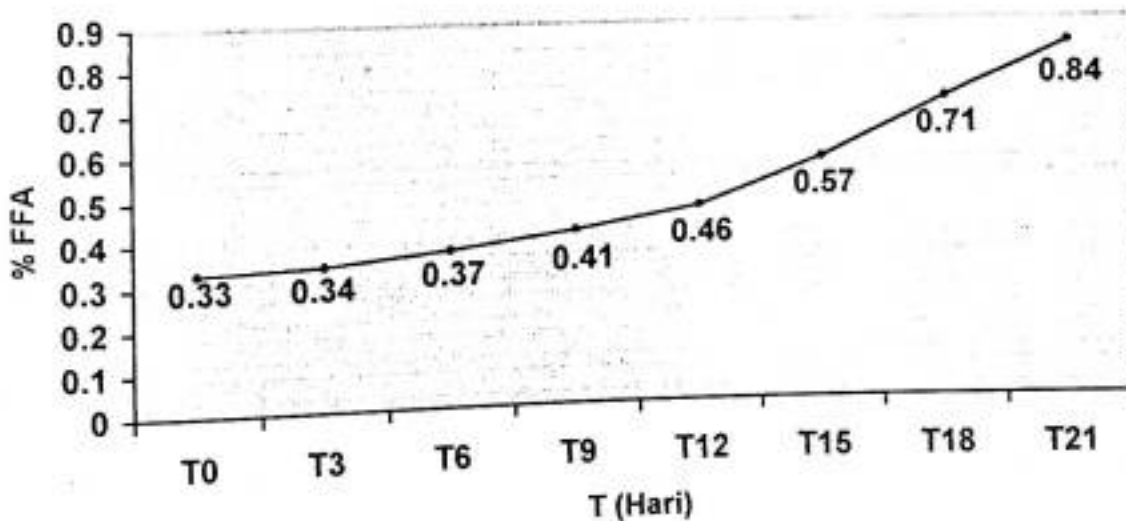
Gambar 4.1
Grafik hubungan antara nilai TVB & TMA dengan lama penyimpanan

Pada gambar, nampak jelas, penyimpanan hingga 18 hari (T18) menyebabkan kandungan Total Volatil Basa dan Trimetilamin sudah melebihi standar kelayakan ikan Layang untuk dikonsumsi.

B. Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas (FFA)

Dalam organisme hidup, enzim berada dalam bentuk tidak aktif, tetapi bilamana organisme tersebut telah mati, maka koordinasi mekanisme sel-sel akan rusak, enzim lipase mulai bekerja dan memecah lemak ikan menjadi asam lemak. Hal ini dapat diketahui dengan mengukur kadar asam lemak bebas.

Pola peningkatan asam lemak bebas (FFA) ikan Layang seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 4.2
Grafik hubungan nilai FFA dengan lama penyimpanan

Hasil pengujian FFA (gambar 4.2) menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan sangat berpengaruh terhadap peningkatan nilai FFA. Selama penyimpanan terjadi kenaikan asam lemak bebas (FFA) karena proses oksidasi dan hidrolisis dimana dalam proses hidrolisis lemak akan diubah menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Dari hasil yang diperoleh, asam lemak bebas ikan Layang meningkat dari 0,33% menjadi 0,84%.

Penentuan kadar asam lemak bebas (FFA) dapat digunakan untuk semua jenis lemak sebagai indikator dari penurunan mutu ikan. Berdasarkan besarnya nilai asam lemak bebas, kualitas ikan Layang adalah sebagai berikut: kualitas A bila nilai Asam Lemak Bebas sampai 0,25 persen, kualitas B 0,25 persen - 0,65 persen, dibawah kualitas B bila nilai Asam Lemak Bebas lebih dari 0,65 persen.

Bila dibandingkan dengan hasil penelitian ternyata kadar asam lemak ikan Layang yang disimpan sampai hari ke 18 sudah melebihi 0,65%. Kualitas ikan Layang yang disimpan selama 18 hari sudah dibawah kualitas B. Ini berarti ikan Layang tidak layak untuk dikonsumsi atau dijadikan bahan baku industri pengolahan ikan.

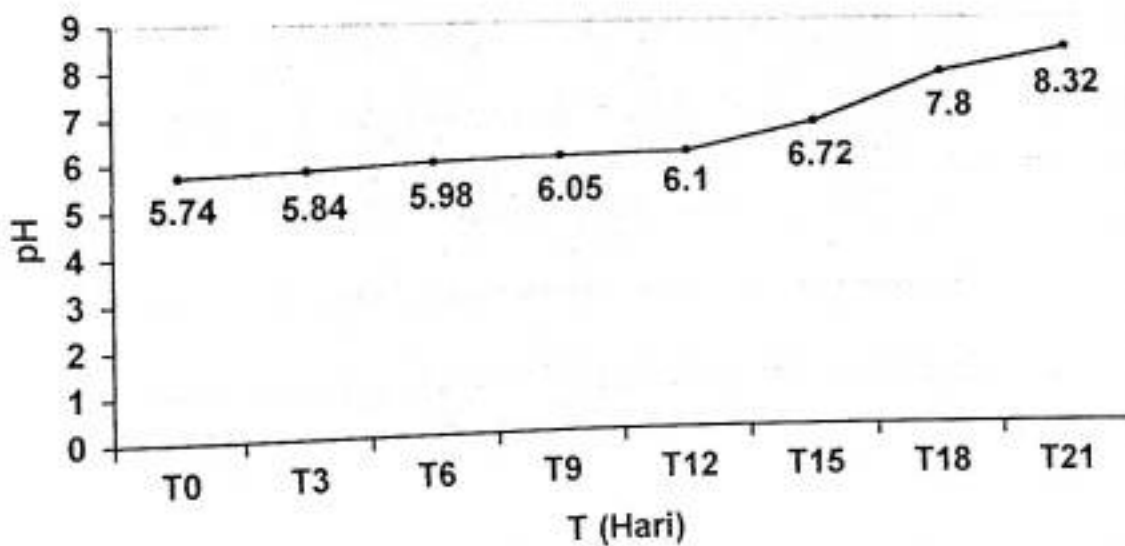
C. Pengukuran pH

Dari hasil yang diperoleh, penyimpanan juga berpengaruh terhadap peningkatan pH. Potensial Hidrogen (pH) meningkat secara nyata dari 5,74 (T_0)

menjadi 8,32 (T₂₁). Ini membuktikan kandungan senyawa-senyawa nitrogen non-protein yang bersifat basa semakin meningkat.

Ikan masih segar bila konsentrasi ion Hidrogennya kurang dari 7,5. Dari hasil yang diperoleh, penyimpanan selama 18 hari (T₁₈), menyebabkan pH ikan meningkat menjadi 7,80. Hal ini berarti ikan Layang sudah tidak segar lagi dan tidak layak untuk dikonsumsi dan atau dijadikan bahan baku industri.

Pola peningkatan potensial Hidrogen (pH) seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 4.3
Grafik hubungan pH dengan lama penyimpanan

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

1. Kandungan Total Volatil Basa (TVB) dan Trimetilamin (TMA) ikan Layang pada 15 hari (T15) penyimpanan mencapai 18,38 mg N/100 gram dan 14,98 mg N/100 gram. Nilai ini belum melebihi angka yang diperbolehkan yaitu 30 mg N/100 g untuk TVB dan 20 mg N/100 g untuk TMA. Hal ini berarti ikan Layang masih layak dikonsumsi dan atau dijadikan bahan baku untuk industri pengolahan ikan.
2. Kadar Asam Lemak Bebas (FFA) meningkat seiring bertambahnya lama penyimpanan. Kadar asam Lemak Bebas (FFA) dari 0,33% pada 0 hari (T0) meningkat menjadi 0,84% pada 21 hari (T21).
3. Bertambahnya lama penyimpanan menyebabkan kenaikan pH. Potensial Hidrogen (pH) selama 15 hari (T15) penyimpanan sebesar 6,72. Nilai ini belum melebihi dari angka yang diperbolehkan, yaitu 7,5. Karena itu, penyimpanan selama 15 hari menyebabkan ikan Layang masih layak dikonsumsi dan atau dijadikan bahan baku untuk industri.

B. Saran

Perlu penelitian lanjutan mengenai pengaruh penambahan garam dan variasi suhu penyimpanan terhadap kenaikan kandungan Total Volatil Basa (TVB), Trimetilamin (TMA), Asam Lemak Bebas (FFA) dan pH ikan Layang. Aspek mikrobiologis dan aspek gizi juga perlu diteliti untuk mengetahui jenis mikroba yang dominan dan perubahan gizi sehingga dapat mempermudah penanganan untuk memperpanjang kesegaran ikan

Selain metode Conway, nilai TVB dan TMA juga dapat ditentukan dengan cara destilasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, Eddy dan Evi Liviawaty, 1991 "*Pengawetan dan Pengolahan Ikan*", Penerbit Kanisius, Jakarta
- Amiruddin, A., dkk, 1993, "*Kamus Kimia Organik*", Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Anonimous, 1987, "*Kumpulan petunjuk praktis pengujian Kimia Perikanan*", Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta
- Fardiaz, Srikandi, 1993, "*Analisis Mikrobiologi Pangan*", PT. RajaGrafindo Persada, Jakarta.
- Hardinsyah, Dodik Briawan, 1990, "*Penilaian dan Perencanaan Konsumsi Pangan*" Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga, Fakultas Pertanian IPB, Bogor
- Kanoyoso, B., 1974, "*Laporan Penelitian Peninjauan Beberapa Segi Proses dalam Usaha Pembuatan Fish Protein Concentrate dari Berbagai jenis ikan Laut*", Teknik Kimia, UGM, Yogyakarta.
- Ketaren S, "*Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*", Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Lay, Bibiana W., 1994, "*Analisis Mikroba di Laboratorium*", Penerbit PT. RajaGrafindo Persada, Jakarta
- Moehii, S., 1982, "*Ilmu Gizi*", Jilid I, Penerbit Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Nelson, R., "*American Cooking*" with a foreward by James Beard Nal Books, New American Library.
- Nontji, Anugerah 1993, "*Laut Nusantara*", Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Winarno F.G., 1997, "*Kimia Pangan dan Gizi*", Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.



Lampiran 1 : Standarisasi HCl 0,01 N dengan bahan baku Soda kering

Prosedur kerja:

Ditimbang teliti 250 mg soda kering ke dalam labu ukur 100 mL, dilarutkan dengan aquadest, diimpitkan hingga tanda batas lalu dikocok. Dipipet 5 mL larutan ini ke dalam erlenmeyer 250 mL, ditambahkan aquadest hingga 25 mL, ditambahkan beberapa tetes indikator Sindur metil, lalu dititrasi dengan HCl. Percobaan dilakukan 3 kali. Titik akhir titrasi dari orange menjadi merah.

Data Pengamatan:

Volume I	=	14,34 mL
Volume II	=	14,72 mL
Volume III	=	14,50 mL
Volume rata-rata	=	14,52 mL

Perhitungan:

$$\begin{aligned} N \text{ HCl} &= \frac{W}{\text{Vol. HCl} \times \text{BE} \times \text{FP}} \\ N \text{ HCl} &= \frac{250 \text{ mg}}{14,52 \text{ mL} \times 53 \text{ mg/mek} \times 100/5} \\ N \text{ HCl} &= 0,0162 \text{ N} \end{aligned}$$



Lampiran 2 : Standarisasi NaOH 0,01 N dengan larutan HCl 0,0162 N

Cara Kerja:

5 mL NaOH 0,01 N dipipet ke dalam erlenmeyer 250 mL, ditambahkan aquadest hingga 25 mL. Ditambahkan beberapa tetes indikator Phenolphtalein lalu ditirasi dengan HCl 0,0162 N. Percobaan diulangi 3 kali. Titik akhir titrasi dari merah menjadi tak berwarna.

Data Pengamatan:

Volume I	=	5,80 mL
Volume II	=	5,70 mL
Volume III	=	5,58 mL
Volume rata-rata	=	5,69 mL

Perhitungan:

$$N \text{ NaOH} = \frac{(\text{Vol. x N}) \text{ HCl}}{\text{Vol. NaOH}}$$

$$N \text{ NaOH} = \frac{5,69 \text{ mL} \times 0,0162 \text{ N}}{5 \text{ mL}}$$

$$N \text{ NaOH} = 0,0184 \text{ N}$$

Lampiran 3 : Volume (mL) HCl 0.0162 N untuk titrasi blanko

No.	Blanko	Vol. I (mL)	Vol. II (mL)	Vol. III (mL)	Rata-rata (mL)
1.	TVB	0,18	0,20	0,20	0,19
2.	TMA	0,12	0,12	0,14	0,13

Lampiran 4 : Volume (mL) HCl 0.0162 N untuk titrasi TVB

No.	Waktu (T Hari)	Vol. I (mL)	Vol. II (mL)	Vol. III (mL)	Rata-rata (mL)	TVB (mgN/100g)
1.	T0	0,18	0,22	0,20	0,20	0,68
2.	T3	0,22	0,24	0,24	0,23	2,72
3.	T6	0,28	0,26	0,26	0,27	5,45
4.	T9	0,30	0,30	0,32	0,31	8,17
5.	T12	0,36	0,36	0,38	0,37	12,25
6.	T15	0,44	0,48	0,46	0,46	18,38
7.	T18	0,64	0,66	0,64	0,65	31,31
8.	T21	0,88	0,90	0,86	0,88	46,97

Lampiran 5 : Volume (mL) HCl 0.0162 N untuk titrasi TMA

No.	Waktu (T Hari)	Vol. I (mL)	Vol. II (mL)	Vol. III (mL)	Rata-rata (mL)	TMA (mgN/100g)
1.	T0	0,12	0,14	0,14	0,13	0,00
2.	T3	0,16	0,16	0,14	0,15	1,36
3.	T6	0,18	0,18	0,18	0,18	3,40
4.	T9	0,20	0,22	0,20	0,21	5,45
5.	T12	0,26	0,28	0,28	0,27	9,53
6.	T15	0,34	0,34	0,36	0,35	14,98
7.	T18	0,46	0,44	0,44	0,45	21,78
8.	T21	0,58	0,58	0,60	0,59	31,31

Lampiran 6 : Volume (mL) HCl 0,0162 N untuk penentuan FFA

No.	Waktu (hari)	Vol. I (mL)	Vol II (mL)	Vol III (mL)	Rata-rata (mL)	FFA (%)
1	T0	3,90	3,86	3,84	3,87	0,33
2	T3	3,82	3,80	3,80	3,81	0,34
3	T6	3,60	3,70	3,68	3,66	0,37
4	T9	3,38	3,46	3,40	3,41	0,41
5	T12	3,14	3,18	3,14	3,15	0,46
6	T15	2,58	2,52	2,50	2,54	0,57
7	T18	1,80	1,84	1,76	1,80	0,71
8	T21	1,08	1,06	1,06	1,07	0,84



Lampiran 7 : Data Pengukuran pH

No	Waktu (T hari)	pH
1	T0	5.74
2	T3	5.85
3	T6	5.98
4	T9	6.05
5	T12	6.10
6	T15	6.72
7	T18	7.80
8	T21	8.32

Lampiran 8 : Contoh Perhitungan

1. Penentuan Total Volatil Basa (TVB)

Volume HCl (contoh)	:	0,20 mL
Volume HCl (Blanko)	:	0,19 mL
Berat Contoh	:	25 gram
Berat Ekuivalen Nitrogen	:	14,007 mg/mek
Normalitas HCl	:	0,0162 N
Faktor Pengenceran	:	75 mL/1 mL

$$\text{TVB} = \frac{(\text{Vol. Contoh} - \text{Vol. Blanko}) \times \text{N} \times \text{BE} \times \text{FP}}{\text{Berat contoh}}$$

$$\text{TVB} = \frac{(0,20 \text{ mL} - 0,19 \text{ mL}) \times 0,0162 \text{ N} \times 14,007 \text{ mg/mek} \times 75}{25 \text{ gram}}$$

$$\text{TVB} = 0,68 \text{ mg N/100 gram}$$

2. Penentuan Trimetilamin (TMA)

Volume HCl (Contoh)	:	0,15 mL
Volume HCl (Blanko)	:	0,13 mL
Berat Contoh	:	25 gram
Berat Ekuivalen Nitrogen	:	14,007 mg/mek
Normalitas HCl	:	0,0162 N
Faktor Pengenceran	:	75 mL/1 mL

$$\text{TMA} = \frac{(\text{Vol. Contoh} - \text{Vol. Blanko}) \times N \times \text{BE} \times \text{FP}}{\text{Berat contoh}}$$

$$\text{TMA} = \frac{(0,15 \text{ mL} - 0,13 \text{ mL}) \times 0,0162 \text{ N} \times 14,007 \text{ mg / mek} \times 75}{25 \text{ gram}}$$

$$\text{TMA} = 1,36 \text{ mg N/100 g}$$

3. Penentuan Asam Lemak Bebas (FFA)

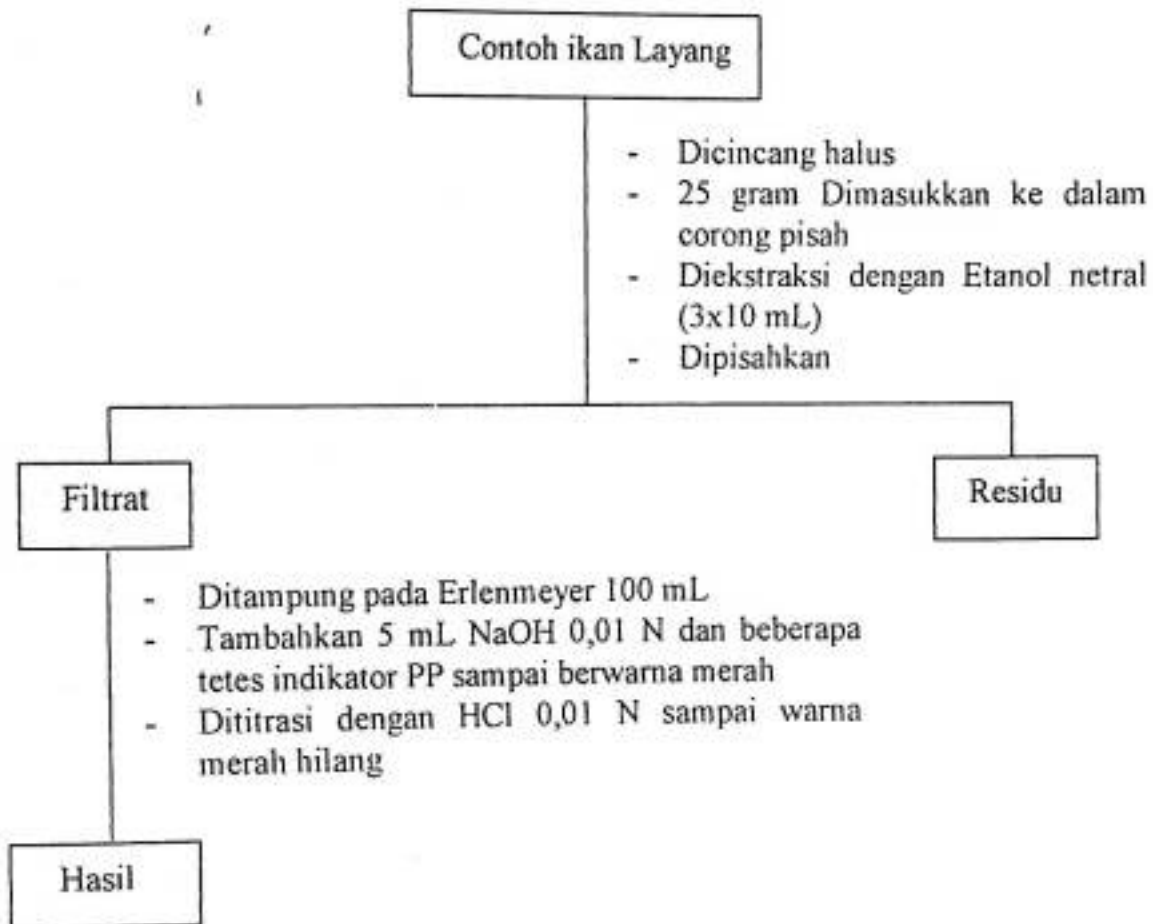
Molaritas NaOH	:	0,0184 M
Molaritas HCl	:	0,0162 M
Volume NaOH	:	5 mL
Volume HCl	:	3,87 mL
Berat Molekul Asam Oleat	:	282 mg/mmol
Berat Contoh	:	2500 mg

$$\text{FFA} = \frac{\{ (M \times \text{mL}) \text{NaOH} - (M \times \text{mL}) \text{HCl} \} \times \text{BM} \times 100 \%}{\text{Berat contoh}}$$

$$\text{FFA} = \frac{\{ (0,0184 \text{ M} \times 5 \text{ mL}) - (0,0162 \text{ M} \times 3,87 \text{ mL}) \} \times 282 \text{ mg / mmol} \times 100 \%}{2500 \text{ mg}}$$

$$\text{FFA} = 0,33 \%$$

Lampiran 9 : Diagram Kerja Penentuan Kadar FFA



Lampiran 10: Diagram Kerja Penentuan TVB dan TMA

