

**PENGARUH PENGGUNAAN JENIS dan MASSA
ANTI OKSIDAN ALAMI PADA
PENANGANAN PASCA PANEN IKAN LAUT**

SKRIPSI

Disusun Oleh:

**ALIF IKHWANA SAPUTRA
00.16.012**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI TEKNIK GULA DAN PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG - 2005**

SECRET - 5000
REPRODUCED FROM THE
OFFICIAL RECORDS OF THE
DEFENSE DEPARTMENT
REPRODUCED FROM THE
OFFICIAL RECORDS OF THE
DEFENSE DEPARTMENT

SECRET
REPRODUCED FROM THE
OFFICIAL RECORDS OF THE
DEFENSE DEPARTMENT

SECRET

REPRODUCED FROM THE
OFFICIAL RECORDS OF THE
DEFENSE DEPARTMENT

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN JENIS dan MASSA ANTI OKSIDAN ALAMI PADA PENANGANAN PASCA PANEN IKAN LAUT

Disusun dan Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program Strata Satu (S1)

Disusun oleh :

Alif Ikhwana S

00.16.012

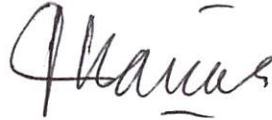
00.32052.106012

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



Dra. Askiyah, Apt.
NIP. 131.485426

Menyetujui,
Dosen Pembimbing II



Dwi Ana Anggorowati, ST
NIP.P. 103.000.0346

Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia
Program Studi Teknik Gula dan Pangan



Dwi Ana Anggorowati, ST
NIP.P. 103.000.0346



Institut Teknologi Nasional
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Alif Ikhwana S
Nim : 00. 16.012
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : Teknik Gula dan Pangan
Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Penggunaan Jenis dan Massa
Antioksidan Alami pada Penanganan Pasca Panen Ikan
Laut

Dipertahankan dihadapan penguji Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S1) pada :

Hari : Sabtu
Tanggal : 19 Maret 2005
Nilai : A

Panitia Ujian

Ketua

Ir. Mochtar Asroni, MSME
NIP. Y 101.81.00036

Sekretaris

Dwi Ana Anggorowati, ST
NIP. P 1030000346

Anggota Penguji

Penguji I

Ir. Harimbi Setyawati, MT
NIP. 131.997.471

Penguji II

Ir. Istadi SSos, MM
NIP. Y 101.850.0091



Institut Teknologi Nasional
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
Malang

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

1. Nama : Alif Ikhwana S
2. Nim : 00. 16.012
3. Jurusan : Teknik Kimia
4. Program Studi : Teknik Gula dan Pangan
5. Judul skripsi : Pengaruh Penggunaan Penggunaan Jenis dan Massa
Antioksidan Alami pada Penanganan Pasca Panen Ikan Laut

6. Tanggal Pengajuan Skripsi : 22 November 2004
7. Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 17 Maret 2005
8. Dosen Pembimbing I : Dra, Askiyah, Apt
9. Dosen Pembimbing II : Dwi Ana Anggorowati, ST
10. Telah Dievaluasi Dengan Nilai : A

Malang, 19 Maret 2005
Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Dra. Askiyah, Apt
NIP. 131485426


Dosen Pembimbing II

Dwi Ana Anggorowati, ST
NIP. P 1030000346

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia
Program Studi Teknik Gula dan Pangan




Dwi Ana Anggorowati, ST
NIP. P 1030000346



Institut Teknologi Nasional
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
Malang

PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil Ujian Skripsi Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Gula dan Pangan yang diselenggarakan pada :

Hari : Sabtu
Tanggal : 19 Maret 2005

Telah dilakukan perbaikan Skripsi oleh saudara

Nama : Alif Ikhwana S
Nim : 00. 16.012
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : Teknik Gula dan Pangan
Perbaikan Skripsi meliputi :

No.	Materi Perbaikan	Keterangan
1	Perubahan Judul	
2	Penambahan Hasil Percobaan Terdahulu	
3	Format Laporan	

Malang, 24 Maret 2005

Penguji I

Ir. Harimbi Setyawati, MT
NIP. 131.997.471

Penguji II

Ir. Istadi SSos, MM
NIP. Y 101.850.00910



Institut Teknologi Nasional
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
Malang

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Alif Ikhwana Saputra
Nim : 00.16.012
Jurusan : Teknik Kimia
Dosen Pembimbing I : Dra. Askiyah, Apt.
Dosen Pembimbing II : Dwi Ana Anggorowati, ST.
Program Studi : Teknik Gula dan Pangan

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	29 September 2004	Pengajuan Judul	
2	21 Oktober 2004	Pengajuan Bab I, II, dan III	
3	8 November 2004	Revisi Bab I, II, dan III	
4	22 November 2004	Revisi Bab I, II, dan III	
5	4 Desember 2004	Acc Proposal	
6	19 Desember 2004	Seminar Proposal	
7	7 Januari 2004	Pengajuan Bab IV dan V	
8	26 Pebruari 2005	Revisi Bab IV, dan V	
9	28 Pebruari 2005	Acc Laporan Hasil Penelitian	
10	14 Maret 2005	Seminar Hasil	
11	19 Maret 2005	Ujian Komprehensif	

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan bimbingan-Nya penyusun dapat menyelesaikan Laporan Hasil Penelitian Tugas Akhir dengan judul: “Pengaruh Penggunaan Jenis dan Massa Antioksidan Alami pada Penanganan Pasca Panen Ikan Laut”.

Laporan Hasil Penelitian Tugas Akhir ini diajukan sebagai guna memenuhi persyaratan Ujian Sarjana Teknik Program Strata Satu (S1) yang wajib dilaksanakan oleh mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Gula dan Pangan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Dengan terselesaikannya laporan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Wayan Sujana, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Ibu Dwi Ana Anggorowati, ST, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Gula dan Pangan ITN Malang dan sebagai Dosen Pembimbing II.
4. Ibu Dra. Askiyah, Apt., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Nanik A. Rahman, selaku Ka. Laboratorium Analisa Gula dan Pangan.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah membantu tersusunnya laporan ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaannya.

Akhir kata semoga laporan ini dapat berguna bagi penyusun khususnya dan bagi seluruh mahasiswa Teknik Kimia ITN Malang.

Malang, Maret 2005

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	iii
PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI	iv
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAKSI.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Hipotesa.....	3
1.6. Kegunaan Penelitian.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan.....	4
2.1.1. Karakteristik Ikan.....	4

2.1.2. Kemunduran Mutu Ikan	4
2.1.3. Fase-fase Kemunduran Mutu Ikan	6
2.1.4. Pendinginan Sebagai Usaha Menjaga Menjaga Mutu Ikan	13
2.2. Antioksidan	14
2.2.1. Mentimun	14
2.2.1.1. Karakteristik Mentimun	14
2.2.1.2. Komposisi Kimia Buah Mentimun	16
2.2.2. Belimbing Wuluh	18
2.2.2.1. Karakteristik Belimbing Wuluh	18
2.2.2.2. Komposisi Buah Belimbing Wuluh	20
2.3. Analisa Tingkat Kesegaran Ikan	21

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian	23
3.2. Persiapan Sampling	23
3.3. Persiapan Bahan	23
3.3.1. Bahan Penelitian	23
3.3.2. Bahan Analisa	24
3.4. Persiapan Alat	24
3.4.1. Alat Penelitian	24
3.4.2. Alat Analisa	25
3.5. Variabel yang Digunakan	25
3.4.1. Variabel Tetap	25

3.4.2. Variabel Berubah.....	26
3.6.Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.7.Prosedur Percobaan.....	26
3.8.Prosedur Analisa	27

BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN

4.1.Hasil Penelitian	31
4.1.1. Hasil Analisa Harga pH.....	31
4.1.2. Hasil Analisa Kadar Protein.....	32
4.1.3. Hasil Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (% FFA).....	32
4.2.Pembahasan	33
4.2.1. Hasil Analisa Harga pH.....	33
4.2.2. Hasil Analisa Kadar Protein.....	34
4.2.3. Hasil Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (% FFA).....	36
4.3.Pengamatan Organoleptik	38
4.3.1. Maia.....	38
4.3.2. Insang	39
4.3.3. Tekstur Daging.....	39
4.3.4. Keadaan Kulit.....	39
4.3.5. Keadaan Perut.....	40
4.3.6. Bau.....	40

BAB IV KESIMPULAN dan SARAN

5.1.Kesimpulan 42

5.2.Saran..... 43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Ciri-ciri Ikan Segar dan Ikan Busuk.....	6
Tabel 2.2. Kandungan Gizi Buah Mentimun Segar (per 100 gram bahan).....	17
Tabel 2.3. Kandungan Gizi Buah Belimbing Wuluh Segar	20
Tabel 2.4. Standard Nilai Tingkat Kesegaran Ikan.....	21
Tabel 4.1. Hasil Analisa Harga pH Antioksidan Mentimun	31
Tabel 4.2. Hasil Analisa Harga pH Antioksidan Belimbing Wuluh	31
Tabel 4.3. Hasil Analisa Kadar Protein Antioksidan Mentimun	32
Tabel 4.4. Hasil Analisa Kadar Protein Antioksidan Belimbing Wuluh	32
Tabel 4.5. Hasil Analisa Kadar FFA Antioksidan Mentimun.....	32
Tabel 4.6. Hasil Analisa Kadar FFA Antioksidan Belimbing Wuluh.....	33
Tabel 4.7. Tabel Dua Arah Harga pH	33
Tabel 4.8. Tabel Dua Arah Kadar Protein.....	34
Tabel 4.9. Tabel Dua Arah Kadar Asam Lemak Bebas (FFA).....	36
Tabel 4.10. Tabel Pengamatan Organoleptik Antioksidan Mentimun.....	38
Tabel 4.11. Tabel Pengamatan Organoleptik Antioksidan Belimbing Wuluh...	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema Proses Kerusakan Pada Ikan Pasca Panen.....	12
Gambar 3.1. Diagram Alir Percobaan “Pengaruh Penggunaan Jenis dan Jumlah Antioksidan Alami pada Penanganan Pasca Panen Ikan Laut”.....	29
Gambar 3.1. Diagram Alir Permasalahan	30

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Harga pH Ikan Pasca Panen pada Perlakuan Berbeda terhadap Konsentrasi Antioksidan Alami	33
Grafik 4.2. Kadar Protein Ikan Pasca Panen pada Perlakuan Berbeda terhadap Konsentrasi Antioksidan Alami	35
Grafik 4.3. Kadar FFA Ikan Pasca Panen pada Perlakuan Berbeda terhadap Konsentrasi Antioksidan Alami	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Pengamatan Analisa

Lampiran 2. Lembar Pengamatan Organoleptik

Lampiran 3. Range Penilaian Organoleptik

Lampiran 4. Appendiks

Lampiran 5. Gambar-gambar Penelitian

PENGARUH PENGGUNAAN JENIS dan MASSA ANTI OKSIDAN ALAMI PADA PENANGANAN PASCA PANEN IKAN LAUT

ABSTRAKSI

Indonesia sebagai negara dengan kawasan laut yang lebih luas daripada daratan yaitu sekitar 60% daerah laut dan 40% daratan, merupakan negara dengan hasil kelautan yang besar. Diantara hasil kelautan Indonesia, ikan merupakan hasil kekayaan laut yang paling populer dan biasa dikonsumsi masyarakat.

Kesegaran ikan paling maksimal adalah ketika ikan baru ditangkap dari air, semakin lama ikan berada di udara bebas mutunya akan semakin menurun. Penanganan pasca panen ikan laut merupakan salah satu tahap penting dalam proses pengolahan ikan laut. Salah satu penanganan pasca panen ikan laut yang umum adalah dengan pendinginan dan penambahan antioksidan.

Selama ini bahan antioksidan yang banyak digunakan adalah antioksidan kimia sintesis, yang harganya mahal. Sedangkan antioksidan alami belum banyak dikenal dan digunakan. Antioksidan alami memiliki kelebihan yaitu murah dan mudah didapat. Diantara jenis dari antioksidan alami yang dapat digunakan adalah buah mentimun dan buah belimbing wuluh yang keduanya merupakan buah yang sudah banyak dikenal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis dan jumlah antioksidan alami yang terbaik untuk mencegah penurunan mutu ikan seoptimal mungkin.

Penelitian ini dilakukan sama dengan proses penanganan pasca panen di lapangan. Prosesnya dimulai dengan sortasi ikan menurut ukurannya. Ikan yang telah disoratsi dikubur dengan es yang telah ditambahkan antioksidan alami dengan jenis dan jumlah yang berbeda. Ikan disimpan dalam keadaan ini selama 48 jam. Setelah 48 jam dilakukan analisa organoleptik, analisa kadar protein dan analisa kadar asam lemak bebas.

Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa jenis dan jumlah antioksidan alami memberikan pengaruh nyata pada tingkat kesegaran ikan. Sehingga dari hasil penelitian ini diperoleh perlakuan terbaik yaitu jenis antioksidan alami adalah mentimun dengan jumlah 30 %, dengan hasil analisa sebagai berikut:

1. Harga pH : 7,38
2. Kadar Protein : 21,19 %
3. Kadar Asam Lemak Bebas : 7,14 %

Dari hasil penelitian ini juga dapat dilihat bahwa pemberian antioksidan alami mentimun dan belimbing wuluh akan mengurangi aroma dan jumlah lendir pada sampel.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia sebagai negara dengan kawasan laut yang lebih luas daripada daratan, merupakan negara dengan hasil kelautan yang besar. Diantara hasil kekayaan laut, ikan merupakan salah satu sumber pangan penting bagi masyarakat Indonesia khususnya, dan dunia pada umumnya. Tingkat konsumsi ikan masyarakat Indonesia juga termasuk tinggi dan ikan juga dapat dikategorikan sebagai komoditas ekspor non-migas yang potensial.

Kesegaran ikan yang paling maksimal adalah ketika ikan baru saja ditangkap dari dalam air. Semakin lama berada di udara terbuka, semakin menurun kesegarannya. Hal ini menjadikan penanganan pasca panen ikan laut menjadi bagian penting dalam industri perikanan. Diantara penanganan pasca panen ikan laut yang telah dikenal masyarakat adalah dengan proses pendinginan dan penambahan antioksidan.

Antioksidan adalah suatu bahan tambahan yang berfungsi sebagai penahan reaksi oksidasi antara objek dengan udara. Belakangan ini banyak digunakan antioksidan sintesis untuk mempertahankan kesegaran ikan lebih lama. Harga antioksidan sintesis yang cukup tinggi menyebabkan tidak semua nelayan dan supplier ikan dapat membelinya. Disisi lain antioksidan alami (antioksidan yang didapat dari bahan-bahan alami) belum banyak dikenal dan dimanfaatkan.

Mentimun dan Belimbing wuluh merupakan buah-buahan umum yang sudah cukup dikenal masyarakat. Polifenol merupakan rantai karbon dengan banyak gugus fenol, hal ini menjadikan polifenol sangat mudah bereaksi dengan udara. Polifenol ini dapat ditemukan pada mentimun dan belimbing wuluh, sehingga kedua jenis buah-buahan ini dapat untuk dijadikan sebagai antioksidan. Salah satu bentuk polifenol yang spesifik adalah Flavanoid yang terdapat dalam buah mentimun.

Dengan dasar pemikiran diatas peneliti ingin mengetahui kemampuan mentimun dan belimbing wuluh sebagai antioksidan alami dan seberapa banyak penggunaan antioksidan alami tersebut terhadap kualitas ikan laut pada penanganan pasca panen.

Percobaan ini dianalogikan dari percobaan yang dilakukan oleh Dewi Cholifah (1999) yang berjudul "Pemanfaatan Buah Mentimun (*Cucumis sativa*, L) Untuk Mempertahankan Mutu Udang Werus (*Metapanaeus monoceros*) Segar Selama Penyimpanan". Dengan hasil perlakuan terbaik Mentimun 20 %.

1.2 Perumusan Masalah

Penelitian ini ditujukan untuk mencari:

- Bahan antioksidan alami terbaik (dalam hal ini digunakan Mentimun dan Belimbing wuluh).
- Jumlah dari Mentimun dan Belimbing wuluh terbaik terhadap mutu ikan dalam waktu 2 hari (48 jam).

1.3 Batasan Masalah

Karena keterbatasan dana dan waktu, pada penelitian ini hanya dibatasi pada 2 macam variabel, yaitu:

1. Jenis Anti oksidan antara Mentimun dan Belimbing wuluh
2. Jumlah dari Mentimun dan Belimbing wuluh dalam usaha mempertahankan kesegaran ikan selama 2 hari (48 jam)

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis dari bahan antioksidan serta jumlah terbaik yang dapat digunakan dalam penanganan pasca panen ikan laut.

1.5 Hipotesis

diduga antioksidan alami terbaik adalah mentimun dengan jumlah antioksidan 20% berat ikan.

1.6 Kegunaan penelitian

Penelitian ini dapat digunakan oleh para nelayan atau pengusaha perikanan dalam mempertahankan mutu ikan sehingga dapat meningkatkan nilai jual ikan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan

2.1.1 Karakteristik Ikan

Ikan adalah suatu makhluk hidup yang hidup di air atau dalam air, mempunyai peredaran darah dingin. Peredaran darah dingin disini artinya suhu tubuhnya menyesuaikan diri dengan suhu lingkungannya. (Ahyar, 1979)

Afrianto (1996) menyatakan bahwa berdasarkan penelitian, ternyata daging ikan mempunyai komposisi kimia sebagai berikut:

Air	: 60 – 84 %
Protein	: 18 – 30 %
Lemak	: 0,1 – 2,2 %
Karbohidrat	: 0,0 – 1,0 %
Vitamin dan mineral	: sisanya

2.1.2 Kemunduran Mutu Ikan

Hadiwiyoto (1993), menyatakan bahwa kesegaran ikan adalah tolak ukur untuk membedakan antara ikan yang rendah atau tinggi kualitasnya. Jika perubahan-perubahan biokimiawi, mikrobiologik dan fisikawi yang terjadi belum menyebabkan kerusakan berat pada ikan, maka ikan masih dapat dikategorikan sebagai ikan segar.

Menurut afrianto (1996), ikan yang segar adalah ikan yang masih mempunyai sifat yang sama seperti ikan hidup baik rupa, rasa, bau maupun teksturnya. Dengan kata lain ikan segar adalah :

- a. Ikan yang baru saja ditangkap dan belum mengalami proses pengawetan dan pengolahan lebih lanjut.
- b. Ikan yang belum mengalami perubahan fisik atau kimiawi atau yang masih mempunyai sifat yang sama seperti ketika ikan itu ditangkap.

Berdasarkan penjelasan singkat diatas, maka diperlukan pengetahuan tentang hubungan antara fase kematian ikan dengan proses-proses selanjutnya yang berhubungan dengan kemunduran mutu kesegaran ikan, sehingga dengan demikian dapat diperkirakan dalam waktu kapan ikan tersebut harus segera ditangani, sebelum mencapai tingkat maksimal proses pembusukan yang merupakan klimaks dari kemunduran mutu atau kualitas kesegaran ikan (Irawan, 1995).

Menurut Murniyati (2000), terdapat berbagai macam cara pengolahan atau pengawetan ikan, salah satu diantaranya adalah Pendinginan. Pendinginan adalah salah satu usaha untuk memelihara suhu suatu zat pada tingkat yang lebih rendah dari suhu sekitarnya dengan cara penarikan panas (Ilyas, 1983).

Kesegaran ikan tidak dapat ditingkatkan, tetapi hanya dapat dipertahankan. Oleh karenanya, sangat penting mengetahui perubahan-perubahan yang terjadi setelah kematian ikan. Junianto (2002) menyatakan ciri-ciri ikan segar dan ikan busuk pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Ciri-ciri ikan segar dan ikan busuk

Parameter	Ikan segar	Ikan busuk
Mata	Pupil hitam menonjol dengan kornea jernih, bola mata cembung dan cemerlang atau jernih	Pupil mata tertutup lendir seperti putih susu, bola mata cekung dan keruh
Insang	Warna merah cemerlang atau merah tua tanpa adanya lendir, tidak tercium bau yang menyimpang (<i>off odor</i>)	Warna merah coklat sampai keabu-abuan, bau menyengat, lendir tebal
Tekstur daging	Elastis dan jika ditekan tidak ada bekas jari, serta padat atau kompak	Daging kehilangan elastisitasnya atau lunak, dan jika ditekan dengan jari bekas tekanannya lama hilang
Keadaan kulit dan lendir	Warnanya sesuai dengan aslinya dan cemerlang, lendir dipermukaan jernih dan transparan dan baunya segar khas menurut jenisnya	Warnanya sudah pudar dan memucat, lendir tebal dan menggumpal serta lengket, warnanya berubah seperti putih susu
Keadaan perut dan sayatan daging	Perut tidak pecah masih utuh dan warnan sayatan daging cemerlang serta jika ikan dibelah daging melekat kuat pada tulang terutama rusuknya	Perut sobek, warna sayatan daging kurang cemerlang dan terdapat warna merah sepanjang tulang belakang serta jika dibelah daging mudah lepas
Bau	Spesifik menurut jenisnya, dan segar seperti bau rumput laut	Bau menusuk seperti asam asetat dan lama-kelamaan berubah menjadi bau busuk yang menusuk hidung

2.1.3 Fase-fase Kemunduran Mutu ikan

a. Pre-rigor

Fase pre-rigor adalah fase dimana secara fisikawi, tubuh ikan atau daging ikan mula-mula mengalami kehilangan kelenturannya (Hadiwiyoto, 1993). Fase ini dimulai ketika ikan mati dan tidak terjadi aliran oksigen didalam jaringan peredaran darah karena aktifitas jantung dan kontrol otak telah terhenti (Afrianto,

1996), lebih lanjut dikatakan bahwa pada fase ini reaksi glikolisis yang dapat menghasilkan air telah terhenti.

Hadiwiyoto (1993), menyebutkan bahwa ciri-ciri umum dari fase pre-rigor antara lain :

- Penampakan luar ; Ikan masih segar dan mempunyai kenampakan cerah, tidak suram. Hal ini dikarenakan perubahan biokimiawi belum banyak terjadi.
- Kelenturan daging ikan ; Dagingnya cukup lentur dan jika dibelokkan masih dapat kembali seperti bentuk semula.
- Mata ; Mata ikan masih sangat segar dan kecerahannya dapat terlihat.
- Keadaan daging ; Daging masih segar dan kenyal, elastis terhadap tekanan jari.
- Insang ; Insang masih segar dengan warna cerah dan tidak berlendir.
- Bau ; Bau ikan masih segar dan tidak tercampur oleh bau asing

b. Hyperamia

Hyperamia adalah terlepasnya lendir dari kelenjar-kelenjar lendir yang tersimpan didalam kulit ikan dan membentuk lapisan bening dan menutupi seluruh lapisan permukaan tubuh ikan. Kandungan lendir (mucin), yaitu glukoprotein merupakan substrat yang baik untuk pertumbuhan bakteri.

Proses perubahan pada tubuh ikan terjadi karena adanya aktifitas enzim, mikroorganisme atau oksidasi oksigen setelah ikan mati dengan proses perubahan fisik dan kimiawi yang akan berlangsung dengan cepat dan mengarah pada pembusukan.

Adanya lendir dipermukaan ikan, tidak berarti bahwa ikan tersebut sudah tidak dapat dimakan, akan tetapi akan menyebabkan penumpukan bakteri yang kemudian dapat dengan mudah berpenetrasi ke dalam tubuh ikan. Masuknya bakteri-bakteri ke dalam tubuh ikan tersebut akan menguraikan jaringan daging ikan yang akhirnya menjadi busuk. Salah satu upaya untuk memperlambat proses pembusukan adalah dengan cara membersihkan lendir yang terdapat di permukaan tubuh ikan.

c. Rigormortis

Rigormortis adalah suatu kondisi ikan setelah mati dan akan mengalami kekakuan otot-otot sehingga ikan tidak mudah dibengkokkan. Proses ini diawali dengan adanya peristiwa glikolisis setelah ikan mati. Proses glikolisis terjadi dalam jaringan otot daging, terbentuk asam-asam laktat yang dapat menimbulkan penurunan derajat keasaman (pH) dari netral menjadi sekitar 6.2 – 6.8 (Muracman, 1997).

Menurut Hadiwiyoto (1993), ciri-ciri dari fase rigormortis adalah :

- Penampakan luar ; Kecerahan berkurang dan mulai terjadi perubahan warna tetapi masih utuh, hal ini dikarenakan proses perubahan biokimiawi telah terjadi.
- Kelenturan daging ikan ; Daging ikan mulai agak lunak, hal tersebut dikarenakan serat-serat dagingnya mulai ada yang terputus.
- Mata ; Mata ikan tingkat kecerahannya berkurang (agak keruh) dengan kondisi agak tenggelam.

- Insang ; Warna Insang sedikit berubah, yaitu agak memucat dan mulai berlendir.
- Bau ; Bau ikan masih segar dan mulai terdapat sedikit bau tambahan.

d. Autolisis

Dengan berakhirnya fase rigormortis pada ikan mati, akan segera diikuti proses autolisis, yaitu perubahan-perubahan didalam tubuh ikan yang diakibatkan oleh kegiatan enzim. Pada saat ikan hidup, enzim berfungsi untuk membantu sistem pencernaan agar mendapatkan nutrisi dalam penggantian sel-sel yang rusak. Setelah ikan mati, fungsi enzim berbalik arah menjadi pengurai atau perombak jaringan-jaringan tubuh ikan yang bersifat merusak dan setelah ikan mati kegiatan enzim sudah tidak terkontrol atau terkendali lagi (Murachman, 1997).

Reaksi yang paling penting selama proses pembusukan yang disebabkan autolisis adalah protein menjadi komponen yang lebih sederhana, penguraian ini dinamakan proteolisis. Kegiatan ini lebih dipengaruhi oleh bakteri, dimana kegiatan proteolisis untuk setiap jenis ikan berbeda satu sama lainnya. Ikan yang berdaging merah mempunyai kegiatan proteolisis lebih tinggi dibanding dengan ikan yang berdaging putih. Proses ini dimulai dari bagian perut ikan, kemudian merusak dinding perut dan pada akhirnya menyerang daging ikan (Murachman, 1997).

e. Post-Rigor

Post-rigor adalah kondisi ikan setelah mati, yang mulai mengalami proses kelenturan daging setelah fase kekakuan. Pada fase ini kondisi ikan sudah membusuk (Afrianto, 1996).

Menurut Hadiwiyoto (1993), ciri-ciri fase post-rigor adalah :

- Penampakan luar ; Mulai suram, kusam dan tubuhnya mulai berlendir.
- Kelenturan daging ikan ; Daging ikan jika ditekan akan membentuk cekungan saat dilepaskan dan tidak kembali lagi seperti semula. Hal tersebut disebabkan karena banyak serat-serat daging yang terputus.
- Mata ; Mulai cekung dan masuk kedalam rongga mata.
- Insang ; Warna Insang merah gelap hingga coklat berlendir.
- Bau ; Bau ikan mulai membusuk dan terdapat bau asam dari hasil proses perubahan biokimiawi yang terjadi dalam tubuh ikan.

f. Bakterioliisis

Fase bakterioliisis adalah fase pembusukan yang disebabkan oleh aktifitas mikroorganisme terutama oleh bakteri. Dalam keadaan hidup ikan dapat dianggap tidak mengandung bakteri yang sifatnya merusak atau terlihat steril, meskipun sebenarnya dalam tubuh ikan banyak sekali dijumpai mikroorganisme (Afrianto, 1996).

Menurut Murachman (1997), ikan yang masih hidup dan berenang bebas mengandung bakteri antara $10^2 - 10^6$ gr/cm² pada kulit, pada insang $10^3 - 10^5$ gr/cm², pada isi perut $10^3 - 10^7$ gr/cm². Pada perut ikan yang kenyang akan lebih

banyak lagi. Setelah ikan mati dan fase rigor mortis terlewati, bakteri-bakteri dari ketiga pusat konsentrasi tersebut mulai bergerak aktif menyebar ke seluruh penjuru tubuh, jaringan maupun organ tubuh ikan. Pada ikan yang terluka akibat perlakuan kasar dapat mempermudah penetrasi dan penyerangan bakteri.

Adapun bakteri yang umum ditemukan pada tubuh ikan adalah *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Flavobacter*, *Micrococcus*, dan *Bacillus*. Bakteri-bakteri ini terdapat diseluruh permukaan tubuh ikan, terutama bagian insang, kulit dan usus.

Berdasarkan hasil penelitian, ternyata kepadatan bakteri pada ketiga lokasi tersebut tidak sama:

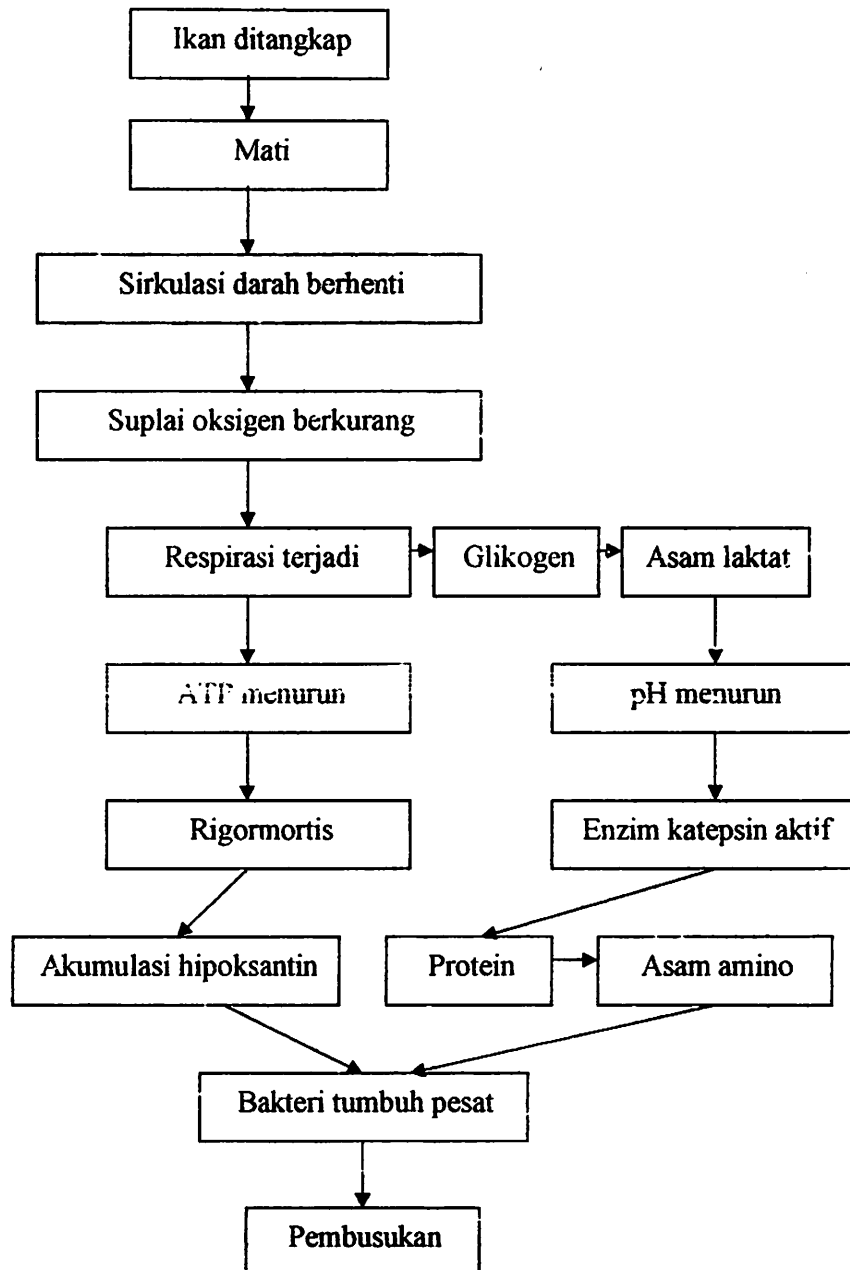
- a. Kepadatan bakteri pada insang berkisar $10^3 - 10^5$ / gram.
- b. Kepadatan bakteri pada kulit berkisar $10^2 - 10^6$ / gram.
- c. Kepadatan bakteri pada usus berkisar $10^3 - 10^7$ / gram.

g. Oksidasi

Proses oksidatif disebabkan oleh satu atau kombinasi kegiatan enzim-enzim jaringan tubuh ikan dan enzim-enzim yang dikeluarkan oleh bakteri dan berkontak langsung dengan udara. Tingkatan pengaruh oksidasi ini terutama terhadap asam lemak ikan berbeda-beda tergantung pada jenis ikannya. Pengaruh ini sangat terasa terutama pada ikan yang berkadar lemak tinggi. Proses oksidasi disamping menyebabkan ketengikan juga dapat memucatkan pigmen-pigmen ikan dan mengembangkan gejala *off odor* serta perubahan-perubahan lainnya yang tidak diinginkan (Murachman, 1997).

Meskipun bau tengik berpengaruh terhadap terhadap kesehatan, bau ini sangat merugikan proses pengolahan maupun pengawetan karena dapat menurunkan mutu dan daya dan jualnya (Afrianto, 1996).

Selain itu Junianto (2002), menggambarkan proses oksidasi yang terjadi pada ikan sebagai berikut:



Gambar 2.1. Skema proses kerusakan pada ikan pasca panen

2.1.4 Pendinginan Sebagai Usaha Menjaga Mutu Ikan

Murniyati (2000), menyatakan bahwa terdapat berbagai macam variasi pengolahan atau pengawetan ikan, diantaranya adalah pendinginan, penggaraman, pembekuan, pengeringan, pengasaman, pembuatan hasil olahan khusus dan pengolahan hasil sampingan. Setelah diolah produk ikan perlu dijaga jauh dari kerusakan atau pembusukan. Pada proses ini, kadang digunakan bahan-bahan pengawet atau tambahan. Secara umum, yang sering digunakan adalah jenis garam dapur, asam sorbat, asam cuka, asam benzoat atau garamnyadan beberapa antibiotika seperti jenis-jenis tetrasiklin tertentu, garam nitrat dan nitrit atau gula, mungkin juga digunakan (Hadiwiyoto, 1993).

Menurut Afrianto (1996), dalam proses pendinginan ikan dengan menggunakan es batu, terjadi perpindahan panas dari tubuh ikan ke kristal es batu. Ikan dengan suhu tubuh relatif lebih tinggi, akan melepaskan sejumlah energi panas yang kemudian akan diserap oleh kristal es batu. Dengan demikian, suhu tubuh ikan akan menurun dan sebaliknya kristal es batu akan meleleh karena terjadi peningkatan suhu. Agar penguapan es batu dalam proses pendinginan, dapat memberikan hasil yang lebih baik, maka selain jumlah es batu, perlu juga diperhatikan ukuran kristal es batu yang digunakan. Semakin halus es batu yang digunakan, maka luas permukaan es batu yang bersinggungan dengan tubuh ikan semakin besar, sehingga waktu yang diperlukan untuk mencapai 0° C lebih singkat, tetapi kerugiannya es lebih cepat mencair.

2.2 Antioksidan

Menurut Dewi (1999) Antioksidan adalah zat yang berfungsi untuk mencegah oksidasi dengan cara mengurangi kontak udara dengan bahan. Contoh antioksidan dalam makanan yang paling banyak dikenal adalah vitamin C (asam askorbat).

2.2.1 Mentimun

2.2.1.1. Karakteristik Mentimun

Dewi (1999) menjelaskan bahwa, mentimun atau ketimun atau timun (*Cucumis sativa* L) merupakan salah satu jenis sayuran dari keluarga labu-labuan (*Cucurbitaceae*) yang sudah populer di seluruh dunia. Tanaman mentimun berasal dari benua Asia. Menurut Rukmana (1994) tanaman mentimun diklasifikasikan sebagai berikut:

- Divisi : Spermatophyta
- Sub divisi : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledonae
- Ordo : Cucurbitales
- Famili : Cucurbitaceae
- Genus : *Cucumis*
- Species : *Cucumis sativa* L.

Mentimun mempunyai daya adaptasi cukup luas terhadap lingkungan tumbuhnya. Dan tidak membutuhkan perawatan khusus. Mentimun dapat ditanam

di daerah yang beriklim tropis mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi \pm 1.000 meter di atas permukaan laut. Di Indonesia tanaman mentimun banyak ditanam di dataran rendah. Pada tahun 1991, luas areal panen mentimun nasional mencapai 55.792 ha dengan jumlah produksi mencapai 268.201 ton. Daerah penyebaran yang menjadi pusat pertanaman mentimun adalah propinsi Jawa Barat, Daerah Istimewa Aceh, Bengkulu, Jawa Timur, dan Jawa Tengah. Berdasarkan kenyataan di lapangan akhir-akhir ini, pengembangan budidaya mentimun menempati urutan keempat setelah cabai, kacang panjang, dan bawang merah dari 18 jenis sayuran komersial yang dihasilkan di Indonesia. Menurut data hasil survey pertanian Biro pusat statistik tahun 1991, pengembangan budidaya mentimun telah meluas di 26 propinsi di seluruh Indonesia, kecuali Timor Timur (Rukmana, 1994)

Mentimun merupakan salah satu sayuran buah yang penting di daerah tropis. Di Indonesia tanaman mentimun tersebar di berbagai daerah dan tergolong jenis sayuran buah yang populer, hal ini dikarenakan tanaman mentimun termasuk sayuran buah yang cepat dipanen dan tidak banyak membutuhkan perawatan (Sumarjono, 1990 *dalam* Dewi, 1999). Dalam kehidupan sehari-hari buah mentimun hanya dikonsumsi dalam bentuk segar dan diawetkan dalam bentuk asinan, sehingga harganya relatif rendah apalagi pada musim panen. Selain itu pada buah mentimun terkandung flavonoid dan polifenol yang berfungsi sebagai anti oksidan dan memiliki bakterisidal (Fauziah dan Hening, 1996 *dalam* Dewi, 1999).

Mentimun tergolong sayuran buah berbentuk silindris dengan panjang buah antara 10 – 30 cm, tergantung dari jenis varietasnya. Daging buah mentimun berwarna hijau pucat dan mengandung banyak biji. Buah mentimun mempunyai ukuran bervariasi panjang, sedang, atau pendek. Warna kulit buah ada yang berwarna hijau terang atau hijau gelap. Buah mentimun mengandung banyak air serta biji (Tindall, 1983 *dalam* Dewi, 1999).

Menurut Rukmana (1994) biji buah mentimun berbentuk lonjong pipih, meruncing dan berwarna putih. Biji buah mentimun berbentuk rata berwarna putih dengan ukuran 8 – 10 mm x 3 – 5 mm, dan satu gram terdapat kurang lebih 50 biji. Buah mentimun letaknya menggantung dari ketiak antara daun-daun batang. Bentuk dan ukurannya bermacam-macam, tetapi umumnya bulat panjang atau bulat pendek. Buah mentimun dapat dipanen pada waktu tanaman berumur 2 – 3 bulan, tetapi ada pula yang hanya memerlukan waktu 1,5 – 2 bulan. Pemetikan buah selanjutnya dilakukan setiap 2 – 3 hari sekali selama kurang lebih satu bulan. Tanaman mentimun yang baik dapat mencapai hasil 20 ton buah per ha.

2.2.1.2 Komposisi Kimia Buah Mentimun

Pada dasarnya bahan makanan terdiri dari empat komponen utama yaitu air, protein, karbohidrat, dan lemak. Disamping itu juga mengandung zat anorganik dalam bentuk mineral dan zat organik dalam bentuk vitamin, asam pignen dan sebagainya (Winarno, 1997). Dewi (1999) menyatakan bahwa kadungan gizi buah mentimun dapat dilihat seperti pada tabel 2.3

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Buah Mentimun Segar per 100 gram Bahan

Komposisi Gizi	Jumlah I	Jumlah II
Energi (kalori)	12,00 cal	12,00 cal
Protein	0,60 gram	0,70 gram
Lemak	0,20 gram	0,10 gram
Karbohidrat	2,40 gram	2,70 gram
Serat	0,50 gram	-
Abu	0,40 gram	-
Kalsium	19,00 mg	10,0 mg
Fosfor	12,00 mg	21,0 mg
Kalium	122,00 mg	-
Zat Besi	0,40 mg	0,30 mg
Natrium	5,00 mg	-
Vitamin A	0 SI	0 SI
Vitamin B ₁	0,02 mg	0,03 mg
Vitamin B ₂	0,02 mg	-
Niacin	0,10 mg	-
Vitamin C	10,00 mg	8,00 mg
Air	-	96,10 gram

Sumber: I) Direktorat Gizi RI (1981)

II) Food Nutrition Research Center, Manila (1964)

Selain komposisi gizi diatas, menurut Fauziah dan Hening (1996) dalam Dewi (1999) buah mentimun juga mengandung polifenol dan flavanoid. Aktifitas zat anti oksidan dari tumbuh-tumbuhan pada umurnya disebabkan oleh adanya flavanoid. Senyawa flavanoid sebagian besar tersusun dari gugus fenol, yang mudah tersubstitusi oleh gugus atau molekul yang lain. Gugus fenol tersebut merupakan senyawa yang penting peranannya sebagai zat anti oksidan (Purwoko *et al.* 1996 dalam Dewi, 1999).

Polifenol yang terdapat dalam buah mentimun dapat berfungsi sebagai anti oksidan. Fenol adalah senyawa yang ditandai dengan lekatnya gugus hidroksi langsung pada cincin aromatik (Wilbraham dan Matta, 1992 dalam Dewi, 1999). Peranan fenol sebagai anti oksidan adalah dengan jalan memutuskan rantai

pembentukan radikal bebas dengan memberikan atom hidrogen yang berasal dari gugus fenol, sehingga terbentuk senyawa yang stabil. Anti oksidasi golongan fenol biasanya memiliki intensitas warna yang rendah, kadang-kadang tidak berwarna dan tidak beracun. Anti oksidasi golongan fenol sebagian besar berasal dari alam dan beberapa dari hasil sintesis (Ketaren, 1986 dalam Dewi, 1999)

2.2.2 Belimbing Wuluh

2.2.2.1 Karakteristik Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh (*Averhoa bilimbi* L.), merupakan tanaman buah yang sangat di kenal di masyarakat. Di Indonesia dikenal dengan berbagai nama seperti Bhalimbing Bulu (Madura), Belimbing Buluh (Bali), Selimeng (Aceh), Balimbeng (Flores), Calane (Bugis) dan Takurela (Ambon). Beberapa nama juga dipakai untuk menyebut belimbing wuluh di dunia seperti Taling Plig (Thailand), Belimbing Buloh (Malaysia), Cornichon des Indes (Perancis), dan Sour Carambola for Cooking (Amerika).

Bilimbing wuluh atau belimbing asam merupakan tanaman asli tropis yang mudah tumbuh terutama di Indonesia. Dalam situs departemen pertanian (<http://agribisnis.deptan.gc.id/pustaka/teknopro/>) disebutkan bahwa belimbing wuluh mengandung vitamin C, besi, dan kapur yang tinggi sehingga sangat baik sebagai anti oksidasi. Buah belimbing wuluh banyak dimanfaatkan sebagai pelengkap bumbu masak, obat tradisional dan manisan. Oleh karena mudah didapat dan pemanfaatannya yang terbatas tersebut belimbing wuluh memiliki nilai jual yang rendah sehingga pada masa panen kelebihannya banyak dibuang.

Menurut situs AsiaMaya (Anonymous, 2004) secara taksonomi Belimbing wuluh diklasifikasikan sebagai berikut:

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Spermatophyta
- Sub divisi : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledonae
- Ordo : Geraniales
- Famili : Oxalidaceae
- Genus : *Averhoa*
- Species : *Averhoa bilimbi* L.

Belimbing wuluh dapat tumbuh dengan baik ditempat-tempat terbuka yang mempunyai ketinggian kurang dari 500 dipermukaan air laut. Tanaman ini tumbuh baik pada iklim tropis dan di Indonesia banyak dipelihara di pekarangan atau kadang-kadang tumbuh secara di ladang atau di tepi hutan. Tumbuhan ini tingginya dapat mencapai lebih dari 10 meter dan mempunyai batang yang keras. Ada dua varietas belimbing wuluh yaitu yang menghasilkan buah berwarna hijau dan buah berwarna kuning muda atau putih. Batangnya tidak banyak memiliki cabang, daunnya bersirip genap. Bunganya yang kecil-kecil menggantung berwarna merah atau keunguan denga buah memanjang dan dalamnya berongga berbiji-biji. Daging buahnya mngandung banyak air dan berasa asam (Anonymous, IPTEKnet, 2004).

2.2.2.2 Komposisi Buah Belimbing Wuluh

Tanaman belimbing wuluh sangat dikenal sebagai tanaman obat. Karena kandungan zat-zat didalamnya, belimbing sering dimanfaatkan daun, bunga dan buahnya sebagai obat. Beberapa penyakit yang dapat disembuhkan dengan belimbing wuluh antara lain batuk (Bunga, daun, dan buahnya), rematik (daun), dan darah tinggi (buahnya).

Menurut situs departemen pertanian (Agribisnis, Annonymous, 2004), kandungan gizi dalam 100 gram buah belimbing wuluh adalah :

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Buah Belimbing Wuluh Segar

Komposisi Gizi	Jumlah
Energi (kalori)	35,00 cal
Protein	0,50 gram
Lemak	0,70 gram
Karbohidrat	7,70 gram
Serat	0,90 gram
Abu	0,40 gram
Kalsium	8,00 mg
Fosfor	22,00 mg
Zat Besi	0,80 mg
Vitamin A	18,00 RE
Vitamin B ₁	0,03 mg
Vitamin B ₂	0,02 mg
Niacin	0,40 mg
Vitamin C	33,00 mg
Air	21,00 gram

Selain kandungan diatas Republika online (Annonymous, 2004) menyatakan bahwa tanaman ini juga memiliki berbagai kandungan kimia, antara lain saponin, tanin, glukosid, kalsium oksalat, sulfur, asam format, peroksida, dan kalium sitrat. Dalam farmakologi Cina tanaman ini dikenal bisa menghilangkan rasa sakit, memperbanyak pengeluaran empedu, antiradang, dan peluruh kencing.

Dalam buah belimbing wuluh juga terdapat kandungan Flavanoid yang baik digunakan sebagai anti oksidan. Pada dinding sel belimbing wuluh terdapat pectin yang merupakan bahan pembentuk gel di dalam usus. Terbentuknya gel tersebut mempunyai pengaruh menurunkan kolesterol. Dalam hal ini pectin mengikat kolesterol dan asam empedu dalam usus serta mendorong pengeluarannya (Agribisnis, Anonymous, 2004).

2.4. Analisa Tingkat Kesegaran ikan

Ada beberapa hal yang dapat digunakan dalam menentukan tingkat kesegaran ikan. Penentuan ini didasarkan pada perbandingan antara keadaan ikan segar sebagai acuan dengan sampel. Standard mutu ikan segar dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2.4 Standard Nilai Tingkat Kesegaran Ikan

No.	Objek	Standard
1	pH	6,2 – 7,5
2	% Protein	15 % – 24 %
3	% FFA (Free Fatty Acid)	6,4 % – 8,7 %

Sumber : (1) Dirjen Kelautan dan Perikanan Nasional
 (2) Junianto (2002)
 (3) Eddy Suprayitno (2003)

a. Analisa pH

Junianto (2002) menyatakan bahwa, harga pH merupakan indikasi yang menyatakan sampai sejauh mana kerusakan pada ikan terjadi akibat proses Glikolisis yang terjadi pada otot-otot ikan. Ikan akan semakin baik bila pH masih mendekati nilai pada ikan segar.

b. Analisa % Protein

Protein merupakan salah satu bahan penting penyusun daging ikan. Kadar protein dapat digunakan sebagai tolok ukur dalam penentuan kualitas ikan, yang secara garis besar dapat dianalogikan sebagai berapa banyak jumlah protein yang telah rusak selama masa penyimpanan (Eddy Suprayitno, 2003) Sebagai mana telah dijelaskan diatas bahwa dari kadar protein dapat dilihat sejauh mana peran antioksidan alami dalam meminimalisir kerusakan pada ikan pasca panen.

c. Analisa % FFA (Free Fatty Acid/ Kadar Asam Lemak Bebas)

Sebagian besar dari jenis asam lemak bebas yang terdapat pada ikan merupakan asam lemak yang baik bagi tubuh manusia tetapi mudah rusak, sehingga asam-asam lemak ini dapat dijadikan sebagai indikator dalam mengamati tingkat kesegaran ikan. Semakin sedikit jumlah asam lemak bebas yang terkandung dalam ikan pasca panen maka mutu ikan tersebut semakin rendah.

d. Analisa Organoleptik

Analisa organoleptik yang dilakukan adalah analisa secara visual (kenampakan parameter-parameter yang diamati) dan analisa aromatik (bau). Dalam analisa ini digunakan range angka-angka yang keterangannya dapat dilihat pada lampiran.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode eksperimen yaitu dengan memberikan perlakuan berbeda pada setiap sampel ikan sehingga didapatkan anti oksidan alami dan jumlah antioksidan alami yang paling baik dalam mempertahankan kesegaran ikan selama 2 hari (48 jam).

Pada penelitian ini juga digunakan sampel 0 % (sampel tanpa penambahan antioksidan) yang untuk selanjutnya disebut sebagai blanko. Blanko ini digunakan sebagai bahan pembanding keadaan sampel.

3.2. Persiapan Sampling

Bahan penelitian berupa ikan segar diambil dari TPI Sendang Biru, diusahakan ikan dari jenis yang sama dan dengan bentuk dan berat yang seragam. Sedangkan bahan anti oksidan alami berupa mentimun dan belimbing wuluh didapat dari pasar dan tempat-tempat terdekat.

3.3. Persiapan Bahan

3.3.1. Bahan Penelitian :

- Ikan segar
- Mentimun

- Belimbing wuluh
- Es

3.3.2. Bahan Analisa :

- TCA 7%
- H₂SO₄ pekat
- Tablet kjdahl
- *Aquadest*
- NaOH 30%
- Indikator PP
- H₃BO₃
- Indikator Metil Orange
- H₂SO₄ 0,2 N
- Enzim lipase
- Etanol
- KOH 0.1 N

3.4. Persiapan Alat

3.4.1. Alat Penelitian :

- Kotak *Styrofoam*
- Timbangan analitik
- Mesin penggiling (grinder)

3.4.2. Alat Analisa:

- Pisau
- Gelas ukur
- Mortar
- Timbangan Analitis
- *Beaker glass*
- Tabung erlenmeyer
- Pipet volume
- *Waterbath*
- Labu destilasi
- Pipet tetes
- Inkubator
- pH meter
- Satu unit alat titrasi

3.5. Variabel yang digunakan

3.5.1. Variabel Tetap

- Berat ikan segar
- Masa inkubasi 2 hari (48 jam)
- Suhu inkubasi -12 °C – -18 °C

3.5.2. Variabel Berubah

- Jenis anti oksidan alami : mentimun atau belimbing wuluh
- Jumlah anti oksidan alami dengan berat ikan : 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%

3.6. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan dilaboratorium Analisa Gula dan Pangan ITN Malang pada bulan Januari 2005 – Februari 2005.

3.7. Prosedur Percobaan

- Mempersiapkan bahan-bahan pembantu yaitu menghancurkan es, mentimun dan belimbing wuluh.
- Ikan segar dicuci sehingga bersih dari kotoran dan lendir.
- Ikan segar ditimbang sehingga didapat berat awal.
- Ikan segar dikubur dengan campuran es dan mentimun atau belimbing wuluh dengan berat tertentu dalam kotak *styrofoam*.
- Seluruh sampel diinkubasikan selama 48 jam.
- Setelah masa inkubasi selesai seluruh sampel dianalisa.

3.8. Prosedur Analisa

1. Organoleptik (Visual dan Aromatik)

Seluruh sampel dianalisa secara Visual dengan cara dilihat:

- Bagian mata dan insang
- Keadaan tubuh (keadaan kulit, tekstur daging, perut, dan sayatan daging)

Sampel dianalisa secara Aromatik dengan cara dicium baunya. Keseluruhan sampel diberi penilaian dalam sebuah *Form* dengan nilai-nilai yang telah ditentukan sesuai keadaan parameter yang diamati. Range nilai-nilai dari parameter yang diamati dapat dilihat pada lampiran

2. Analisa pH

- Mengambil 0,5 gram daging sampel, lalu dihaluskan dengan Mortar
- Ditambahkan 15 ml aquadest, diaduk sampai membentuk *slurry*
- Dianalisa dengan pHmeter digital

3. Analisa %Protein

- Sampel disayat dan diambil dagingnya, lalu dihaluskan dengan Mortar
- Mengambil 1 gram daging halus dan menambahkan TCA 7%, kemudian disaring
- Filtrat ditambah dengan 20 ml H₂SO₄ pekat dan tablet kjdahl, lalu dipanaskan sampai jernih (\pm 1-2 jam). Untuk selanjutnya disebut sebagai hasil destruksi.
- Hasil destruksi ditambahkan dengan 100 ml Aquadest, 3 tetes NaOH 30%, dan 3 tetes Indikator PP.

- Ditambahkan 50 ml H_3BO_3 , lalu didestilasi sampai didapat 100 ml destilat.
- Destilat ditambah dengan 3 tetes indikator MO, lalu dititrasi dengan H_2SO_4 0,2N sampai warna berubah menjadi merah muda, catat volumenya.
- Menghitung %Protein dengan cara:

a. % Nitrogen

$$\%N = \frac{\text{ml } H_2SO_4 \times N \text{ } H_2SO_4 \times 14,008}{\text{berat sampel} \times 1000} \times 100\%$$

b. % Protein

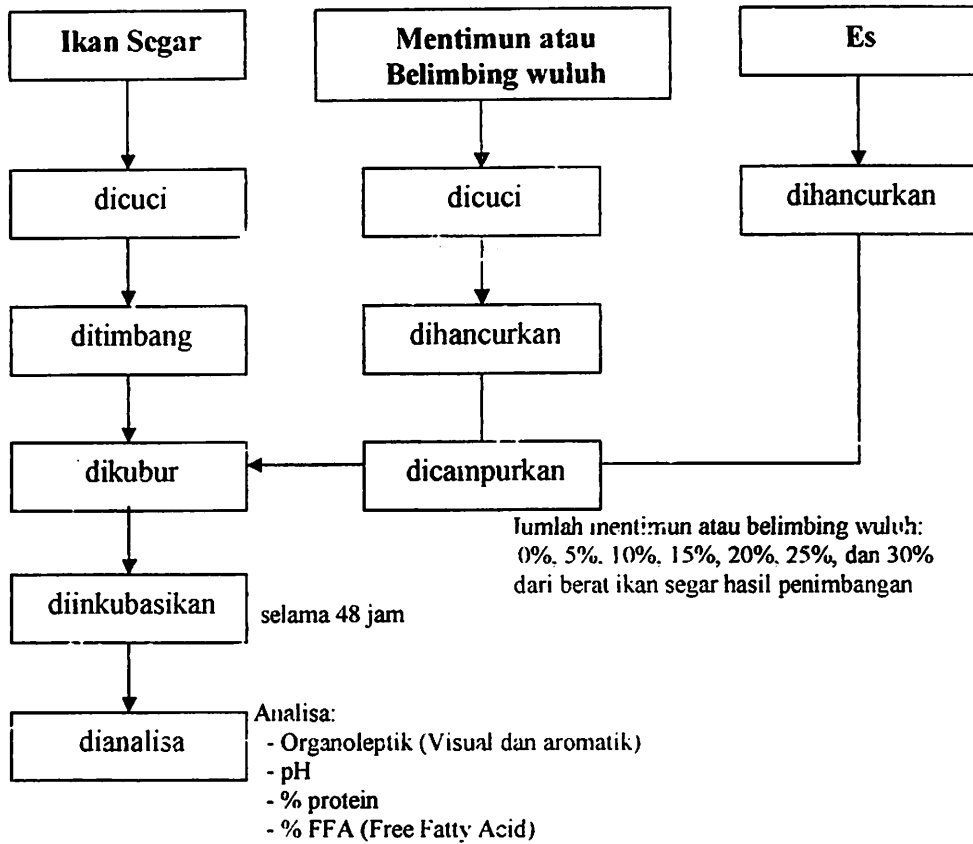
$$\% P = \% N \times 6,25$$

4. Analisa %FFA

- Sampel disayat dan diambil dagingnya, lalu dihaluskan dengan Mortar
- Mengambil 5 gram daging halus dan menambahkan aquades dengan perbandingan berat 1 : 1
- Ditambahkan enzim lipase, dan diinkubasikan selama 24 jam.
- Hasil inkubasi ditambahkan alkohol netral 10 ml, dan Indikator PP 3 tetes.
- Dititrasi dengan KOH 0,1 N sampai warna berubah menjadi merah muda, catat volumenya, % FFA dihitung dengan cara:

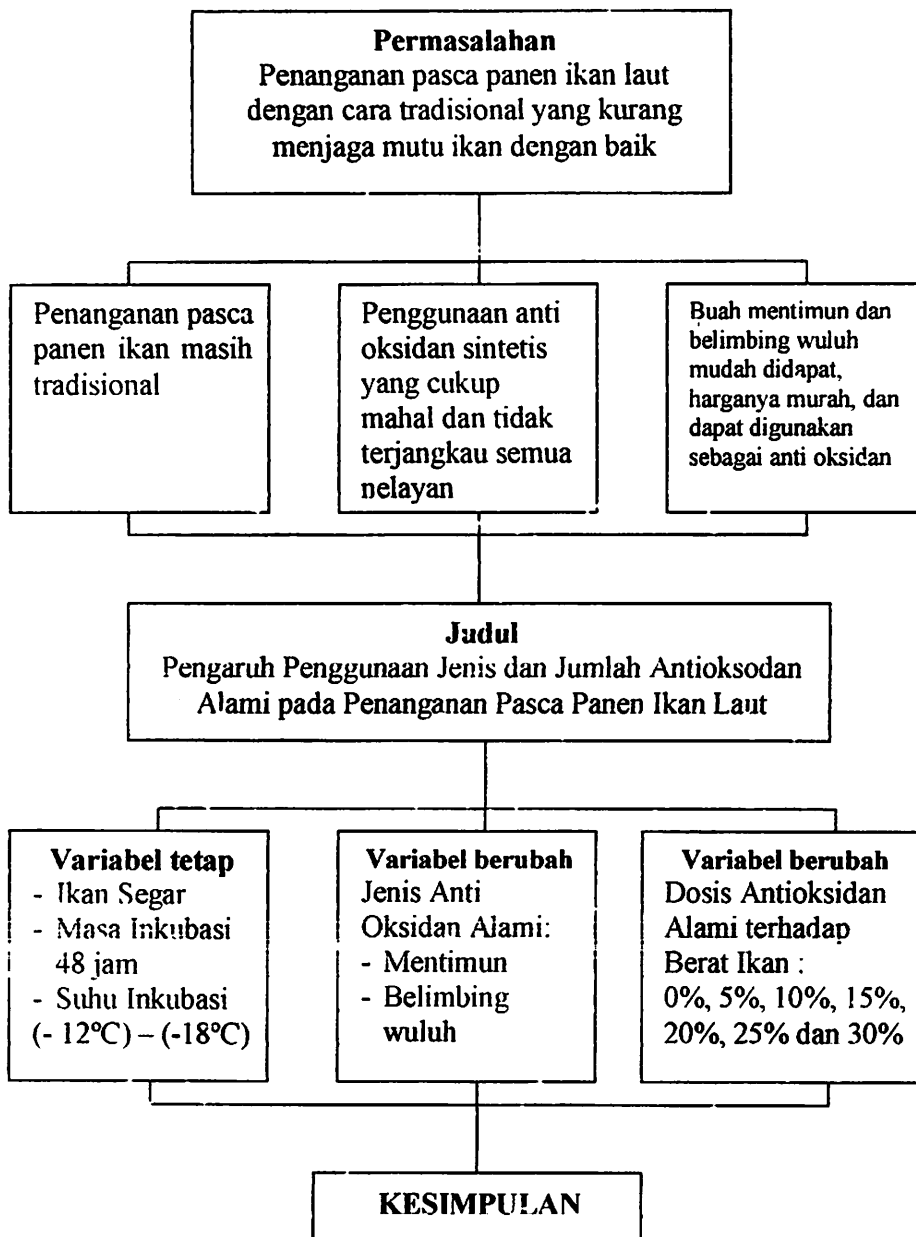
% FFA

$$\%FFA = \frac{\text{ml KOH} \times N \text{ KOH} \times 200}{\text{berat sampel} \times 1000} \times 100\%$$



Gambar 3.1. Diagram Alir Percobaan “Pengaruh Penggunaan Jenis dan Jumlah Anti Oksidan Alami Pada Penanganan Pasca Panen Ikan Laut”

3.9. Kerangka Penelitian



Gambar 3.2. Diagram Alir Permasalahan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1 Hasil Analisa Harga pH

Tabel 4.1. Hasil analisa harga pH pada anti oksidan mentimun

Jumlah	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
0%	6.95	6.84	7.00	6.93
5%	7.08	7.01	6.98	7.02
10%	7.11	7.08	7.10	7.10
15%	7.10	7.10	7.05	7.08
20%	7.12	7.18	7.11	7.14
25%	7.21	7.20	7.20	7.20
30%	7.55	7.31	7.29	7.38

Tabel 4.2. Hasil analisa harga pH pada anti oksidan belimbing wuluh

Jumlah	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
0%	6.94	6.79	6.89	6.87
5%	6.76	6.69	6.83	6.76
10%	6.84	7.00	7.12	6.99
15%	6.84	7.11	7.00	6.98
20%	7.03	7.06	7.05	7.05
25%	7.11	7.02	7.16	7.10
30%	7.03	7.11	7.22	7.12

4.1.2 Hasil Analisa Kadar Protein

Tabel 4.3. Hasil analisa kadar protein pada anti oksidan mentimun

Jumlah	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
0%	13.27	14.00	15.02	14.10
5%	16.44	15.64	15.62	15.90
10%	17.39	17.95	15.84	17.06
15%	17.00	18.21	19.36	18.19
20%	19.21	18.39	19.33	18.98
25%	19.58	19.12	20.01	19.57
30%	21.05	20.51	22.00	21.19

Tabel 4.4. Hasil analisa kadar protein pada anti oksidan belimbing wuluh

Jumlah	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
0%	14.02	13.54	13.60	13.72
5%	15.61	15.42	15.51	15.51
10%	16.85	16.54	16.03	16.47
15%	16.56	16.87	17.23	16.89
20%	18.12	18.35	18.98	18.48
25%	19.31	19.00	19.58	19.30
30%	19.45	19.30	20.02	19.59

4.1.3 Hasil Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (% FFA)

Tabel 4.5. Hasil analisa % FFA pada anti oksidan mentimun

Jumlah	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
0%	5.44	5.91	6.06	5.80
5%	6.07	6.11	6.13	6.10
10%	6.14	6.14	6.19	6.16
15%	6.23	6.30	6.32	6.28
20%	6.93	6.87	6.84	6.88
25%	7.06	7.11	7.13	7.10
30%	7.11	7.09	7.21	7.14

Tabel 4.6. Hasil analisa % FFA pada anti oksidan belimbing wuluh

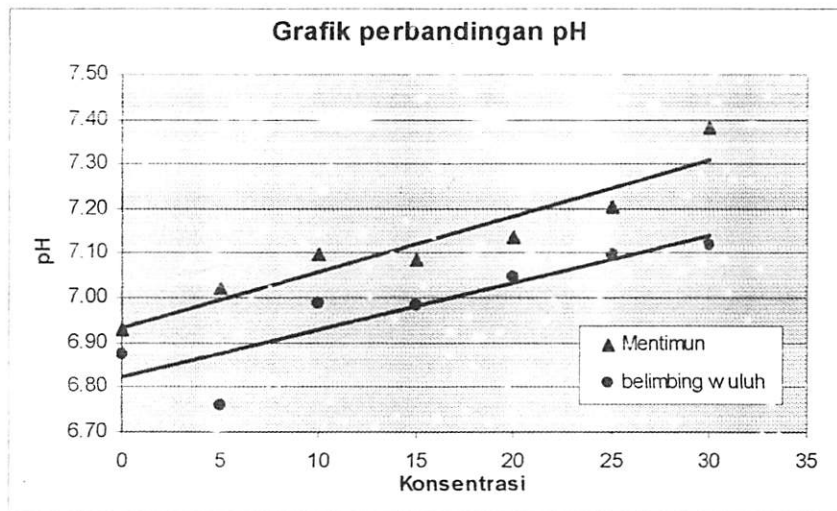
Jumlah	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
0%	4.87	4.94	5.12	4.98
5%	5.23	5.64	5.66	5.51
10%	5.88	6.12	6.02	6.01
15%	6.11	6.02	6.21	6.11
20%	7.02	6.41	6.44	6.62
25%	6.49	6.54	6.65	6.56
30%	7.05	6.55	6.31	6.64

4.2. Pembahasan

4.2.1. Hasil analisa harga pH

Tabel 4.7. Tabel dua arah harga pH.

Jenis antioksidan	Jumlah antioksidan						
	0 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %
Mentimun	6.39	7.02	7.10	7.08	7.14	7.20	7.38
Belimbing Wuluh	6.87	6.76	6.99	6.98	7.05	7.10	7.12



Grafik 4.1. Harga pH ikan pasca panen pada perlakuan berbeda terhadap konsentrasi antioksidan alami.

Junianto (2002) menyatakan bahwa, harga pH merupakan indikasi yang menyatakan sampai sejauh mana kerusakan pada ikan terjadi akibat proses Glikolisis yang terjadi pada otot-otot ikan. Ikan akan semakin baik bila pH masih mendekati nilai pada ikan segar.

Dari segi jenis antioksidan dapat dilihat dari grafik 4.1 diatas bahwa mentimun lebih baik dari pada belimbing wuluh dalam mencegah kemunduran ikan. Dalam hal ini mentimun dan belimbing wuluh bekerja dengan cara menghambat proses Glikolisis.

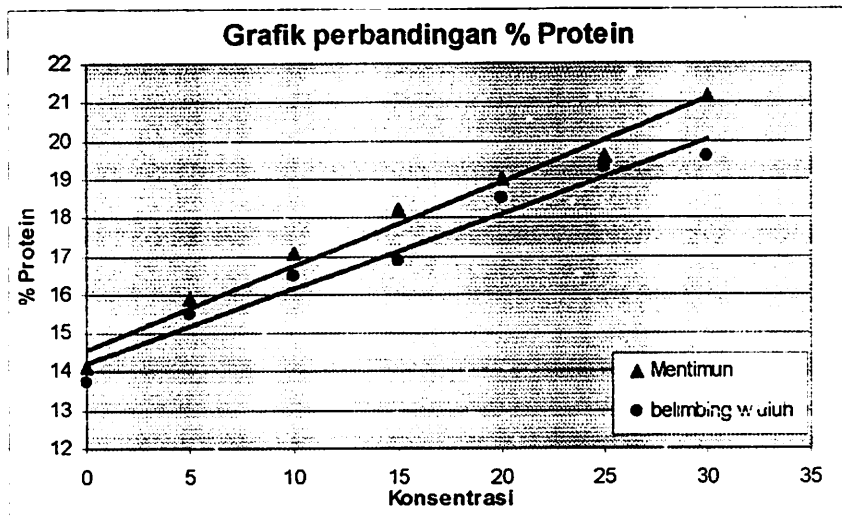
Pada grafik 4.1 secara garis besar dapat dilihat bahwa jumlah (konsentrasi) anti oksidan berbanding lurus dengan pH. Hal ini menyatakan bahwa semakin banyak jumlah antioksidan alami akan semakin memperkecil tingkat kerusakan pada ikan pasca panen.

Dari keseluruhan perbandingan pH untuk jenis dan jumlah antioksidan alami berbeda didapatkan hasil terbaik pada perlakuan dengan antioksidan alami berupa mentimun dengan jumlah 30 % berat ikan.

4.2.2. Hasil Analisa Kadar Protein

Tabel 4.8. Tabel dua arah kadar protein (% Protein).

Jenis antioksidan	Jumlah Antioksidan						
	0 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %
Mentimun	14.10	15.90	17.06	18.19	18.98	19.57	21.19
Belimbing Wuluh	13.72	15.51	16.47	16.89	18.48	19.30	19.59



Grafik 4.2. Kadar protein ikan pasca panen pada perlakuan berbeda terhadap konsentrasi antioksidan alami.

Protein merupakan salah satu bahan penting penyusun daging ikan. Kadar protein dapat digunakan sebagai tolok ukur dalam penentuan kualitas ikan, yang secara garis besar dapat dianalogikan sebagai berapa banyak jumlah protein yang telah rusak selama masa penyimpanan (Eddy Suprayitno, 2003)

Sebagai mana telah dijelaskan diatas bahwa dari kadar protein dapat dilihat sejauh mana peran antioksidan alami dalam meminimalisir kerusakan pada ikan pasca panen.

Dari segi konsentrasi antioksidan, dari grafik 4.2 dapat dilihat bahwa kadar protein (% Protein) berbanding lurus dengan konsentrasi bahan antioksidan, semakin besar konsentrasi antioksidan alami, semakin besar pula jumlah antioksidan pada ikan pasca panen yang disimpan. Hal ini membuktikan bahwa konsentrasi antioksidan berpengaruh pada usaha menjaga tingkat kesegaran ikan dengan menghambat proses denaturasi (penguraian) jaringan pada ikan.

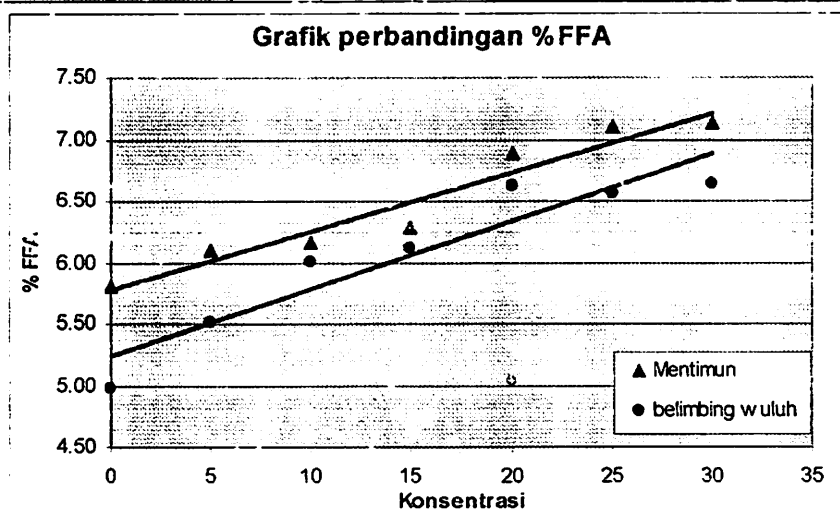
Dari segi jenis antioksidan dapat dilihat dari grafik 4.2 bahwa mentimun dapat mengurangi proses penguraian protein (dapat dibandingkan dengan sampel blanko/ sampel 0 %) lebih baik dari belimbing wuluh. Tetapi perbandingan keduanya tidak terlalu mencolok, hal ini dapat dilihat dari rata-rata (garis regresi) keduanya yang berdekatan.

Secara keseluruhan perbandingan jumlah kadar protein didapatkan hasil terbaik adalah mentimun pada konsentrasi 30 %.

4.2.3. Hasil Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (% FFA)

Tabel 4.9. Tabel dua arah kadar asam lemak bebas (% FFA).

	0 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %
Mentimun	5.80	6.10	6.16	6.28	6.88	7.10	7.14
Belimbing Wuluh	4.98	5.51	6.01	6.11	6.62	6.56	6.64



Grafik 3. Kadar asam lemak bebas ikan pasca panen pada perlakuan berbeda terhadap konsentrasi antioksidan alami.

Sebagian besar dari jenis asam lemak bebas yang terdapat pada ikan merupakan asam lemak yang baik bagi tubuh manusia tetapi mudah rusak,

sehingga asam-asam lemak ini dapat dijadikan sebagai indikator dalam mengamati tingkat kesegaran ikan. Semakin sedikit jumlah asam lemak bebas yang terkandung dalam ikan pasca panen maka mutu ikan tersebut semakin rendah.

Dari segi jenis antioksidan dapat dilihat dari grafik 4.3, antioksidan mentimun lebih baik dari belimbing wuluh. Tetapi perbedaan diantara keduanya bukanlah suatu perbedaan yang mencolok.

Dari segi jumlah antioksidan alami dapat dilihat bahwa jumlah antioksidan alami berbanding lurus dengan jumlah asam lemak bebas dalam ikan. Hal ini dapat diartikan sebagai jumlah asam-asam lemak bebas yang dapat diselamatkan dari kerusakan (kemunduran mutu) ikan. Seperti pada antioksidan mentimun, jumlah asam lemak bebas pada blanko (sampel 0 %) berkurang sampai 5,80 %, sedangkan pada sampel dengan jumlah antioksidan alami 30 % jumlah asam-asam lemak bebas yang dapat dijaga sampai 7,14 %. Sedangkan pada sampel yang ditambahkan antioksidan belimbing, jumlah asam lemak bebas pada blankonya (sampel 0 %) berkurang sampai 4,98 %, sedangkan pada penambahan antioksidan 30 %, jumlah asam-asam lemak bebas dapat dipertahankan sampai 6,64 %

Secara garis besar, dari % FFA dapat diambil perlakuan terbaik adalah dengan antioksidan alami mentimun dan jumlah antioksidan alami adalah 30 % dari berat ikan.

4.3. Pengamatan organoleptik terhadap pengaruh penggunaan jenis dan jumlah antioksidan alami pada penanganan pasca panen ikan laut

Tabel 4.10. Tabel Pengamatan organoleptik terhadap antioksidan mentimun.

Jumlah	Parameter					
	Mata	Insang	Tekstur daging	Keadaan kulit	Keadaan Perut	Bau
0 %	2	2	2	2	1	3
5 %	3	2	3	4	2	4
10 %	2	1	3	4	2	4
15 %	3	4	3	3	2	4
20 %	4	4	2	2	2	4
25 %	4	2	2	4	2	4
30 %	4	4	2	4	2	4

Tabel 4.11. Tabel Pengamatan organoleptik terhadap antioksidan belimbing wuluh.

Jumlah	Parameter					
	Mata	Insang	Tekstur daging	Keadaan kulit	Keadaan Perut	Bau
0 %	1	2	1	1	1	3
5 %	2	2	2	3	2	4
10 %	1	4	2	4	2	4
15 %	2	2	3	3	2	4
20 %	4	4	2	2	2	4
25 %	4	2	3	4	2	4
30 %	2	3	3	4	2	4

Keterangan : Dasar penilaian dapat dilihat pada lampiran

4.3.1. Mata

Mata merupakan salah satu indikator dalam melihat tingkat kesegaran ikan. Dari penilaian organoleptik dapat dilihat bahwa keadaan terbaik didapat dari antioksidan mentimun dengan jumlah 20 % keatas. Pada antioksidan belimbing wuluh terdapat penyimpangan, hal ini kemungkinan disebabkan oleh keadaan awal ikan yang sudah kurang baik.

4.3.2. Insang

Dari data pengamatan organoleptik didapat kisaran nilai untuk insang adalah 2 – 4, hal ini menyatakan bahwa antioksidan dapat memberikan pengaruh pada kesegaran ikan.

Pada antioksidan mentimun dengan jumlah 10 % terjadi penyimpangan, hal ini kemungkinan dikarenakan ikan yang dijadikan sampel telah mengalami kemunduran mutu sebelum perlakuan. Pada perlakuan dengan jumlah 20 % pada kedua antioksidan merupakan perlakuan terbaik karena dapat menjaga kesegaran ikan sedekat mungkin dengan keadaan segar.

4.3.3. Tekstur Daging

Dari tabel pengamatan organoleptik dapat dilihat bahwa secara garis besar pada semua sampel kecuali blanko terjadi penurunan tingkat kerusakan ikan. Pada blanko (sampel 0 %) telah terjadi proses denaturasi yaitu penguraian protein pada ikan yang dapat dilihat dengan menurunnya tingkat kekenyalan daging ikan, tetapi pada sampel-sampel lain mutu ikan dapat dipertahankan dengan lebih baik.

4.3.4. Keadaan Kulit

Jenis ikan yang digunakan adalah ikan Banyar (*Yellow Fin*) yang merupakan ikan dengan sisik halus sehingga para panelis mengalami sedikit kesulitan dengan parameter ini, karena itu diambil jalan mengamati kulit dari keadaannya menempel atau tidaknya dengan daging ikan, dan dari lendir pada kulit sampel.

Secara garis besar dapat diamati bahwa sampel-sampel selain blanko mendapatkan pengaruh yang cukup baik dari antioksidan alami yang ditambahkan.

Dari parameter ini didapatkan hasil tambahan berupa pengurangan kadar lendir pada ikan yang yang diberi antioksidan alami. Hal ini dapat merupakan pertanda yang baik karena dengan berkurangnya jumlah lendir pada ikan akan menghambat perkembangbiakan bakteri-bakteri pada kulit ikan yang dapat mempercepat proses pembusukan.

4.3.5. Keadaan Perut

Keadaan perut merupakan indikator paling mudah yang dapat dilihat dalam mengamati tingkat kesegaran ikan. Ikan pasca panen yang mengalami pecah perut, baik karena sebab mekanis (terbentur, tertindih, dll) atau pun sebab biologis (proses rigormortis), akan turun nilai ekonomisnya. Oleh karena itu para nelayan sangat menjaga pada parameter ini.

Pada percobaan diatas dapat dilihat bahwa semua sampel kecuali blanko dapat dipertahankan sehingga tidak mengalami pecah perut akibat proses rigormortis.

4.3.6. Bau

Seperti pada parameter keadaan kulit, pada parameter ini ditemukan suatu hasil tambahan, yaitu antioksidan alami berupa mentimun dan belimbing wuluh

dapat mengurangi bahkan hampir menghilangkan bau amis pada ikan. Ikan Banyar (*Yellow Fin*) merupakan jenis ikan yang memiliki aroma khas.

Hal ini menyulitkan para panelis dalam menentukan penilaian, sehingga penilaian yang diberikan dibuat rata pada semua sampel kecuali blanko

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Jenis antioksidan alami yang digunakan dalam penanganan ikan pasca panen berpengaruh pada tingkat kesegaran ikan. Antioksidan mentimun dapat menjaga keadaan ikan lebih baik dari pada antioksidan belimbing wuluh. Akan tetapi perbedaan hasil yang didapat tidak terlalu besar.

Dari segi jumlah antioksidan secara garis besar untuk kedua jenis antioksidan dapat diambil kesimpulan bahwa pengaruh terhadap sampel berbanding lurus dengan jumlah antioksidan yang diberikan, semakin banyak antioksidan ditambahkan maka pengaruhnya semakin baik.

Pada percobaan ini didapatkan perlakuan terbaik adalah untuk antioksidan mentimun dengan jumlah 30 %, hal ini tidak sesuai dengan dugaan semula yang menyatakan bahwa jumlah terbaik adalah 20 %. Alasan dipilihnya perlakuan terbaik ini adalah:

- Hasil-hasil analisa yang diperoleh mendekati nilai pada ikan segar sehingga dapat dinyatakan bahwa ikan dengan perlakuan ini merupakan sampel yang paling sedikit mengalami kerusakan akibat proses kernunduran mutu ikan.
- Penampakan luar yang dinilai dengan analisa organoleptik mendekati standard pada ikan segar.

Adapun kekurangan pada sampel ini adalah jumlah antioksidan yang apabila diterapkan dalam jumlah yang besar, maka pengeluaran untuk biaya antioksidan akan semakin besar.

5.2. Saran

Penelitian ini masih terbatas pada perlakuan sampai jumlah 30 %, sehingga tidak dapat ditarik kesimpulan tentang jumlah optimum bagi penanganan pasca panen ikan laut.

Penelitian ini juga dapat dilanjutkan dengan bahan antioksidan lain untuk mendapatkan bahan pembanding, sehingga didapat jenis antioksidan terbaik untuk penanganan pasca panen ikan laut.

Dalam penentuan jenis dan jumlah antioksidan alami hendaknya juga diperhatikan nilai ekonomis dari bahan yang akan digunakan. Hal ini juga dapat dijadikan sebagai bahan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh nilai ekonomi dari bahan antioksidan terhadap nilai ekonomis ikan laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan Liviawaty. **Pengawetan dan Pengolahan Ikan**. Penerbit Kanisius. Anggota IKAPI. Yogyakarta. 1996
- Ahyar, M. **Perikanan Darat**, N.Y. Masa Baru, Bandung, 1979.
- Anonymous, **Data Statistik Perikanan**, Direktorat Jendral Perikanan Indonesia, Jakarta, 1981.
- Anonymous, <http://agribisnis.deptan.go.id/pustaka/teknopro.htm>. 2004
- Anonymous, http://www.asiamaya.com/jamu/isi/belimbingwuluh_averrhoabilimbi.htm. 2004
- Anonymous, <http://www.icuzzz.blogspot.com/2004/06/>. 2004
- Anonymous, http://www.iptek.net.id/ind/cakra_obat/tanamanobat.php. 2004
- Anonymous, <http://www.situshijau.co.id/tanaman/pekarangan/>. 2004
- Anonymous, iptek.apjii.or.id/artikel/ttg_tanaman_obat/depkes/buku01.pdf. 2004
- Dewi Cholifah, **Pemanfaatan Buah Mentimun (*Cucumis sativa*, L) untuk mempertahankan mutu udang werus (*Metapenaeus monoceros*) segar selama penyimpanan**, Fakultas Perikanan, Universitas Brawijaya, Malang, 1999.
- Eddy Suprayitno dan Moedjiharto, **Penuntun Praktikum Biokimia Hasil Perikanan**, Fakultas Perikanan, Universitas Brawijaya, Malang, 2003.
- Hadiwiyoto, Suwedo. **Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan**. Jilid I. Liberty. Yogyakarta. 1993
- Junianto, **Teknik Penanganan Ikan**, Penerbit Swadaya, Jakarta, 2002.
- Murachman. **Penanganan Ikan Segar I Komposisi Kimia dan Perubahan – Perubahan Biokimia Setelah Kematian Ikan**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. 1997
- Murniyati, A.S, dan Suherman, **Pendinginan Pembekuan dan Pengawetan**, Kanisius, Yogyakarta, 2000.

Rukmana, R. **Budidaya Mentimun**. Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 1994

Winarno, F.G. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia, 1997.

Lembar Pengamatan Analisa

Tanggal : 29 Januari 2005

1. Anti oksidan Mentimun

Dosis	pH			% FFA			% Protein		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0 %	6.95	6.84	7.00	5.44	5.91	6.06	13.27	14.00	15.02
5 %	7.08	7.01	6.98	6.07	6.11	6.13	16.44	15.64	15.62
10 %	7.11	7.08	7.10	6.14	6.14	6.19	17.39	17.95	15.84
15 %	7.10	7.10	7.05	6.23	6.30	6.32	17.00	18.21	19.36
20 %	7.12	7.18	7.11	6.93	6.87	6.84	19.21	18.39	19.33
25 %	7.21	7.20	7.20	7.06	7.11	7.13	19.58	19.12	20.01
30 %	7.55	7.31	7.29	7.11	7.09	7.21	21.05	20.51	22.00

2. Anti oksidan Belimbing Wuluh

Dosis	pH			% FFA			% Protein		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0 %	6.94	6.79	6.89	4.87	4.94	5.12	14.02	13.54	13.60
5 %	6.76	6.69	6.83	5.23	5.64	5.66	15.61	15.42	15.51
10 %	6.84	7.00	7.12	5.88	6.12	6.02	16.85	16.54	16.03
15 %	6.84	7.11	7.00	6.11	6.02	6.21	16.56	16.87	17.23
20 %	7.03	7.06	7.05	7.02	6.41	6.44	18.12	18.35	18.98
25 %	7.11	7.02	7.16	6.49	6.54	6.65	19.31	19.00	19.58
30 %	7.03	7.11	7.22	7.05	6.55	6.31	19.45	19.30	20.02

Ka. Lab Analisa Gula dan Pangan
Institut Teknologi Nasional Malang



Nanik A. Rahman, ST

Lembar Pengamatan Organoleptik

1. Anti oksidan Mentimun

Dosis	Parameter					
	Mata	Insang	Tekstur daging	Kedaaan kulit	Kedaaan Perut	Bau
0 %	2	2	2	2	1	3
5 %	3	2	3	4	2	4
10 %	2	1	3	4	2	4
15 %	3	4	3	3	2	4
20 %	4	4	2	2	2	4
25 %	4	2	2	4	2	4
30 %	4	4	2	4	2	4

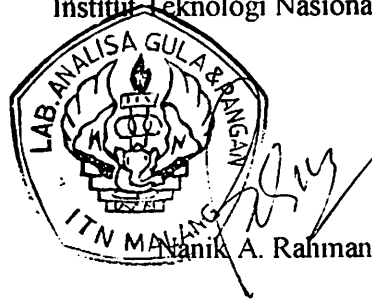
2. Anti oksidan Belimbing Wuluh

Dosis	Parameter					
	Mata	Insang	Tekstur daging	Kedaaan kulit	Kedaaan Perut	Bau
0 %	1	2	1	1	1	3
5 %	2	2	2	3	2	4
10 %	1	4	2	4	2	4
15 %	2	2	3	3	2	4
20 %	4	4	2	2	2	4
25 %	4	2	3	4	2	4
30 %	2	3	3	4	2	4

Keterangan :

Ketentuan penilaian dapat dilihat pada lampiran

Ka. Lab Analisa Gula dan Pangan
Institut Teknologi Nasional Malang



Lampiran

Range Penilaian Organoleptik

a. Mata

- 1 : Pupil mata tertutup lendir pekat, bola mata cekung, keruh
- 2 : Pupil mata tertutup lendir cerah, bola mata sedikit masuk, agak keruh
- 3 : Pupil mata agak menonjol, kornea agak keruh
- 4 : Pupil mata menonjol, kornea jernih, cerah

b. Insang

- 1 : Insang berwarna pucat sampai abu-abu, lamella berdempetan, lendir pekat, dan berbau tidak wajar
- 2 : Insang berwarna merah pucat, lamella sedikit terpisah, lendir pekat dan cerah, aroma menyimpang
- 3 : Insang berwarna merah, lamella sedikit terpisah, lendir cerah, aroma sedikit menyimpang
- 4 : Insang berwarna merah sampai merah tua, lendir cerah, aroma segar (aroma ikan)

c. Tekstur Daging

- 1 : Daging lembek dan terpisah-pisah, mudah lepas dari tulang, bila ditekan dengan jari tampak bekas lekukan, bau tidak wajar
- 2 : Daging lunak dan mulai terpisah-pisah, warna mulai menyimpang, bila ditekan dengan jari tampak bekas lekukan, bau tidak wajar
- 3 : Daging sedikit terpisah-pisah, pada sayatan daging masih rapat, sedikit melekat kuat pada tulang, bila ditekan dengan jari akan cepat kembali

4 : Daging kenyal, pada sayatan daging masih rapat, melekat kuat pada tulang, bila ditekan dengan jari akan cepat kembali

d. Keadaan Kulit

1 : Sangat berlendir, apabila bersisik mudah lepas, warna pucat, kulit berkerut-kerut dan mudah sobek

2 : Lendir mulai berwarna putih susu, sisik mudah terlepas, aroma tidak wajar

3 : Lendir sedikit keruh, warna sedikit memucat, aroma segar

4 : Sisik menempel kuat, lendir jernih dan transparan, warna cerah

e. Keadaan Perut

1 : Sobek (pecah perut), kulit perut mudah sobek dan aroma tidak wajar

2 : Utuh, kulit perut elastis

f. Bau

1 : Bau tajam menyengat, seperti bau asam asetat, semakin lama berbau busuk

2 : Bau menyimpang, campuran bau asam dan rumput laut

3 : Bau menyimpang, bau rumput laut masih kuat

4 : Bau masih segar menurut jenisnya, masih seperti bau rumput laut

APPENDIKS

1. Analisa % Protein

Data pengamatan

a. Antioksidan Mentimun

sampel	ml H ₂ SO ₄		
	1	2	3
0%	7.6	8.0	8.6
5%	9.4	8.9	8.9
10%	9.9	10.3	9.0
15%	9.7	10.4	11.1
20%	11.0	10.5	11.0
25%	11.2	10.9	11.4
30%	12.0	11.7	12.6

b. Antioksidan Belimbing Wuluh

sampel	ml H ₂ SO ₄		
	1	2	3
0%	8.0	7.7	7.8
5%	8.9	8.8	8.9
10%	9.6	9.4	9.2
15%	9.5	9.6	9.8
20%	10.3	10.5	10.8
25%	11.0	10.9	11.2
30%	11.1	11.0	11.4

Contoh perhitungan % Protein :

$$\% N = \frac{\text{ml H}_2\text{SO}_4 \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 14,008}{\text{berat sampel} \times 1000} \times 100\%$$

dimana : ml H₂SO₄ = 7,6 ml

N H₂SO₄ = 0,2 N

berat sampel = 1 gram

$$\text{maka : } \% \text{ N} = \frac{7,6 \times 0,2 \times 14,008}{1 \times 1000} \times 100\% = 2,12 \%$$

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ N} \cdot 6,25$$

$$= 2,12 \% \cdot 6,25$$

$$= 13,27 \%$$

dengan cara yang sama dilakukan perhitungan sehingga didapat:

a. Antioksidan Mentimun

sampel	ml H ₂ SO ₄			% N			% P			rerata
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
0%	7.6	8.0	8.6	2.12	2.24	2.40	13.27	14.00	15.02	14.10
5%	9.4	8.9	8.9	2.63	2.50	2.50	16.44	15.64	15.62	15.90
10%	9.9	10.3	9.0	2.78	2.87	2.53	17.39	17.95	15.84	17.06
15%	9.7	10.4	11.1	2.72	2.91	3.10	17.00	18.21	19.36	18.19
20%	11.0	10.5	11.0	3.07	2.94	3.09	19.21	18.39	19.33	18.98
25%	11.2	10.9	11.4	3.13	3.06	3.20	19.58	19.12	20.01	19.57
30%	12.0	11.7	12.6	3.37	3.28	3.52	21.05	20.51	22.00	21.19
subtotal	70.8	70.7	72.6	19.8	19.8	20.3	123.9	123.8	127.2	125.0
rerata	10.11	10.10	10.38	2.83	2.83	2.91	17.71	17.69	18.17	17.85

b. Antioksidan Belimbing Wuluh

sampel	ml H ₂ SO ₄			% N			% P			rerata
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
0%	8.0	7.7	7.8	2.24	2.17	2.18	14.02	13.54	13.60	13.72
5%	8.9	8.8	8.9	2.50	2.47	2.48	15.61	15.42	15.51	15.51
10%	9.6	9.4	9.2	2.70	2.65	2.56	16.85	16.54	16.03	16.47
15%	9.5	9.6	9.8	2.65	2.70	2.76	16.56	16.87	17.23	16.89
20%	10.3	10.5	10.8	2.90	2.94	3.04	18.12	18.35	18.98	18.48
25%	11.0	10.9	11.2	3.09	3.04	3.13	19.31	19.00	19.58	19.30
30%	11.1	11.0	11.4	3.11	3.09	3.20	19.45	19.30	20.02	19.59
subtotal	68.5	68.0	69.1	19.2	19.0	19.4	119.9	119.0	121.0	120.0
rerata	9.78	9.71	9.87	2.74	2.72	2.76	17.13	17.00	17.28	17.14

2. Analisa % FFA

Data pengamatan

a. Antioksidan Mentimun

sampel	ml KOH		
	1	2	3
0%	13.6	14.8	15.2
5%	15.2	15.3	15.3
10%	15.4	15.4	15.5
15%	15.6	15.8	15.8
20%	17.3	17.2	17.1
25%	17.7	17.8	17.8
30%	17.8	17.7	18.0

b. Antioksidan Belimbing Wuluh

sampel	ml KOH		
	1	2	3
0%	12.2	12.4	12.8
5%	13.1	14.1	14.2
10%	14.7	15.3	15.1
15%	15.3	15.1	15.5
20%	17.6	16.0	16.1
25%	16.2	16.4	16.6
30%	17.6	16.4	15.8

Contoh perhitungan % FFA :

$$\% \text{ FFA} = \frac{\text{ml KOH} \times N \text{ KOH} \times 200}{\text{berat sampel} \times 1000} \times 100\%$$

dimana : ml KOH = 13,6 ml

N KOH = 0,1 N

berat sampel = 5 gram

$$\text{maka : } \% \text{ N} = \frac{13,6 \times 0,1 \times 200}{5 \times 1000} \times 100\% = 5,44 \%$$

dengan cara yang sama dilakukan perhitungan sehingga didapat:

a. Antioksidan Mentimun

sampel	ml KOH			% FFA			rerata
	1	2	3	1	2	3	
0%	13.6	14.8	15.2	5.44	5.91	6.06	5.80
5%	15.2	15.3	15.3	6.07	6.11	6.13	6.10
10%	15.4	15.4	15.5	6.14	6.14	6.19	6.16
15%	15.6	15.8	15.8	6.23	6.30	6.32	6.28
20%	17.3	17.2	17.1	6.93	6.87	6.84	6.88
25%	17.7	17.8	17.8	7.06	7.11	7.13	7.10
30%	17.8	17.7	18.0	7.11	7.09	7.21	7.14
subtotal	112.5	113.8	114.7	45.0	45.5	45.9	45.5
rerata	16.06	16.26	16.39	6.43	6.50	6.55	6.49

b. Antioksidan Belimbing Wuluh

sampel	ml KOH			% FFA			rerata
	1	2	3	1	2	3	
0%	12.2	12.4	12.8	4.87	4.94	5.12	4.98
5%	13.1	14.1	14.2	5.23	5.64	5.66	5.51
10%	14.7	15.3	15.1	5.88	6.12	6.02	6.01
15%	15.3	15.1	15.5	6.11	6.02	6.21	6.11
20%	17.6	16.0	16.1	7.02	6.41	6.44	6.62
25%	16.2	16.4	16.6	6.49	6.54	6.65	6.56
30%	17.6	16.4	15.8	7.05	6.55	6.31	6.64
subtotal	106.6	105.6	106.0	42.7	42.2	42.4	42.4
rerata	15.23	15.08	15.15	6.09	6.03	6.06	6.06