

# SKRIPSI

## BEBERAPA FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KELUHAN AKIBAT *COLD STRESS*

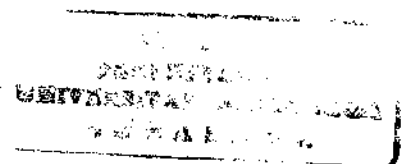
(Studi tentang *Cold Stress* pada tenaga kerja Bagian *Cold Stress*  
di PT. Aneka Tuna Indonesia Gempol Pasuruan)



Oleh :

HESTYN AMALIA  
NIM. 100210952


**UNIVERSITAS AIRLANGGA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
SURABAYA  
2006**



## PENGESAHAN

Dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dan  
Diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar  
Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.KM)  
Pada tanggal 12 Juli 2006

Mengesahkan  
Universitas Airlangga  
Fakultas Kesehatan Masyarakat

Dekan,  
  
Prof. Dr. Irena Sidiyandani, dr., M.OH., SpOk  
NIP. 130517177

Tim Penguji:

1. Dr. Chatarina U.W., dr.,M.S., M.PH
2. Erwin Dyah Nawawinctu., dr.,M.Kes
3. Winarko., S.KM.,M.Kes

**SKRIPSI**

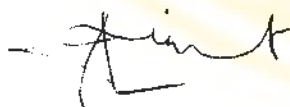
**Diajukan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar  
Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.KM)  
Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja  
Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Airlangga**

Oleh

**HESTYN AMALIA  
Nim. 100210952**

**Surabaya, 12 Juli 2006**

**Mengetahui,  
Ketua Bagian**



**Dr. Hj. Tri Mariana, dr., M.S  
NIP. 131653738**

**Menyetujui,  
Pembimbing**



**Erwin Dyah Nawawinetu., dr., M.Kes  
NIP. 131837436**

## KATA PENGANTAR

Syukur Alahamdulillah Penyusun Panjatkan Kepada Allah SWT karena Atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **"BEBERAPA FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KELUHAN AKIBAT *COLD STRESS* pada tenaga kerja di Bagian *Cold Storage* di PT. Aneka Tuna Indonesia Gempol Pasuruan"**. Latar belakang dari pembuatan skripsi ini adalah pada survei awal ditemukan adanya keluhan *cold stress* pada tenaga kerja bagian *cold storage*, sangat kurangnya penelitian yang dilakukan pada lingkungan kerja kondisi dingin, data dari *Worker's Health Center* menyebutkan bahwa paparan suhu dingin sangat membahayakan kesehatan tenaga kerja.

Pada kesempatan ini izinkan penyusun menghaturkan banyak terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Ibu Erwin Dyah Nawawinetu, dr., M.Kes, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, informasi, pengorbanan waktu dan tenaga untuk membantu penyusun menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih yang sedaiam-dalamnya juga penyusun sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. H. Tjipto Suwandi, dr.,M.OH, SpOk, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
2. Dr. Hj. Tri Martiana, dr., M.S, selaku Ketua Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
3. Seluruh Dosen dan Karyawan Bagian K3 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

4. Dr. Chatarina U.W., dr.,M.S., M.PH, sebagai ketua tim penguji skripsi penyusun yang telah bersedia mengkritik, mengoreksi dan memberikan saran yang membangun pada skripsi penyusun.
5. Winarko., S.KM.,M.Kes merupakan salah satu tim penguji dari Poltekkes yang telah tersedia meluangkan waktunya untuk mengoreksi, memberikan kritik dan saran yang baik guna kesempurnaan skripsi penyusun.
6. Kedua Orang Tua dan adik-adik saya atas segala bantuan dorongan dan doa yang tiada hentinya.
7. Jerry Maluw selaku Personel Manager PT. Aneka Tuna Indonesia
8. Tenaga kerja bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia yang telah bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan doanya.

Semoga Allah SWT memberikan balasan pahala atas segala amal perbuatan yang telah diberikan. Besar harapan penyusun agar skripsi ini dapat berguna. Penyusun mohon maaf apabila terdapat kesalahan-kesalahan dalam penyusunan skripsi ini.

Surabaya, 12 Juli 2006

Penyusun

## ABSTRACT

PT. Aneka Tuna Indonesia is a company that in one of the work process include *cold storage*. Therefore, workers in this division are at risk to develop cold strain. *Cold stress* is a condition resulted by the combination among air temperature, humidity and wind velocity. Usually air temperature less than 18°C induced hypothermia as an effect of *cold stress*. To keep our body temperature in a normal range (36-37°C), physiologically the body will develop response called *cold strain*.

The purpose of this research were (1) to know the cold stress effects (complaints) on the workers (2) to study the relationship among the characteristic of respondents (age, work rest regiment) to the cold stress complaints (3) to study the relation ship among type, condition an frequency of using personal protective equipment to cold stress complaints of the respondents.

This was an observational-descriptive research. Variables of this research were: age, work-rest regiment, air temperature, humidity, wind velocity, the PPE (type, condition, frequency of use). Data that collected by using questionnaire and measurement on the working environment then analysed descriptively. Population of this study were all workers, working in the cold storage division in the company.

The results of this research showed that respondents age were 31-35 year (81,8%), with work hours 40-75 minute/4 hours shift (58.8%) and rest period of each day less than twice/4 hours shift (100%) tend to suffer from cold stress complaints. All of the respondent who were working in a room temperature of less than 18°C, with wind velocity >1 m/minute and relative humidity 65%-85% also suffered from cold stress complaints. Most of the PPEs provided by the company were incomplete (77.8%) and didn't fulfill the VIP standards. All of PPEs were in a bad condition (100%). From 25 respondents 93.8% were categorized as never using the PPEs. Respondents who used unstandardized PPEs tend to suffer from cold stress complaints.

Based on the result above, it's recommended to the company to prepare the appropriate PPEs for the workers in the cold storage division, to arrange the work-rest regiment according to the TLVs of cold stress developed by ACGIH-2005, and to give sufficient informations about the cold stress hazards and how to anticipate them (by using the appropriate PPEs).

*Key Words* : *Cold stress*, individual's characteristics, work atmosphere and personal protective equipments (PPEs).



## ABSTRAK

PT. Aneka Tuna Indonesia adalah suatu perusahaan yang proses produksinya membutuhkan *cold storage*. Tenaga kerja bagian *cold storage* beresiko untuk mengalami efek *cold strain*. *Cold stress* adalah suatu gabungan antara kondisi suhu (dingin), kecepatan angin dan kelembaban yang membahayakan tubuh. *Cold stress* dapat terjadi pada suhu  $<18^{\circ}\text{C}$ . Hipotermia merupakan salah satu efek dari *cold stress*. Untuk menjaga temperatur tubuh normal ( $36-37^{\circ}\text{C}$ ) tubuh mengadakan respon fisiologi yang disebut *cold strain*.

Tujuan penelitian ini adalah (1) Mengetahui keluhan-keluhan *cold stress* pada responden. (2) Mengetahui hubungan karakteristik (umur, lama waktu kerja dan lama waktu istirahat) dengan keluhan *cold stress*. (3) Mengetahui hubungan iklim kerja (suhu, kecepatan angin dan kelembaban) dengan keluhan *cold stress*. (4) Mengetahui hubungan antara jenis, kondisi dan frekuensi penggunaan APD dan standar APD VIP.

Penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif. Variabel yang diteliti adalah umur, lama waktu kerja, lama waktu istirahat, suhu, kecepatan angin, kelembaban, jenis, kondisi dan frekuensi penggunaan APD. Pengambilan data dilakukan dengan cara pengukuran, wawancara, kuesioner dan data sekunder dari perusahaan. Data yang diperoleh kemudian dianalisa secara deskriptif. Populasi penelitian adalah seluruh tenaga kerja yang bekerja di bagian *cold storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur responden 31-35 tahun (81.8%), dengan lama waktu kerja 40-75 menit/4 jam (58.8%), serta waktu istirahat  $<2$  kali mengalami keluhan *cold stress*. Seluruh responden yang bekerja di lingkungan dengan suhu  $<18^{\circ}\text{C}$ , kecepatan angin  $>1$  m/menit dan kelembaban relatif 65%-85% semua mengalami keluhan *cold stress*. Jenis APD dari perusahaan tidak lengkap (77.8%) dan tidak memenuhi standar VIP. Kondisi APD buruk/rusak (100%), dari 25 responden (93.8%) tidak menggunakan/terkadang menggunakan APD selama bekerja dan responden yang tidak menggunakan APD sesuai dengan standar VIP (76.92%) cenderung mengalami keluhan *cold stress*.

Disarankan kepada perusahaan untuk menyediakan APD yang sesuai dengan standar VIP yang dikhususkan untuk lingkungan kerja kondisi dingin. Adanya pengaturan jam kerja khusus untuk tenaga kerja yang bekerja di bagian *cold storage* sesuai dengan ketentuan ACGIII-2005 dan memberikan informasi tentang pencegahan dan bahaya *cold stress*.

Kata Kunci: *Cold stress*, karakteristik individu, iklim kerja dan APD

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN</b> .....	xii
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Pembatasan dan Perumusan Masalah.....	4
<b>BAB II : TUJUAN DAN MANFAAT</b> .....	5
II.1 Tujuan Umum.....	5
II.2 Tujuan Khusus.....	5
II.3 Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB III : TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
III.1 <i>Cold Stress</i> .....	7
III.2 Bahaya Yang Berkaitan Dengan Suhu Dingin.....	7
III.3 Kondisi Sebelum dan Sesudah Terpapar Suhu Dingin.....	8
III.4 Respon Fisiologis Terhadap Suhu Dingin.....	10
III.5 Adaptasi Terhadap Suhu Dingin.....	12
III.6 Suhu Kerja.....	13
III.7 Alat Pelindung Diri.....	14
III.8 Lama Waktu Kerja dan Lama Waktu Istirahat.....	16
III.9 Kecepatan Aliran Udara.....	19
III.10 Kelembaban.....	19
III.11 Ruang Intermediate.....	20
<b>BAB IV : KERANGKA KONSEPTUAL</b> .....	21
IV.1 Kerangka Konseptual Penelitian.....	21
<b>BAB V : METODE PENELITIAN</b> .....	24
V.1 Jenis dan Rancang Bangun Penelitian.....	24
V.2 Populasi Penelitian.....	24
V.3 Sampel, Besar Sampel, Cara Penentuan dan Cara Pengambilan Sampel.....	24
1. Sampel.....	24
2. Besar Sampel.....	25



3. Cara Penentuan dan Pengambilan Sampel .....	25
V.4 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
1. Lokasi .....	25
2. Waktu Penelitian .....	25
V.5 Variabel, Cara Pengukuran dan Definisi Oprasional .....	26
1. Variabel Penelitian .....	26
2. Cara Pengukuran .....	26
3. Definisi Oprasional.....	27
V.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	29
1. Teknik Pengumpulan Data .....	29
2. Instrumen Pengumpulan Data .....	29
V.7 Teknik Analisis Data.....	30
<b>BAB VI : HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>31</b>
VI.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	31
1. Sejarah Perusahaan.....	31
2. Letak Geografis .....	31
VI.2 Hasil Produksi Perusahaan.....	32
VI.3 Informasi Kegiatan Industri .....	35
VI.4 Proses produksi .....	37
VI.5 Istilah Pengawetan Ikan Tuna .....	39
VI.6 Hasil Pengukuran .....	43
VI.6.1 Karakteristik Responden .....	43
1. Umur Responden.....	43
2. Lama Waktu Kerja .....	43
3. Lama Waktu Istirahat .....	44
VI.6.2 Iklim Kerja .....	44
1. Suhu.....	45
2. Kecepatan Angin .....	45
3. Kelembaban.....	46
4. Hasil Pengukuran Iklim Kerja.....	46
VI.6.3 Alat Pelindung Diri (APD).....	47
1. Jenis APD .....	47
2. Kondisi APD .....	47
3. Frekuensi Penggunaan APD.....	48
4. Syarat APD VIP .....	48
VI.7 Hubungan Keluhan <i>Cold Stress</i> dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya.....	49
VI.7.1 Karakteristik Responden .....	49
1. Hubungan Umur Responden dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	49
2. Hubungan Lama Waktu Kerja dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	50
3. Hubungan Lama Waktu Istirahat dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	51
VI.7.2 Iklim Kerja .....	52
1. Hubungan Suhu dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	52

2. Hubungan Kecepatan Angin dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	53
3. Hubungan Kelembaban dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	53
VI.7.3 Alat Pelindung Diri (APD).....	54
1. Hubungan Jenis APD dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	54
2. Hubungan Kondisi APD dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	55
3. Hubungan Frekuensi Penggunaan APD dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	56
4. Hubungan APD VIP dengan Keluhan <i>Cold stress</i> .....	57
<b>BAB VII : PEMBAHASAN</b> .....	59
VII.1 Keluhan <i>Cold Stress</i> Pada Karyawan <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia.....	59
VII.2 Hubungan Karakteristik Responden dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	60
VII.2.1. Hubungan Umur Responden dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	60
VII.2.2. Hubungan Lama Waktu Kerja dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	61
VII.2.3. Hubungan Lama Waktu Istirahat dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	62
VII.3 Hubungan Iklim Kerja dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	64
VII.3.1. Hubungan Suhu dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	64
VII.3.2. Hubungan Kecepatan Angin dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	65
VII.3.3. Hubungan Kelembaban dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	66
VII.4 Hubungan Alat Pelindung Diri dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	67
VII.4.1. Hubungan Jenis APD dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	67
VII.4.2. Hubungan Kondisi APD dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	69
VII.4.3. Hubungan Frekuensi Penggunaan APD dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	70
VII.4.4 Hubungan Syarat APD VIP dengan Keluhan <i>Cold Stress</i> .....	71

<b>BAB VIII : KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>72</b>
VIII.1 Kesimpulan.....	72
VIII.2 Saran .....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>75</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>76</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
III.1	Penurunan suhu tubuh dan tanda-tanda klinis	11
V.1	Definisi Operasional	27
VI.1	Jadwal kegiatan	34
VI.2	Informasi kegiatan industri	35
VI.3	Bahan baku dan penolong	36
VI.4	Disrtibusi Responden menurut umur di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	43
VI.5	Disrtibusi Responden menurut Lama Waktu Kerja di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	44
VI.6	Disrtibusi Responden menurut Lama Waktu Istirahat di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	44
VI.7	Disrtibusi Responden menurut Suhu Ruangan di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	45
VI.8	Disrtibusi Responden menurut Kecepatan Angin di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	45
VI.9	Disrtibusi Responden menurut Kelembaban di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	46
VI.10	Hasil Pengukuran Iklim Kerja di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	47
VI.11	Disrtibusi Responden menurut Jenis APD di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	47

<b>Nomor</b>	<b>Judul Tabel</b>	<b>Halaman</b>
VI.12	Disrtibusi Responden menurut Kondisi APD di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	48
VI.13	Disrtibusi Responden menurut Frekuensi Penggunaan APD di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	48
VI.14	Disrtibusi Responden menurut Syarat APD VIP di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	49
VI.15	Hubungan Umur Responden dan Keluhan <i>Cold Stress</i> di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	49
VI.16	Hubungan Lama Waktu kerja dan Keluhan <i>Cold Stress</i> di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	50
VI.17	Hubungan Lama Waktu Istirahat dan Keluhan <i>Cold Stress</i> di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	51
VI.18	Hubungan Suhu Ruangan dan Keluhan <i>Cold Stress</i> di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	52
VI.19	Hubungan Kecepatan Angin dan Keluhan <i>Cold Stress</i> di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	53
VI.20	Hubungan Kelembaban dan Keluhan <i>Cold Stress</i> di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	54
VI.21	Hubungan Jenis APD dan Keluhan <i>Cold Stress</i> di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	55
VI.22	Hubungan Kondisi dan Keluhan <i>Cold Stress</i> di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	56

<b>Nomor</b>	<b>Judul Tabel</b>	<b>Halaman</b>
VI.23	Hubungan Frekuensi Penggunaan dan Keluhan <i>Cold Stress</i> di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	57
VI.24	Hubungan Syarat APD VIP dan Keluhan <i>Cold Stress</i> di bagian <i>Cold Storage</i> PT. Aneka Tuna Indonesia	58



## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>	<b>Judul Gambar</b>	<b>Halaman</b>
IV.1	Kerangka Konseptual	21

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
Lampiran 1	Kuesioner untuk Manajemen
Lampiran 2	Kuesioner untuk Responden
Lampiran 3	Lembar Observasi
Lampiran 4	Surat Ijin Penelitian dari Fakultas Kesehatan Masyarakat UNAIR
Lampiran 5	Surat Ijin Melakukan Penelitian dari PT. Aneka Tuna Indonesia
Lampiran 6	Struktur Organisasi PT. Aneka Tuna Indonesia Gempol Pasuruan
Lampiran 7	Diagram Proses Produksi Frozen Cooked Loin
Lampiran 8	Diagram Proses Retort Pouch
Lampiran 9	Diagram Proses Canned Tuna (Pet Food)
Lampiran 10	Diagram Proses Canned Tuna
Lampiran 11	Diagram Fish Juice
Lampiran 12	Diagram Proses Frozen Boiled Loin (Katsuobushi)
Lampiran 13	Gambar Profil PT. Aneka Tuna Indonesia
Lampiran 14	Denah PT. Aneka Tuna Indonesia

## DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

### A. Daftar Arti Lambang

≤	: Kurang dari atau sama dengan
>	: Lebih dari
%	: Persen
°C	: Derajat celcius
g	: Gram
kg	: Kilogram
m <sup>2</sup>	: Meter persegi
m	: Meter
\$	: Dolar

### B. Singkatan

ACGIH	: American Conference Group of Governmental Industrial Hygienist
mph	: Miles Per Hour
APD	: Alat Pelindung Diri
VIP Layers	: Ventilating, Insulating and Protective Layers
PT	: Perseroan Terbatas
PMA	: Penanaman Modal Asing
HACCP	: Hazard Analysis Critical Control Point
KK	: Kepala Keluarga

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman akan selalu diikuti oleh kemajuan teknologi di berbagai industri. Penggunaan teknologi ini sangat membantu sektor industri untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi demikian juga pada sektor perikanan. Negara Indonesia sebagai Negara Bahari produksi perikanan merupakan salah satu unggulan. Untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi ikan tersebut maka dibutuhkan suatu tata cara pengolahan yang baik dan benar yang tidak terlepas dari penggunaan teknologi khususnya pada bagian *Cold Storage* ikan.

Pada bagian produksi suatu industri pengolahan ikan memerlukan suhu yang dinginnya itu di bawah 0°C, sehingga pembekuan ikan dapat berlangsung dengan baik. Hal ini dikarenakan udara dingin dapat menghambat aktivitas mikroba. Konsep suhu rendah dapat berperan dalam mempertahankan sifat segar, baik pada proses pendinginan dan pengawetan (Hadiwiyoto.S, 1993). Tetapi pada lain pihak suhu dingin dapat berpengaruh negatif pada kesehatan tenaga kerja. Bagi tenaga kerja daerah tropis yang sehari-hari berada pada suhu sekitar 25-30°C, pemaparan pada suhu dingin dengan beda suhu yang besar dari keadaan di luar dapat berakibat negatif. Oleh karena itu berbagai upaya khusus perlu ditempuh untuk melindungi tenaga kerja dari pengaruh negatif (Sumadi, 2003).

Pelaksanaan keselamatan dan kesehatan merupakan upaya untuk mencegah terjadinya bahaya kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Upaya ini banyak diterapkan pada berbagai sektor industri hal ini dapat dilihat dari banyaknya penelitian yang dilakukan, tetapi pada umumnya penelitian yang dilakukan hanya pada sektor industri yang berkaitan dengan cuaca, iklim dan suhu kerja yang panas saja, sedangkan untuk kondisi dan suhu dingin sangat kurang mendapat perhatian, padahal banyak sektor industri yang berkaitan dengan kondisi ini. Tenaga kerja pada bagian *Cold Storage* di PT. Aneka Tuna Indonesia setiap hari tenaga kerja di bagian *Cold Storage* ini terpapar suhu dingin  $<18^{\circ}\text{C}$  dan merasakan keluhan kesehatan seperti hidung berair dan bersin-bersin (PT. Aneka Tuna Indonesia, 2006).

Menurut dokumen Workers Health Center, UTLC of South Australia tentang *cold stress* dinyatakan bahwa sangat berbahaya bagi pekerja yang bekerja dengan paparan suhu dingin. (<http://www.oshyn.net/osh/index.htm>, 1999, sitasi 21-3-2005)

Respon fisiologik yang timbul pada seseorang yang terpapar suhu dingin antara lain adalah berikut:

1. Suhu kulit menurun
2. Aliran darah ke kulit berkurang
3. Suhu rektal akan sedikit meningkat
4. Menggigil

Hal ini didukung oleh berbagai faktor antara lain karakteristik tenaga kerja yang masing-masing orang sangat berbeda, penggunaan APD yang memenuhi syarat khususnya APD lingkungan kerja suhu dingin untuk meminimalkan efek negatif

yang ditimbulkan oleh paparan suhu dingin tersebut dan berbagai faktor-faktor pendukung lainnya.

Keluhan-keluhan ini juga dirasakan oleh para karyawan bagian *Cold Storage* di PT. Aneka Tuna Indonesia saat mereka bekerja dengan frekuensi berulang-ulang. Jari tangan dan kaki kaku atau pucat, hidung berair, mual, menggigil, kulit kemerah-merahan, lelah, pusing, kulit terasa terbakar dan rasa gatal. Hal ini dirasakan oleh sebagian besar karyawan *Cold Storage* (Data Sekunder, 2006). Jika dibiarkan terus-menerus maka akan berakibat fatal bagi kesehatan pekerja dan akan berdampak besar pada produktivitas pekerja serta perusahaan juga. Apalagi karyawan tersebut tidak menggunakan APD atau karyawan tersebut menggunakan APD tetapi yang digunakan tidak memenuhi syarat atau tidak layak untuk digunakan (APD sudah rusak) maka akan lebih memperburuk kesehatannya. APD bertujuan untuk meminimalkan serta melindungi karyawan tersebut dari paparan suhu dingin. APD yang digunakan karyawan harus memenuhi syarat yang telah ditetapkan khusus untuk kondisi dingin.

Uraian pernyataan diatas mendasari bahwa perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan *cold stress* yang terjadi pada karyawan bagian *Cold Storage* di PT. Aneka Tuna Indonesia serta upaya yang dilakukan oleh pihak manajemen perusahaan terhadap keselamatan dan kesehatan kerja karyawan.



## I.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan data diatas maka pemmasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Suhu rendah di bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.
2. Keluhan *Cold Stress* yang dirasakan oleh tenaga kerja di bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.
3. Jenis, kondisi dan frekuensi penggunaan APD yang lakukan oleh tenaga kerja di bagian *cold storage*.
4. Lama waktu kerja dan lama waktu istirahat tenaga kerja yang tidak sesuai dengan ketentuan bekerja pada kondisi dingin.

## I.3 Pembatasan dan Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah yang dapat ditemukan adalah “Faktor-faktor apa saja yang berhubungan dengan keluhan akibat *cold stress* pada karyawan bagian *cold storage* di PT. Aneka Tuna Indonesia. Gempol-Pasuruan”

## BAB II

### TUJUAN DAN MANFAAT

#### II.1 Tujuan Umum

Mempelajari Beberapa faktor yang berhubungan dengan keluhan akibat *cold stress* pada karyawan bagian *cold storage* di PT. Aneka Tuna Indonesia. Gempol Pasuruan.

#### II.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi karakteristik (umur, lama waktu kerja, lama waktu istirahat) responden.
2. Mengukur iklim kerja (suhu, kecepatan angin dan kelembaban).
3. Mengetahui keluhan-keluhan *cold stress* pada responden.
4. Mengidentifikasi jenis, kondisi dan frekuensi APD yang digunakan karyawan selama bekerja.
5. Mengetahui hubungan karakteristik (umur, lama waktu kerja dan lama waktu istirahat) dengan keluhan *cold stress*.
6. Mengetahui hubungan iklim kerja (suhu, kecepatan angin dan kelembaban) dengan keluhan *cold stress*.
7. Mengetahui hubungan jenis, kondisi dan frekuensi penggunaan APD, Syarat APD VIP oleh responden dengan keluhan *cold stress*.

### 11.3 Manfaat Penelitian

#### 1. Bagi Pemerintah

Sebagai pertimbangan untuk menentukan langkah-langkah pembinaan dan penyuluhan bagi tenaga kerja yang bekerja pada kondisi suhu dingin agar pekerja terlindungi dan produktifitas karyawan meningkat.

#### 2. Bagi Perusahaan

Sebagai masukan untuk menentukan upaya peningkatan perlindungan dan jaminan keamanan karyawan selama bekerja sehingga produktifitas karyawan lebih baik dan pihak perusahaan pun memperoleh keuntungan.

#### 3. Bagi Peneliti

Sebagai tambahan ilmu pengetahuan dan pengalaman dalam melakukan penelitian ilmiah terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja khususnya mengenai *cold stress*.

### BAB III

#### TINJAUAN PUSTAKA

##### III.1 Tekanan Hawa Dingin (*Cold Stress*)

*Cold stress* adalah suatu gabungan antara kondisi suhu (dingin), kecepatan angin dan kelembaban yang membahayakan tubuh. *Cold stress* dapat terjadi pada suhu  $<18^{\circ}\text{C}$ . Akibat dari *cold stress* adalah terjadi respon fisiologis yang bertujuan untuk mengatur agar suhu tubuh tidak turun, respon ini disebut *Cold stress* (vasokonstriksi, menurun jumlah keringat) (J. LaDou, 1997).

Kemampuan manusia untuk bekerja ditempat dingin tergantung pada integritas fungsi otak dan fungsi kaki. Tanda umum yang biasanya muncul bila terkena hawa dingin adalah pendinginan otak kemudian tidak terkoordinasi, pendinginan kaki dan bagian tangan hasilnya terjadi kekakuan dan pada akhirnya sulit untuk melakukan pekerjaannya dan membahayakan kesehatan (ILO 1983).

##### III.2 Gangguan Kesehatan berkaitan dengan suhu dingin

Suhu udara yang rendah dapat menimbulkan berbagai penyakit antara lain: *Chilblains*, *Trenchfoot*, *Frostbite* dan *hypotermia*. Pada *Chilblains* bagian-bagian tubuh yang terkena khas sekali yaitu dengan adanya pembengkakan, merah, panas dan sakit diselingi dengan gatal. *Chilblains* ini bukan disebabkan oleh suhu rendah dibawah titik 0, melainkan karena bekerja ditempat yang cukup dingin untuk waktu yang lama.

*Trenchfoot* adalah kerusakan-kerusakan anggota badan terutama kaki oleh karena kelembaban atau dingin meskipun suhu masih diatas titik beku. Mula-mula kaki iskemis (kelihatan pucat), denyut nadi tidak teraba, pada saat itu penderita merasa kesemutan, kaku dan kaki berat. Bila terlalu lama gangrene dapat pula terjadi pada kaki yang menderita penyakit tersebut. *Frostbite* adalah akibat suhu yang sangat rendah di bawah titik beku. Stadium akhir dari penyakit ini adalah gangrene. Perbedaan diantara ketiga penyakit ini adalah bersifat menetapnya cacat pada *frostbite*. Pencegahan didasarkan pada seleksi pekerjaan dengan alat pelindung diri yang baik dan benar (Suma'mur, 1984).

### III.3 Kondisi yang terjadi sebelum dan sesudah terpapar dingin

#### a. Sebelum terpapar suhu dingin

Seseorang yang dalam keadaan sehat secara fisik mampu menghadapi musim dingin dengan bahaya yang sangat kecil terhadap serangan tanpa pembekuan (*frostbite*) dan penurunan suhu tubuh (*hypothermia*). Individu yang sangat muda, yang sangat tua, yang menderita gangguan kardiovaskuler atau gangguan aliran darah, atau yang secara emosional/fisik mengalami gangguan karena obat-obatan atau alkohol atau mereka yang tidak aktif adalah merupakan orang-orang yang berada dalam bahaya terbesar saat cuaca menjadi semakin dingin.

#### b. Selama terpapar suhu dingin

Masalah yang paling serius selama terpapar suhu dingin adalah resiko hipotermia atau *overcooling*. Keluhan lain timbul sebagai berikut:

1. *Hipotermia* (general hipotermia) biasanya terjadi bila seseorang terpapar suhu yang sangat rendah dan orang tersebut melakukan latihan fisik. Keadaan ini terjadi ketika yang bersangkutan mengalami kepayahan, sehingga mekanisme perlindungan terhadap mekanisme suhu yang rendah yaitu penyempitan pembuluh darah (*vasoconstrictive protective mechanism*) akan terganggu. Sebagai akibat terganggunya mekanisme perlindungan ini maka secara tiba-tiba dapat terjadi vasodilatasi sehingga tubuh akan kehilangan panas dan akhirnya penderita akan mengalami koma. Tanda peringatan dari hipotermia meliputi mual, lelah, pusing, euphoria. Pekerja juga mengalami sakit dibagian tangan dan kaki menggigil.

Secara klinis status hipotermia mulai dirasakan ketika suhu tubuh jatuh sekitar 35 derajat celsius. Dibawah ini resiko kematian menjadi semakin meningkat ditandai dengan detak jantung yang berhenti (*cardiac arrest*) (Osborne D, 1991).

2. *Frostbite* terjadi bila seseorang terpapar suhu rendah atau kontak dengan benda-benda yang sangat dingin. *Frostbite* ditandai oleh eritema, trombosit, *cyanosis* dan *gangrene*. *Frostbite* terutama di temukan di daerah hidung, telinga, pipi, jari-jari tangan dan jari-jari kaki. Bagian yang beku tampak pucat dan mengkilat seperti malam, namun keluhan sakit jarang ditemukan. Berbagai tingkat kerusakan jaringan menyerupai luka bakar. Kondisi ini menunjukkan bahwa hawa dingin telah mengerutkan pembuluh



darah sampai pada suatu tingkat dimana sirkulasi darah normal tidak dapat dengan cepat dipulihkan.

3. *Chilblains* (pernio) ditandai dengan eritema dan pembengkakan setempat yang terjadi secara berulang yang disebabkan oleh paparan suhu rendah. *Chilblains* bahkan dapat terjadi pada pemaparan suhu udara lingkungan yang tidak terlalu rendah dan orang yang bersangkutan menderita gangguan sirkulasi darah tepi. Tanda dari penyakit ini adalah rasa gatal, kulit terasa terbakar, berwarna kemerah-merahan dan akan hilang bila kulit ditekan (Retno, 2003).
4. *Trenchfoot* adalah gangguan akibat suhu dingin kerusakan pada anggota-anggota badan terutama kaki oleh kelembaban atau dingin mula-mula pada kaki penderita kesemutan, kaku dan kaki berat, bila terlalu lama gangrene dapat terjadi pada kaki (kerusakan pada jaringan-jaringan tubuh) (Sumadi, 2003).

#### **III.4 Respon Fisiologi terhadap dingin**

Paparan akut dan mendadak terhadap suhu dingin menimbulkan dua respon utama yaitu sistem isolasi badan yang terganggu dan produksi panas yang meningkat. Sistem isolasi ditingkatkan dengan aliran darah yang ke kulit yang terjadi secara cepat pada jari tangan, jari kaki, telinga dan hidung. Keadaan vasokonstriksi ini mengakibatkan ekstremitas menjadi dingin. Pendinginan kulit menyebabkan seseorang menjadi menggigil, hal ini merupakan respon darurat terhadap peningkatan produksi panas disertai dengan kontraksi otot yang tidak

terkoordinasi. Jika keadaan ini dibiarkan (lama menggigil) akan terjadi penurunan suhu otak dengan cepat. Respon utama terhadap suhu rendah dipusatkan pada penyelamatan nyawa seseorang dari pada penyelamatan kemampuannya untuk bekerja. Adaptasi intelektual dan perilaku merupakan dukungan terbesar agar seseorang tetap bekerja dengan baik (Goldsmith,1983).

Tabel III.1

Suhu Tubuh (Derajat Celcius)	Tanda-tanda klinis
37.6	Suhu rectal normal
37	Suhu mulut (oral temperature) normal
36	Metabolisme tubuh meningkat dan upaya mengkompensasi panas tubuh hilang
35	Menggigil (maximum shivering)
34	Kesadaran penderita biasanya masih baik dengan tekanan darah yang normal
33	Hipotermia yang parah akan terjadi dibawah suhu ini
32-31	Kesadaran penderita mulai menurun, pupil amat melebar tetap masih bereaksi terhadap cahaya, tekanan darah sulit diperoleh/diukur dan penderita mulai berhenti menggigil
30-29	Penurunan tekanan darah yang progresif: otot-otot bertambah kaku, denyut nadi dan tekanan darah sulit diukur frekuensi pernapasan menurun
28	Fibrilasi vertikel jantung mungkin terjadi dan kepekaan otot jantung mungkin meningkat
27	Pupil tidak menunjukkan reaksi terhadap cahaya, menghilangnya refleks-refleks tendon, voluntary motion ceases
26	Penderita biasanya tidak sadar
25	Fibrilasi vertikel jantung dapat terjadi secara spontan
24-23	Sembab paru

Suhu Tubuh (Derajat Celcius)	Tanda-tanda klinis
22-21	Resiko terserang fibrilasi vertikel jantung adalah maksimum
20-19	Jantung berhenti berdenyut
18	Suhu terendah dimana korban mengalami accidental hipotermia dapat sembuh kembali
17	Isoelectric electrocephalogram
16	Suhu terendah dimana penderita mengalami hipotermia buatan masih dapat sembuh

Sumber: ACGIH, Theshold Limit Values for Physical Agents in the Anvironment, 1986

### III.5 Adaptasi terhadap suhu dingin

Adaptasi diidentifikasi sebagai suatu bentuk perubahan yang terjadi mengikuti lamanya terkena paparan suhu dingin. Keadaan ini dibagi menjadi tiga kategori yaitu penyesuaian diri terhadap iklim (acclimatization), pembiasaan diri (habituation) dan perilaku (behavioral).

Aklimatisasi jika keadaan sudah sangat parah sehingga pakaian tidak cukup memadai atau aktifitas tidak dapat mencukupi, seluruh badan akan terpapar suhu dingin dan dikenali dengan meningkatnya sistem pertahanan (mungkin terjadi suatu perubahan dalam siklus darah). Dibandingkan dengan tubuh bagian lain muka dan tangan lebih menonjol mengalami aklimatisasi. Perubahan khusus tersebut merupakan usaha penyclamatan dari pada usaha perbaikan kemampuan bekerja dalam suasana dingin.

Habitulasi diidentifikasi sebagai suatu bentuk perubahan sensasi pada muka karena rangsangan yang bersifat tetap. Hal ini dikenali baik bagi mereka yang bekerja pada suhu dingin. Mereka merasa tetap nyaman walau orang lain merasa kedinginan. Habitulasi pada suhu dingin dan sebagai akibatnya dapat mengakibatkan *hipotermia* dan *cold injury*. Terjadi hipotermia sering menimpa orang dewasa salah satunya disebabkan oleh habitulasi “alami” (pengukuran sensitifitas) pada saat usia tua.

Seseorang belajar untuk tetap terhindar dari suhu dingin, dengan memakai pakaian yang efektif dan perlindungan yang memadai dan mengerjakan tugas yang menumpuk dengan paparan yang seminimal mungkin. Seseorang belajar hanya membiarkan dirinya sendiri terpapar cuaca yang sangat dingin jika melakukan pekerjaan berat. Penggunaan teknologi yang canggih dan separuh jam kerja merupakan adaptasi seseorang untuk melawan suhu dingin (Gold Smith, 1983).

### III.6 Suhu kerja

Tubuh manusia akan selalu mempertahankan keadaan tubuh normal dengan suatu sistem tubuh yang sempurna sehingga dapat menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan yang terjadi diluar tubuh tersebut tidak melebihi 20% untuk kondisi panas dan 35% untuk kondisi dingin. Tubuh manusia dapat menyesuaikan diri karena kemampuannya untuk melakukan proses konveksi, radiasi, penguapan jika terjadi kekurangan atau kelebihan panas yang membebaninya (Wigjosoebroto S, 1995).

Secara fisiologis jika suhu disekeliling sangat dingin akan terjadi perbedaan suhu yang sangat mencolok pada bagian kulit. Ketidaknyamanan akan mengakibatkan perubahan fungsional pada organ yang bersesuaian pada tubuh manusia. Suhu panas yang berlebihan akan mengakibatkan rasa letih dan kantuk, mengurangi kestabilan dan meningkatkan jumlah angka kesalahan kerja, sebaliknya kondisi dingin yang berlebihan akan meningkatkan rasa malas untuk istirahat, yang akan mengurangi kewaspadaan dan konsentrasi terutama berkaitan dengan pekerjaan yang menuntut kesiapan mental (Gradjean, 1986 dalam Sumadi, 2003). Kondisi yang berlebihan akan meningkatkan stimulasi tubuh manusia untuk melakukan aktifitas yang menghasilkan “internal heat” yang lebih tinggi (Nurmianto E, 1992).

### **III.7 Alat Pelindung Diri**

Alat pelindung diri merupakan salah satu perlindungan bagi tenaga kerja yang sedang melakukan aktifitas pekerjaannya. Melalui usaha teknik pengamanan peralatan, tempat dan lingkungan kerja adalah sangat dibutuhkan dan perlu untuk dilakukan. Namun kadang kalanya keadaan bahaya masih belum dapat dikendalikan sepenuhnya, karenanya digunakan alat pelindung diri yang tidak memenuhi syarat (personal protectif divice). Alat-alat pelindung diri harus memenuhi syarat sebagai berikut :

1. Enak dipakai
2. Tidak mengganggu pekerjaan
3. Memberikan perlindungan efektif terhadap jenis bahaya



Alat pelindung diri beraneka ragam jenisnya, jika digolongkan menurut bagian-bagian tubuh yang dilindungi, maka alat APD terdiri dari :

1. Kepala : Pengikat rambut, penutup kepala, topi
2. Mata : Kacamata dengan berbagai jenis dan macam
3. Tangan dan Jari : Sarung tangan
4. Kaki : Sepatu
5. Alat pernapasan : Respirator/masker
6. Telinga : Sumbat telinga, tutup telinga
7. Tubuh : Pakaian kerja dengan berbagai bahan yang nyaman

Berkaitan dengan kondisi dingin maka alat pelindung diri yang harus digunakan oleh tenaga kerja selama bekerja adalah:

1. Alat pelindung kepala : yang menutupi seluruh bagian rambut dan telinga, terbuat dari bahan wool dan atau dilengkapi dengan topi kulit.
2. Alat pelindung muka : untuk melindungi diri dari paparan hawa dingin dapat menggunakan masker kain yang lembut.
3. Alat pelindung tangan dan jari : menggunakan sarung tangan dengan bahan yang nyaman dan hangat bisa berbahan wool.
4. Alat pelindung kaki dan jari kaki : menggunakan sepatu boot yang di dalamnya menggunakan kaos kaki.
5. Alat pelindung tubuh : menggunakan pakaian yang tepat yang dapat menjaga tubuh agar tetap hangat (Suma'mur, 1988).



Pemilihan bahan yang tepat untuk pakaian bagi pekerja kondisi dingin, penggunaan sepatu boot yang dilengkapi kaos kaki dan sarung tangan merupakan tindakan perlindungan yang paling mendukung. Selain itu juga perlu adanya pelatihan bagaimana cara penggunaan pakaian yang benar serta pemberitahuan tentang tanda-tanda dan gejala untuk paparan awal dan *frostbite* agar pekerja bisa bekerja dengan benar, khususnya bagi pekerja yang baru bekerja mempunyai resiko tinggi dan kondisi APD yang baik dan nyaman sangat efektif meminimalkan paparan suhu dingin pada tenaga kerja sehingga tidak membahayakan kesehatan tenaga kerja (Gold Smith, 1983).

Salah satu metode yang direkomendasikan adalah *ventilating, insulating dan layering protectif* (VIP). VIP dapat efektif untuk proses produksi maka *Ventilating* terdiri atas kapas, waffle atau fishnet untuk menjaga panas tubuh serta mengeluarkan kelembaban, *insulating* dapat berupa wool atau bahan kedap air, materi lain seperti *fibrefill*. Bagian luar dapat dibuat dari *nylon* sehingga *water proff* mampu melindungi lapisan lain dan menjadikan lapisan ini sebagai *Windbreak*.

### **III.8 Lama Waktu Kerja dan Lama Waktu Istirahat**

Lamanya seseorang bekerja sehari secara baik umumnya 6 - 8 jam, sisanya (16-18 jam) dipergunakan untuk kehidupan keluarga dan masyarakat, istirahat dan lain-lain. Memperpanjang waktu kerja lebih dari kemampuan tersebut biasanya tidak disertai efisiensi tinggi bahkan biasanya terlihat penurunan produktifitas serta kecenderungan timbulnya kelelahan, penyakit dan kecelakaan (Suma'mur, 1988).

Untuk pekerja biasa produktivitas menurun setelah 4 jam hal ini seiring dengan menurunnya kadar gula darah. Oleh karena itu perlu istirahat dan makan untuk meningkatkan kadar gula darah kembali. Minuman panas harus disediakan, pendidikan dan pengamatan tertutup yang tepat bagi karyawan baru perlu dilakukan sehingga mereka terbiasa dengan kondisi kerja, mengikuti ketentuan berkaitan yang tepat dan menaati peraturan lainnya.

Bekerja dengan istirahat yang tepat, misalnya pekerjaan dengan pengerahan tenaga 8,5 kilokal/menit selama 20 menit diikuti istirahat selama 20 menit (1,5 kilokal/menit) sangat baik, dibanding dengan 80 menit kerja diikuti dengan 80 menit istirahat, mengingat tidak timbulnya kelelahan dan dicegah akumulasi efek panas hasil metabolisme tubuh. waktu kerja sehari menurut periode yamh meliputi siang (pagi, siang, sore) dan malam. memperpanjang waktu kerja lebih dar kemampuan biasanya tidak disertai efisiensi yang tinggi, bahkan biasanya terlihat penurunan produktivitas serta kecenderungan untuk timbul penyakit dan kecelakaan (Suma'mur, 1994).

Menurut Depnakertrans (1981), waktu kerja dan istirahat seharusnya memenuhi standar peraturan sesuai dengan lingkungan kerja. penyimpangan apapun seharusnya diimbangi dengan istirahat dan cuti dapat disusun berbeda didasrkan pada kesehatan pada faktor-faktor sosiologis, kesehatan, agama, dan seharusnya dimasukkan dalam kesepakatan pekerja kolektif. lama dan tempo istirahat seharusnya disesuaikan dengan karakteristik pekerja.

Dijelaskan dalam ACGIH, *Thershold limit value for physical agent in the work environment*, bahwa NAB untuk shif 4 jam bagi aktifitas kerja kategori berat pada suhu -26 derajat celsius sampai -28 derajat celsius mempunyai batas-batas maksimum waktu kerja sebagai berikut :

- a. Pada kecepatan angin 10 mph, periode kerja maksimum adalah 75 menit dengan 2 kali istirahat selama 10 menit setiap kalinya
- b. Pada kecepatan angin 15 mph, periode kerja maksimum adalah 55 menit dengan 3 kali istirahat selama 10 menit setiap kalinya
- c. Pada kecepatan angin 20 mph, periode kerja maksimum adalah 40 menit dengan 4 kali istirahat selama 10 menit setiap kalinya

Untuk aktifitas kerja sedang dan ringan yang dilakukan pekerja maka penentuan waktu kerja dan istirahat mengikuti angka dibawahnya berdasarkan jadwal untuk pekerja pada kondisi dingin didasarkan pada ketentuan ACGIH. Bilamana informasi akurat tidak didapat, maka kecepatan angin dapat diestimasi dengan :

- a. 5 mph (*miles per hour*) : Bendera bergerak
- b. 10 mph : Bendera berkibar penuh
- c. 15 mph : Lembaran kertas koran dapat mengangkat ke atas
- d. 20 mph : Meniup dan menggulung salju.

### III.9 Kecepatan Aliran Udara (Angin)

Kecepatan aliran udara (angin) sangat berpengaruh pada mekanisme pertukaran panas antara tubuh pekerja dengan lingkungan sekitar terutama pertukaran secara konveksi dan evaporasi. Kecepatan aliran udara yang dianjurkan dalam *cold storage* tidak boleh melebihi 1 m/menit (Siswanto dan Wito Setiajoso, 1992).

Bilamana kecepatan aliran udara (angin) meningkat karena angin (*wind*), *Draf* atau peralatan ventilasi buatan (*artificial ventilating equipment*), maka efek pendinginan dari angin harus dikurangi dengan memasang pelindung angin ditempat kerja (*shielding the work area*) atau pekerja harus memakai pakaian pelindung yang mudah dilepas dan tahan angin (Siswanto, 1992).

### III.10 Kelembaban

Kelembaban adalah banyaknya uap air dalam udara. Kelembaban udara dapat dibedakan menjadi:

1. Kelembaban Absolut, berat uap air per unit volume udara. Dinyatakan dalam gram uap air dalam satu liter udara.
2. Kelembaban Nisbi atau Relatif adalah rasio dari banyaknya uap air dalam udara pada suatu temperatur terhadap banyaknya uap pada saat udara telah jenuh dengan uap air pada temperatur tersebut. Kelembaban nisbi dinyatakan dalam presentase.

Kelembaban merupakan salah satu faktor pendukung adanya keluhan *cold stress*. Kelembaban yang dianjurkan pada lingkungan kerja ini adalah tidak boleh kurang dari 65% dan tidak boleh lebih dari 85% (Sumadi, 2003).

### III. 11 Ruang Intermediate/Anteroom

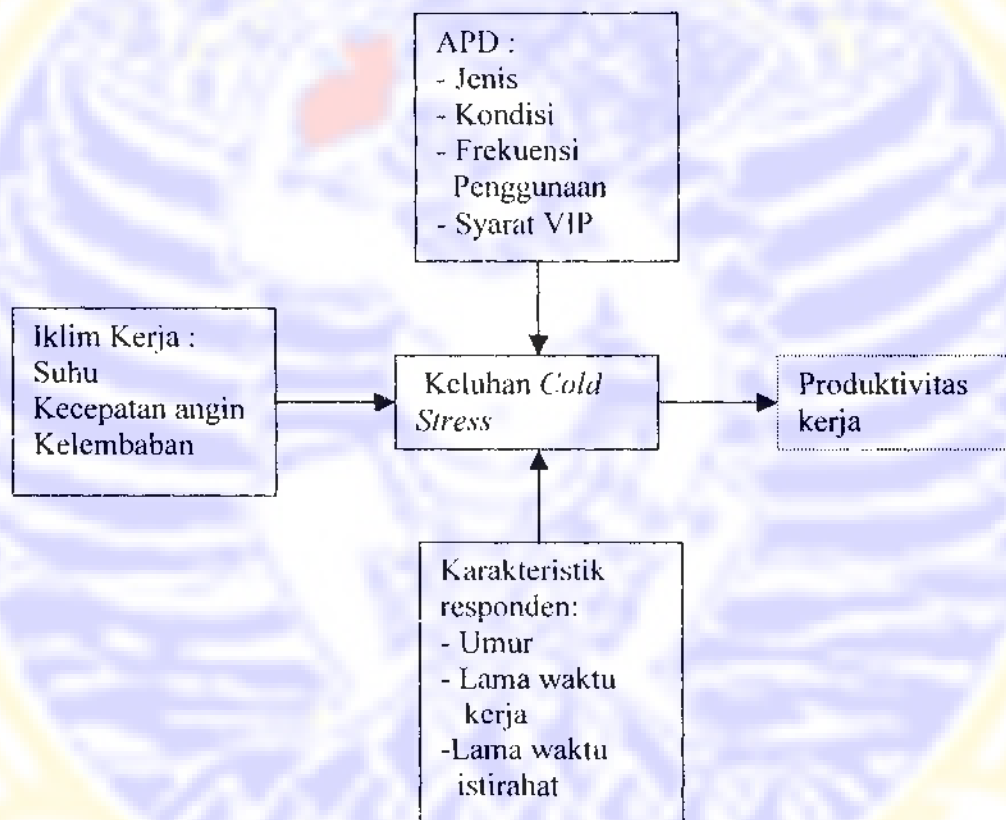
Ruangan ini merupakan ruang antara (shelter) yang merupakan tempat dimana tenaga kerja harus masuk kedalam ruang ini atau melewati ruang ini untuk melakukan adaptasi suhu tubuh setelah keluar dari ruangan *cold storage* sebelum langsung keluar dan berada di lingkungan luar. Ruang ini merupakan tempat pemulihan kondisi suhu tubuh tenaga kerja yang sebelumnya turun karena berada dalam *Cold Storage* agar kembali normal. Sehingga dapat mencegah gangguan kesehatan dan dapat melakukan aktifitas lain di lingkungan luar. Pada umumnya anteroom/shelter bersuhu 5-10 derajat Celcius (Siswanto dan Wito Setiajoso, 1992).

## BAB IV

### KERANGKA KONSEPTUAL

#### IV. 1 Kerangka Konseptual Penelitian

Berdasarkan uraian diatas, faktor yang dianggap sebagai pencetus dan dicurigai ada hubungan terhadap keluhan *cold stress*, maka dapat dibuat kerangka konseptual sebagai berikut :



Keterangan:

----- : Tidak diteliti

————— : Diteliti



Dari kerangka konseptual diatas maka dapat dijelaskan faktor-faktor yang dianggap sebagai pencetus timbulnya *Cold Stress* adalah sebagai berikut :

#### 1. Umur

Semakin bertambahnya umur seseorang maka akan diikuti dengan penurunan kemampuan bekerjanya. Hal ini disebabkan terjadinya penurunan fungsi kemampuan organ tubuh dan hormonal seseorang. Apalagi diikuti dengan terpapar suhu dingin.

#### 2. Lama Waktu Kerja

Pada lingkungan dengan suhu kerja dingin lama kerja ditentukan berdasarkan persyaratan yang telah ditetapkan dengan pertimbangan berbagai faktor yang dapat menimbulkan bahaya.

#### 3. Lama Waktu Istirahat

Waktu istirahat tenaga kerja yang bekerja pada kondisi suhu dingin disesuaikan dengan lama waktu kerja yang dilakukan tenaga kerja. Ketentuan lama jam kerja dan lama waktu istirahat telah ditentukan dalam ACGIH.

#### 4. Suhu

Suhu yang terpapar oleh tenaga kerja yang bekerja di bagian *Cold storage* adalah suhu dingin  $<18^{\circ}\text{C}$  yang merupakan salah satu pencetus munculnya keluhan *Cold Stress* sehingga dapat menurunkan produktivitas kerja.

#### 5. Kelembaban

Kelembaban yang tidak memenuhi syarat dapat menjadi salah satu faktor pendukung timbulnya keluhan *Cold Stress*.

#### 6. Kecepatan angin

Semakin besar kecepatan angin yang ada di ruang produksi maka semakin sedikit waktu kerja dan semakin banyak waktu istirahat tenaga kerja untuk memulihkan kondisi tubuhnya.

#### 7. Jenis APD

Perlunya diperhatikan jenis APD yang digunakan tenaga kerja yang berkerja pada ruang bersuhu dingin, karena berbeda dengan APD yang digunakan tenaga kerja di luar ruang bersuhu dingin.

#### 8. Kondisi APD

Kondisi APD yang digunakan tenaga kerja harus dalam kondisi baik dan memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan khususnya untuk lingkungan kerja suhu dingin.

#### 9. Frekuensi Penggunaan APD

Frekuensi pemakaian APD selama tenaga kerja melakukan pekerjaannya merupakan salah satu sebab timbulnya keluhan *Cold Stress* hal ini dikarenakan penggunaan APD tidak dilakukan secara baik selama bekerja.

#### 10. Syarat APD VIP

APD khusus yang digunakan tenaga kerja pada kondisi lingkungan kerja suhu dingin.

10011

## BAB V

### METODE PENELITIAN

#### V.1 Jenis dan Rancang Bangun Penelitian

Rancang bangun penelitian ini termasuk Observasional Deskriptif karena ditinjau dari pengambilan datanya tidak dilakukan perlakuan selama penelitian serta variabel-variabel dianalisis pun secara deskriptif (Soekidjo Notoatmodjo, 2005).

#### V.2 Populasi Penelitian

Populasi adalah pekerja yang bekerja bagian *Cold Storage* di PT. Aneka Tuna Indonesia dengan jumlah pekerja sebesar 25 orang untuk dua *cold storage*. Populasi termasuk homogen karena hanya terdiri dari laki-laki.

#### V.3 Sampel, Besar Sampel, Cara Penentuan Sampel dan Cara Pengambilan Sampel

##### 1. Sampel

Sampel yang digunakan adalah seluruh tenaga kerja yang terpapar suhu <math>18^{\circ}\text{C}</math> dan <math>18^{\circ}\text{C}-24^{\circ}\text{C}</math> (sampai pada batas suhu nyaman kerja) dengan jenis pekerjaan yang sama di bagian *cold storage* di PT. Aneka Tuna Indonesia.

## **2. Besar Sampel**

Besar sampel ditentukan dengan pertimbangan karena populasi kurang dari 10.000 orang yaitu hanya ada 25 orang, maka penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan Total Populasi. Sampel yang di gunakan sebagai responden adalah sebesar 25 tenaga kerja.

## **3. Cara Penentuan dan Pengambilan Sampel**

Tenaga kerja yang bekerja di bagian *Cold storage* PT. Aneka Tuna Indonesia yang terpapar suhu dingin  $<18^{\circ}\text{C}$  maupun  $18^{\circ}\text{C} - 24^{\circ}\text{C}$  (sampai pada batas suhu nyaman kerja) secara terus-menerus selama bekerja dan cara pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Total Populasi khusus pada pekerja yang keluar masuk *Cold storage* di PT. Aneka Tuna Indonesia.

## **V.4 Lokasi dan Waktu Penelitian**

### **1. Lokasi**

Penelitian dilakukan pada PT. Aneka Tuna Indonesia JL. Raya Surabaya-Malang Km. 38 Gempol-Pasuruan 67155.

### **2. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan 27 April – 3 Mei tahun 2006.

## V.5 Variabel, Cara Pengukuran dan Defenisi Operasional

### V.5.1 Variabel Penelitian

#### a. Variabel Dependen (Tergantung)

Keluhan *Cold Stress* pada pekerja bagian *cold storage* PT. Aneka Tuna Indonesia Gempol-Pasuruan.

#### b. Variabel Indenden (Bebas)

1. Suhu
2. Kecepatan angin
3. Kelembaban
4. Kondisi APD
5. Jenis APD
6. Frekuensi penggunaan APD
7. Umur
8. Lama waktu kerja
9. Lama waktu istirahat
10. Syarat APD VIP

### V.5.2 Cara Pengukuran

Cara pengukuran yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan observasi, kuesioner, alat ukur *Vane Anemometer* dan *Dry Wet Thermometer* serta wawancara langsung pada responden sesuai dengan jumlah responden yang telah ditentukan di bagian *cold storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.

### V.5.3 Defenisi Operasional

Untuk memperjelas pemahaman dan pengertian, maka akan digunakan batasan pengertian yang berkaitan dengan penelitian sebagai berikut:

Tabel V.1

<b>Nama Variabel</b>	<b>Definisi Operasional</b>	<b>Alat Ukur</b>	<b>Kategori</b>	<b>Skala Data</b>
Keluhan <i>Cold Stress</i>	Keluhan yang dirasakan tenaga kerja antara lain Menggigil, mual, pusing, kulit merah, hidung berair, lelah, jari-jari kaki dan tangan kaku dan pucat, rasa gatal, kulit terasa terbakar, kulit kemerah-merahan dan kesemutan	Kuesioner	1 : Ada keluhan <i>Cold Stress</i> 2 : Tidak ada keluhan <i>Cold Stres</i>	Nominal
Suhu	Suhu dingin di bagian <i>Cold Storage</i> < 18° C	<i>Dry Wet Thermometer</i>	1 : < 18°C 2 : 18°C-24°C	Nominal
Kecepatan angin	Kecepatan angin yang berada di bagian <i>Cold Storage</i> ≤1/menit	<i>Vane Anemometer</i>	1 : ≤ 1 m/menit 2 : > 1 m/menit	Nominal
Kelembaban	Kelembaban udara yang berada di bagian <i>Cold Storage</i>	<i>Dry Wet Thermometer</i> dan <i>Standar Psikrometer Assmann</i>	1 : < 65% 2 : 65% - 85%	Interval
Jenis APD	Kelengkapan APD yang digunakan tenaga kerja (masker, sarung tangan, topi, baju ber lapis, jaket, sepatu boot).	Kuesioner	1 : Lengkap 2 : Tidak lengkap	Nominal



<b>Nama Variabel</b>	<b>Definisi Operasional</b>	<b>Alat Ukur</b>	<b>Kategori</b>	<b>Skala Data</b>
Syarat VIP	APD yang digunakan sesuai dengan standar VIP	Kuesioner	1 : Ya 2 : Tidak	Nominal
Kondisi APD	Kedadaan APD yang digunakan karyawan selama bekerja dalam kondisi baik (masker baik, tutup kepala baik, sarung tangan baik, baju baik, jaket baik, sepatu boot baik)	Check list	1 : Baik 2 : Buruk/rusak	Nominal
Frekuensi	Frekuensi penggunaan APD pada tenaga kerja selama bekerja	Kuesioner	1 : Digunakan selama bekerja 2 : Tidak digunakan/terkadang menggunakan	Nominal
Umur	Lama waktu hidup yang dihitung sampai pada tahun dilakukan penelitian ini.	Kuesioner	1 : <25 – 30 th 2 : 31 – 35 th 3 : > 35 th	Interval
Lama Waktu Kerja	Lamanya waktu tenaga kerja bekerja dalam <i>Cold Storage</i> dengan suhu <18° C selama 4 jam kerja.	Kuesioner	1 : < 40 menit 2 : 40-75 menit	Interval
Lama Waktu Istirahat	Lamanya waktu istirahat yang dilakukan tenaga kerja setiap 1 <i>shift</i> kerja	Kuesioner	1 : < 2 kali slm 10 mnt 2 : 2 - 4 kali slm 10 mnt 3 : > 4 kali slm 10 mnt.	Interval

## V.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

### V.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data yang digunakan berasal dari:

#### 1. Data Primer

a. Observasi : Observasi terhadap penggunaan APD serta pengamatan pada timbulnya keluhan *cold stress* pada tenaga kerja.

b. Wawancara :

1. Pada pihak perusahaan untuk mengetahui tindakan preventif dan kuratif apa saja yang akan dilakukan untuk menanggapi keluhan yang dirasakan oleh pekerja.
2. Pada pihak pekerja untuk mengetahui umur, lama waktu kerja, lama waktu istirahat, penggunaan APD meliputi jenis, frekuensi dan kondisi APD dan keluhan *cold stress* yang dirasakan selama bekerja pada bagian *Cold Storage*.

#### 2. Data Sekunder

Diperoleh dari perusahaan untuk memenuhi kelengkapan data yang peneliti butuhkan.

### V.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

1. Kuesioner : Daftar pertanyaan yang khusus dibuat untuk penelitian ini yang akan di berikan kepada:

- a. Pihak Manajemen perusahaan untuk mengetahui upaya pihak perusahaan dalam menanggapi keluhan kesehatan pada pekerjanya.

- b. Tenaga kerja bagian *cold storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.
2. Lembaran Observasi : Berisi tentang pengamatan terhadap pekerja bagian *Cold Storage* mengenai APD.
  3. Alat pengukuran : Menggunakan *Dry Wet Thermometer* untuk mengukur suhu dan kelembaban, *Rotating Vane Anemometer* untuk mengukur aliran udara (kecepatan angin) serta standar/indikator *Psikrometer Arssmann* untuk mengetahui nilai kelembaban.

#### V.7 Teknik Analisis Data

Dari hasil penelitian dan pengukuran maka data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Analisis ditampilkan dalam bentuk tabel distribusi dan narasi.

## BAB VI

### HASIL PENELITIAN

#### VI.1 Gambaran Umum Perusahaan.

##### VI.1.1 Sejarah singkat perusahaan.

PT. Aneka Tuna Indonesia, merupakan perusahaan yang bergerak di industri pengolahan ikan khususnya memproses ikan tuna untuk dijadikan berbagai jenis produk makanan kaleng. Hasil pengolahan ikan tuna yang diproduksi oleh PT. Aneka Tuna Indonesia ini lebih diprioritaskan untuk diekspor keluar negeri. Modal pertama yang digunakan PT. Aneka Tuna Indonesia adalah US\$ 16 juta, luas lahan 67,753 m<sup>2</sup>, luas bangunan: 28,429 m<sup>2</sup>, penjualan 1.600 FCL 20 ft (pada tahun 2004).

PT. Aneka Tuna Indonesia berdiri sejak tahun 1991 dengan status penanam modal asing (PMA), pemegang saham ITOCHU Corporation, Jepang (47%), Hagoromo Foods Corporation, Jepang (33%), Solar Pacific Resources, Ltd; British Virgin Island (20%) dengan jumlah karyawan 1.850 pada Juli 2005.

##### VI.1.2 Letak geografis perusahaan.

PT. Aneka Tuna Indonesia terletak di Jl. Raya Surabaya - Malang Km. 38 Kecamatan Gempol, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Secara administratif lokasi proyek wilayah termasuk wilayah desa Karangrejo kecamatan Gempol kabupaten Pasuruan, dengan batas-batas wilayah sebagai berikut:

- a. Sebelah Utara berbatasan dengan Desa Kajapanan
- b. Sebelah Barat berbatasan dengan Desa Bulusari

- c. Sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Ngerong
- d. Sebelah Timur berbatasan dengan Desa Winong

Oleh karena itu dalam pengumpulan data sekunder diambil dikumpulkan dari desa karangejo dan dinas terkait. Luas wilayah Desa Karangrejo adalah 143,68 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk berdasarkan data tahun 2002 adalah 7.370 jiwa terdiri dari 1.624 KK dengan tingkat kepadatan penduduk sebanyak 51 orang/km<sup>2</sup>

## **IV.2 Hasil Produksi Perusahaan**

### **IV.2.1 Bahan baku**

Bahan baku untuk memproduksi makanan kaleng ikan tuna dengan berbagai rasa diperoleh dari perairan dalam Negeri dan perairan luar Negeri semuanya harus ikan laut jenis tuna baik berukuran kecil maupun besar.

### **IV.2.2 Proses**

Untuk menjaga bahan baku/ikan tuna dalam kondisi yang baik, disimpan dalam ruang pendingin *cold storage* dengan suhu mencapai -20°C dengan kapasitas 3200 MT sebelum diolah. Untuk memastikan mutu yang terbaik, ada 4 staf dari Jepang, 5 staf dari Hagoromo Food yang mengatur produksi sehari-hari. Untuk memastikan produk aman, kita Menginstall HPLC, Detektor metal dan mesin X-Ray.

PT. Aneka Tuna Indonesia mempunyai dua bangunan *Cold Storage* yang jumlah tenaga kerjanya hanya 25 orang yang semuanya berjenis kelamin laki-laki. Dua buah *Cold Storage* ini berfungsi sebagai tempat penyimpanan dan pengawetan ikan mentah setelah *disizing* dan sebelum diolah pada bagian produksi.

### 3. Produk

Produk-produk yang dihasilkan oleh PT. Aneka Tuna Indonesia sangat beragam mulai dari makanan kaleng untuk manusia sampai binatang peliharaan antara lain:

1. Ikan tuna kaleng ( 80 gr -1880 g)
2. Ikan tuna kantong (3 Kg) :
  - a. Makanan kaleng untuk binatang
  - b. Ikan tuna beku
  - c. Fish Soluble

### 4. Pasar

Melalui jaringan luas HOCHU, produk dijual kepada pelanggan yang mengerti kualitas yang kebanyakan berada di Jepang, juga di Eropa dan Australia

PT. Aneka Ikan tuna Indonesia memulai menjual di pasar Indonesia di pada tahun 2003 di bawah label Sun Bell. Item yang dijual di pasar Indonesia antara lain : Tuna Chunk in Oil (185 g & 1800 g), Tuna Nasi Goreng (185 g), Tuna Sambal Goreng (185 g), Tuna Rica-rica (185 g), Tuna Opor (185 g), Tuna Rendang (185 g), Tuna Rawon (185 g), Premium Items (80 g), (Maguro & Katsuo).

### 5. Sertifikat

Sertifikat yang diperoleh dari berbagai pihak sebagai tanda pengakuan masyarakat terhadap kualitas, keamanan, perlindungan dan kebersihan produk antara lain: FFSIS, BRC, IFS, HACCP, Halal dan Dolphin Safe.



## 6. Motto

Motto yang digunakan PT. Aneka Tuna Indonesia sebagai acuan dalam bekerja dan menghasilkan produk-produk yang berkualitas dan selalu mementingkan keselamatan karyawan dan kondisi lingkungan yang mencakup keselamatan yaitu (produk aman bagi pelanggan, kondisi kerja yang aman bagi karyawan, aman bagi lingkungan), kualitas meliputi (karyawan berkualitas, produk berkualitas, pelayanan yang berkualitas kepada pelanggan), kebersihan meliputi (area produksi yang bersih, produksi yang bersih/transparansi).

Tabel VI.1

Jadwal Kegiatan

Jenis Kegiatan	Jadwal Waktu
1. Persiapan	Juni 1990
2. Pembebasan lahan	Oktober 1990
3. Konstruksi pabrik	Maret 1991
4. Pemasangan mesin	Agustus - November 1991
5. Uji coba	Oktober - Desember 1992
6. Produksi komersial	Mei 1997
7. Lainnya	-

Tabel VI.2

**IV.3 Informasi Kegiatan Industri****1. Lahan**

Jenis Penggunaan	Luas Areal		Keterangan
	M <sup>2</sup>	%	
1. Lahan Tertutup bangunan/ material kedap air :			
a. Bangunan pabrik/ gudang, dan lain-lain	18.595,3	27,45	Beton
b. Bangunan lain (kantor/ mushola dan kantin)	1.666,70	2,46	Beton
c. Peralatan tempat penyimpanan bahan baku/ produksi	2.750,64	4,06	Beton
d. Mess/ perumahan karyawan	0	0	-
e. Jalan/ saluran	0	0	-
f. Lainnya :			
WWTP	1.706,03	2,52	Aspal
Tempat parkir	631,63	0,93	Beton
2. Lahan Terbuka :			
a. Lapangan olah raga	0	0	-
b. Taman/ <i>Open Space</i>	7.404,00	10,92	Tanah dan rumput
c. Lainnya	0	0	-
3. Lahan cadangan	25.278,7	37,31	-
Luas Lahan Total yang Dikuasai	67.753 M <sup>2</sup>	100	-

Peruntukan Lahan : lahan untuk industri

Ketinggian tapak dengan lingkungan

- punggung jalan : 0,00 m
- lantai bangunan pabrik : 0,30 m
- taman : 0,05 m

Status lahan : Hak Guna Bangunan

No. Dokumen : 12.32.073.00003

Tabel VI.3

## 2. Bahan Baku dan Penolong

Jenis Bahan	Kapasitas (per hari)	Bentuk Fisik	Sifat Bahan	Asal Bahan	Tempat Penyimpanan	Neraca Bahan	
						% Produk	% sisa
a. Bahan baku : ikan tuna	120 MT	Padat	Tidak berbahaya	Impor & Dalam Negeri	<i>Cold storage</i>	35	65
b. Bahan Penolong:							
1. SBO	14,44 MT	Cair	Tidak berbahaya	Impor	Gudang tertutup	99,5	0,5
2. Garam	253,63 kg	Larutan	Tidak berbahaya	Dalam Negeri	Gudang tertutup	98	2
3. Air	1.454,7 lt	Cair	Tidak berbahaya	Dalam Negeri	-	80	20
4. Kaleng	475.153,9 bh	Padat	Tidak berbahaya	Dalam Negeri	Gudang tertutup	95	5
5. Vit.E	10,79 kg	Cair	Tidak berbahaya	Dalam Negeri	<i>Cold storage</i>	99,5	0,5
6. Onion Flavour	1.435,2 kg	Cair	Tidak berbahaya	Dalam Negeri	Gudang tertutup	99,5	0,5
7. Karton	15.080 bh	Padat	Tidak berbahaya	Dalam Negeri	Gudang tertutup	95	5
8. Label	494.780	Padat	Tidak berbahaya	Dalam Negeri	Gudang tertutup	95	5

#### IV.4 Proses Produksi

##### I. Proses Produksi *Canned Tuna*

Bahan baku ikan tuna disimpan di ruang pendingin (*Cold Storage*) dipilih besar kecilnya (*Sizing*), jenis dan untuk dicairkan atau dihilangkan es bekunya dahulu atau melalui proses *Thawing*. Kemudian dipotong dan diambil isi perutnya setelah dicuci dan disusun di dalam *box/ basket*. Selanjutnya dimasak (*Steam*), setelah masak didinginkan dan dipisahkan antara kepala, sisik, tulang, daging merah dan kulit luarnya. Daging yang putih bersih kemudian dilewatkan sensor logam terus dikalengkan dan ditimbang. Kemudian diberi air, garam, minyak kedelai atau *soyubin oil*, selanjutnya kaleng ditutup. Setelah proses itu semua kemudian disterilkan terlebih dahulu lalu dimasukkan gudang untuk diberi label dan disimpan (diagram lihat lampiran).

##### II. Proses Produksi *Canned Tuna (Pet Food)*

Bahan baku ikan tuna disimpan di ruang pendingin (*Cold Storage*) dipilih besar kecilnya (*Sizing*), jenis dan untuk dicairkan atau dihilangkan es bekunya dahulu atau melalui proses *Thawing*. Kemudian dipotong diambil isi perutnya. Selanjutnya dimasak, didinginkan dan dipisahkan antara tulang, kepala, sisik, daging merah dan kulitnya. Daging merah inilah yang terus diproses, dilewatkan sensor logam, dimasukkan dalam kaleng, ditambah air, vitamin E dan *Onion Flavour* dan ditutup. Setelah disterilkan, dimasukkan gudang produk dan diberi label (diagram lihat lampiran).

### III. Proses Produksi *Fish Juice*

Bahan baku ikan yang sudah dipisahkan atau dipilih besar kecilnya kemudian dipotong, diambil isi perutnya, setelah dicuci disusun dibox/keranjang selanjutnya dimasukan dalam *cooker*. Dari *cooker* sinilah kemudiaan keluar *Body Juice*, masuk ke tangki *cooker drain* dimasukan ke tangki pemanas. Lalu masuk ke sepertor untuk dipisahkan menjadi 2 (dua) bagian yaitu kotoran dan minyak dari badan ikan. *Body Juice* masuk ke *silky water* dan *heat exchanger*. Di *heat exchanger* *Body Juice* di proses sampai *brix* mencapai 862 dan produk yang dihasilkan adalah *Body Juice*(diagram lihat lampiran).

### IV. Proses Produksi *Frozen Cooked Loin*

Proses Produksi *Frozen Cooked Loin* hampir sama dengan proses Canned Tuna (I). Setelah didapatkan daging ikan bersih, daging ditimbang sebanyak 5 kg. Dimasukan ke dalam air panas kemudian dimasukan kedalam air dingin dan ditata dalam basket. Selanjutnya dibekukan dalam ruang *freezer*, setelah beku dipacking 4x5 kg dan dimasukan dalam box. Kemudian disimpan dalam *Cold Storage* (diagram lihat lampiran).

### V. Proses Produksi *Froze Boiled Loin (Katsuobushi)*

Bahan baku ikan tuna beku disimpan dalam ruang pendingin (*Cold Storage*). dipilih besar kecilnya (*Sizing*) dan jenisnya. Kemudian dicairkan esnya melalui proses *Thawing*. Setelah diatur dalam basket dan kemudian direbus. Setelah didinginkan, dipisahkan tulang dan sedikit kulit luarnya.

Selanjutnya dimasukkan ke ruang Freezer, setelah beku ditimbang sebanyak 20 kg. Dimasukkan dalam box, kemudian disimpan dalam ruang pembeku atau *Cold Storage* (diagram lihat lampiran).

#### VI. Proses Produksi *Retort Pouch*

Proses produksi dari *Retort Pouch* seperti pada proses produksi *Canned Tuna* yaitu setelah proses cleaning dan ikan yang bersih dari kepala, tulang, isi perut, sisik daging merah dan kulit, dimasukkan dalam alumunium foil dan ditimbang dengan berat masing-masing 3 kilo-an, ditambah air garam dan minyak SBO. Dan setelah proses tersebut di atas baru dimasukkan ke dalam mesin *vacuum* dan disterilkan. Setelah itu dipacking 3 kg x 4 per *box* dan disimpan dalam gudang (diagram lihat lampiran).

#### IV.5 Beberapa istilah tentang proses pendinginan dan pengawetan ikan tuna sebagai berikut:

##### 1. *Cold Storage*

Adalah ruang penyimpanan bahan baku (ikan tuna beku) dengan kapasitas 2.000 mt dan suhu yang mencapai -25 derajat celcius.

##### 2. *Sizing*

Adalah kegiatan melaksanakan pemisahan dan pengelompokkan ukuran dan jenis ikan untuk proses produksi.

##### 3. *Thawing*

Adalah proses pencairan ikan tuna beku ke suhu normal dengan menggunakan aliran air secara terus menerus dalam jangka waktu tertentu.



#### 4. *Cutting*

Adalah kegiatan membersihkan ikan dengan mengeluarkan isi perut, peneucian dan pemeriksaan penyegeran. Kegiatan ini dimulai sore hari.

#### 5. *Precooking*

Adalah Proses pemasakan ikan yang disusun dalam rak-rak dengan menggunakan tekanan uap dalam jangka waktu tertentu hingga masak. Kegiatan ini dilaksanakan mulai malam hari dengan asumsi untuk proses keesokan harinya.

#### 6. *Cooling*

Adalah proses mendinginkan ikan telah dimasak dengan cara menempatkannya pada suhu yang diberi pendingin dalam waktu tertentu.

#### 7. *Pre Cleaning*

Adalah proses pembersihan awal yang meliputi: melepaskan kepala, membuang kulit dan mengambil tulang ikan.

#### 8. *Cleaning*

Adalah proses pembersihan daging ikan dari tulang, kulit, kotoran lainnya yang masih melekat sekaligus membuang daging yang berwarna merah. Daging ikan yang akan dikalengkan hanyalah daging ikan yang berwarna putih saja. Tetapi untuk proses tertentu, seperti produk untuk konsumen hewan piaraan dapat dicampur dengan daging berwarna merah.

#### 9. *Final Cleaning*

Adalah proses atau tahap akhir kegiatan pembersihan dengan memeriksa sekali lagi jika masih ada tulang, kulit atau kotoran lainnya yang masih melekat sebelum dikalengkan.

10. *Empty Can Cleaning*

Adalah proses pembersihan kaleng kosong sebelum siap dikalengkan.

11. *Filling*

Adalah proses pemasukan daging kedalam kaleng secara otomatis dan manual.

12. *Seasoning*

Adalah proses penambahan campuran seperti minyak kedelai, minyak sayur dan bumbu lainnya.

13. *Exhausing*

Adalah proses mengeluarkan udara yang masih tersisa pada kaleng yang telah diisi agar terjadi pemanfaatan semaksimal mungkin dengan menghindari berkurangnya berat bersih.

14. *Seaming*

Adalah proses kedap udara (Vacum) terhadap kaleng yang sudah diisi dan penutupan kaleng secara otomatis dengan menggunakan mesin seaming.

15. *Can Washing*

Adalah proses pencucian kaleng untuk melepaskan kotoran yang masih melekat pada badan kaleng.

16. *Retort Basket Loading*

Adalah proses pemuatan dan penyusunan kaleng kedalam keranjang kerangka besi.

### 17. *Sterilization*

Adalah proses sterilisasi dengan cara memasukan kaleng yang telah disusun dalam keranjang ke dalam suatu wadah yang disebut sebagai retort yang kemudian diberi tekanan uap panas dalam jangka waktu tertentu.

### 18. *Can Cooling*

Adalah proses mendinginkan kaleng yang telah disterilasi kaleng yang telah cara menempatkannya pada ruang tertentu pada suhu kamar dalam jangka waktu tertentu.

### 19. *Retort Basket Unloading*

Adalah proses mengeluarkan kaleng yang telah didinginkan dari keranjang-keranjang sambil dibersihkan setiap permukaan kaleng.

### 20. *Storage*

Adalah proses penimbunan dan penyimpanan produk akhir yang ditempatkan dalam gudang.

### 21. *Inspection & Incubation*

Adalah proses pengawasan mutu dengan menempatkan sampel pada alat laboratorium (*incubator*) untuk selanjutnya dilakukan analisa.

### 22. *Labelling & Packaging*

Adalah proses pemberian label (merk) pada kaleng dan selanjutnya dimasukkan ke dalam kertas.

### 23. *Stuffing*

Adalah kegiatan pemuatan produk akhir ke dalam kontainer dan siap untuk diekspor.

## VI.6 Hasil Pengukuran

### VI.6.1 Karakteristik Responden

Pada penelitian ini yang menjadi responden/subyek penelitian adalah tenaga kerja yang bekerja di bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia Gempol dengan suhu lingkungan kerja yang berbeda sebanyak 25 responden pada tanggal 27 April – 3 Mei 2006.

#### 1. Umur Responden

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden berumur 31-35 tahun yaitu sebanyak 11 orang (44%) kemudian berturut-turut responden berumur <25-30 tahun sebanyak 6 orang (24%). Usia termuda 23 tahun dan usia tertua 40 tahun. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel VI.4: Distribusi Responden Menurut Umur di Bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Umur Responden	Jumlah	
	n	Persen
<25 – 30 Tahun	6	24%
31 – 35 Tahun	11	44%
> 35 Tahun	8	32%
<b>Total</b>	25	100%

#### 2. Lama Waktu Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki waktu kerja 40 - 75 menit sebanyak 17 orang (68%) lama waktu kerja terpendek <40 menit sebanyak 8 orang (32%). Untuk lebih jelas dapat dilihat di tabel berikut:

**Tabel VI.5: Distribusi Responden Menurut Lama Waktu Kerja di Bagian Cold Storage PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Lama Waktu Kerja	Jumlah	
	n	Persen
< 40 menit	8	32%
40 – 75 menit	17	68%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

### 3. Lama Waktu Istirahat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar lama waktu istirahat yang dilakukan selama 4 jam kerja setiap harinya adalah >4 kali selama 10 menit sebanyak 11 orang (44%) dan lama waktu istirahat terpendek yaitu <2 kali selama 10 menit sebanyak 8 orang (32%). Untuk lebih jelas dapat dilihat di tabel berikut:

**Tabel VI.6: Distribusi Responden Menurut Lama Waktu Istirahat di Bagian Cold Storage PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Lama Waktu Istirahat	Jumlah	
	n	Persen
< 2 kali selama 10 menit	8	32%
2 – 4 kali selama 10 menit	6	24%
> 4 kali selama 10 menit	11	44%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

#### VI.6.2 Iklim Kerja

Dalam penelitian ini diukur iklim kerja yaitu suhu, kecepatan angin dan kelembaban di ruang *Cold Storage*, *Intermedian* dan lingkungan luar tempat dimana tenaga kerja juga melakukan aktifitas pekerjaannya di PT. Aneka Tuna Indonesia Gempol dengan menggunakan alat pengukur kecepatan angin (*Rotating Vane Anemometer/Conventional meter*) dan alat pengukur suhu *Dry Wet Thermometer* serta standar kelembaban indikator *Psikrometer Arssmann*, juga

membandingkan hasil pengukuran dengan alat pengukur/pengatur suhu milik perusahaan di *Cold Storage* itu sendiri.

### 1. Suhu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden bekerja pada suhu ruangan  $18^{\circ}\text{C}$ - $24^{\circ}\text{C}$  sebesar 13 orang (52%) dan sebagian lainnya bekerja pada suhu  $<18^{\circ}\text{C}$  sebesar 12 orang (48%). Untuk lebih jelas dapat dilihat di tabel berikut:

**Tabel VI.7: Distribusi Responden Menurut Suhu Ruangan di Bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Suhu	Jumlah	
	n	Persen
$< 18^{\circ}\text{C}$	12	48%
$18^{\circ}\text{C}$ - $24^{\circ}\text{C}$	13	52%
<b>Total</b>	25	100%

### 2. Kecepatan Angin (Aliran Udara)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden bekerja pada kecepatan angin  $>1$  m/menit sebesar 12 orang (48%) dan sebagian lainnya bekerja pada kecepatan angin  $\leq 1$  m/menit 13 orang (52%) sebesar. Untuk lebih jelas dapat dilihat di tabel berikut:

**Tabel VI.8: Distribusi Responden Menurut Kecepatan Angin di Bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Kecepatan Angin	Jumlah	
	n	Persen
$>1$ m/menit	12	48%
$\leq 1$ m/menit	13	52%
<b>Total</b>	25	100%



### 3. Kelembaban

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden bekerja pada kelembaban < 65% sebesar 12 orang (48%) dan sebagian lainnya bekerja pada kelembaban 65-85% sebesar 13 orang (52%). Untuk lebih jelas dapat dilihat di tabel berikut:

**Tabel VI.9: Distribusi Responden Menurut Kelembaban di Bagian Cold Storage PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Suhu	Jumlah	
	n	Persen
<65%	12	48%
65-85%	13	52%
<b>Total</b>	25	100%

### 4. Hasil Pengukuran Iklim Kerja

Hasil pengukuran iklim kerja yang dilakukan, antara lain suhu pada Cold Storage yaitu  $-18^{\circ}\text{C}$ , kecepatan angin 1,067/menit ini termasuk cukup dan kelembaban 8%, untuk anteroom suhu  $8^{\circ}\text{C}$ , kecepatan angin 0,167/menit termasuk dalam kategori baik dan kelembaban 29% berdasarkan standar Psikrometer Assmann termasuk dalam kategori buruk. Sedangkan lingkungan luar suhu  $24^{\circ}\text{C}$ , kecepatan angin 0,416/menit dan kelembaban 67% termasuk dalam kategori baik. Untuk lebih jelas dapat dilihat di tabel berikut:

**Tabel VI.10: Hasil Pengukuran Iklim Kerja di bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Tempat	Suhu	Kecepatan angin	Kelembaban
<i>Cold Storage</i>	-18° C	1,067/menit (Buruk)	8% (Buruk)
Anteroom	8° C	0,167/menit (Baik)	29% (Buruk)
Lingkungan luar	24° C	0,416/menit (Baik)	67% (Baik)

### VI.6.3 Alat Pelindung Diri (APD)

#### 1. Jenis APD

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 16 orang (64%) responden yang selama bekerja menggunakan APD dengan lengkap dan sebagian lainnya tidak menggunakan APD secara lengkap sebesar 9 orang (36%). Untuk lebih jelas dapat dilihat di tabel berikut:

**Tabel VI.11: Distribusi Responden Menurut Jenis APD yang digunakan di Bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Jenis APD	Jumlah	
	n	Persen
1. Lengkap	16	64%
2. Tidak lengkap	9	36%
<b>Total</b>	25	100%

#### 2. Kondisi APD

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 21 responden (84%) menggunakan APD dalam kondisi baik dan 4 orang (16%) lainnya menggunakan APD dalam kondisi buruk/rusak. Untuk lebih jelas dapat dilihat di tabel berikut:

**Tabel VI.12: Distribusi Responden Menurut Kondisi APD yang digunakan di Bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Kondisi APD	Jumlah	
	n	Persen
1 : Baik	21	84%
2 : Buruk/rusak	4	16%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

### 3. Frekuensi Penggunaan APD

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang tidak menggunakan APD selama bekerja/terkadang menggunakan sebesar 16 orang (64%). Sedangkan responden yang selama bekerja menggunakan APD sebesar 9 orang (36%). Untuk lebih jelas dapat dilihat di tabel berikut:

**Tabel VI.13: Distribusi Responden Menurut Frekuensi Penggunaan APD di Bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Frekuensi Penggunaan APD	Jumlah	
	n	Persen
1 : Digunakan selama bekerja	9	36%
2 : Tidak digunakan selama bekerja/terkadang menggunakan	16	64%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

### 4. Syarat APD VIP

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang menggunakan APD sesuai dengan syarat VIP sebesar 12 orang (48%) sedangkan responden yang tidak menggunakan APD sesuai dengan syarat VIP sebesar 13 orang (52%) Untuk lebih jelas dapat dilihat di tabel berikut:

**Tabel VI.14: Distribusi Responden Menurut Syarat APD VIP di Bagian Cold Storage PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Syarat APD VIP	Jumlah	
	n	Persen
1 : Ya	12	48%
2 : Tidak	13	52%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

### VI.7 Hubungan Keluhan *Cold Stress* Pada Tenaga Kerja bagian *Cold Storage* dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya.

#### VI.7.1 Karakteristik Responden

##### 1. Hubungan Umur dengan Keluhan *Cold Stress*

Hubungan antara umur responden dengan keluhan *Cold Stress* yang diperoleh dari hasil wawancara dan kuesioner dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel VI.15: Hubungan Umur responden dan Keluhan *Cold Stress* pada responden di bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Umur Responden	Keluhan <i>Cold Stress</i>				Jumlah	
	Ya	Persen	Tidak	Persen	n	Persen
<25-30 tahun	2	33.33%	4	66.67%	6	100%
31-35 tahun	9	81.8%	2	18.2%	11	100%
>35 tahun	7	87.5%	1	12.5%	8	100%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok umur yang mengalami *cold stress* terbanyak adalah pada kelompok umur 31-35 tahun sebanyak 9 orang (81.8%), keluhan yang dirasa berupa hidung berair, jari tangan dan kaki pucat, kaku, rasa gatal, menggigil, kulit terasa terbakar dan kulit kemerah-merahan. keluhan *cold stress* juga dirasakan oleh kelompok umur >35 tahun sebanyak 7 orang (87.5%). Sedangkan yang tidak mengalami keluhan *cold stress* terbanyak

pada kelompok umur <25-30 tahun sebanyak 4 orang (66.67%). Hal ini menunjukkan bahwa ada kecenderungan semakin bertambah usia seseorang (semakin tua) maka semakin rentan pada gangguan kesehatan (penyakit).

## 2. Hubungan Lama Waktu Kerja dengan Keluhan *Cold Stress*

Hubungan antara lama waktu kerja responden dengan keluhan *Cold Stress* yang diperoleh dari hasil wawancara dan kuesioner dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel VI.16: Hubungan Lama Waktu Kerja dan Keluhan *Cold Stress* pada responden di bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Lama Waktu Kerja	Keluhan <i>Cold Stress</i>				Jumlah	
	Ya	Persen	Tidak	Persen	n	Persen
< 40 menit	8	100%	0	0	8	100%
40 – 75 menit	10	58.8%	7	41.2%	17	100%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami keluhan *cold stress* terbanyak adalah responden dengan lama waktu kerja 40-75 menit selama satu *shift* kerja sebanyak 10 orang (58.8%). Sedangkan responden yang tidak mengalami keluhan *cold stress* adalah reponden dengan lama waktu kerja 40-75 menit sebanyak 7 orang (41.2%). Ada kecenderungan bahwa semakin lama seseorang bekerja kondisi tubuhnya semakin rentan terhadap kecelakaan dan penyakit(*Cold stress*).

### 3. Hubungan Lama Waktu Istirahat dengan *Cold Stress*

Hubungan antara lama waktu istirahat responden dengan keluhan *Cold Stress* yang diperoleh dari hasil wawancara dan kuesioner dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel VI.17: Hubungan Lama Waktu Istirahat dan Keluhan *Cold Stress* pada responden di bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Lama Waktu Istirahat	Keluhan <i>Cold Stress</i>				Jumlah	
	Ya	Persen	Tidak	Persen	n	Persen
< 2 kali selama 10 menit	8	100%	0	0%	8	100%
2 – 4 kali selama 10 menit	4	66.7%	2	33.3%	6	100%
> 4 kali selama 10 menit	6	54.5%	5	45.5%	11	100%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami keluhan *cold stress* terbesar mempunyai lama waktu istirahat <2 kali selama 10 menit sebanyak 8 orang (100%) dalam satu *shift* kerja setiap harinya, responden dengan lama waktu istirahat 2-4 kali selama 10 menit sebanyak 4 orang (66.7%). Sedangkan responden yang tidak mengalami keluhan *cold stress* mempunyai lama waktu istirahat >4 kali selama 10 menit sebesar 5 orang (54.5%). Ada kecenderungan bahwa semakin sedikit seseorang beristirahat kondisi tubuhnya semakin rentan terhadap kecelakaan dan penyakit (*Cold stress*).



## VI.7.2 Iklim Kerja

### 1. Hubungan Suhu dengan keluhan *Cold Stress*

Hubungan antara suhu lingkungan tempat responden bekerja dengan keluhan *Cold Stress* berdasarkan hasil pengukuran dengan menggunakan *dry wet thermometer* dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel VI.18: Hubungan Suhu ruangan dan Keluhan *Cold Stress* pada responden di bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Suhu	Keluhan <i>Cold Stress</i>				Jumlah	
	Ya	%	Tidak	%	n	%
<18°C	12	100%	0	0%	12	100%
18°C-24°C	6	46.2%	7	53.8%	13	100%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami keluhan *cold stress* adalah responden yang bekerja dan sering terpapar suhu <18°C dengan hasil pengukuran suhu yaitu <18°C sebanyak 12 orang (100%) kemudian responden yang bekerja pada suhu 18°C-24°C sebanyak 6 orang (46.2%). Sedangkan responden yang tidak mengalami keluhan *cold stress* bekerja pada suhu 18°C- 24°C sebanyak 7 orang (53.8%). Ada kecenderungan bahwa semakin dingin suhu maka kondisi tubuh seseorang semakin rentan terhadap kecelakaan dan penyakit (*Cold stress*).

## 2. Hubungan Kecepatan Angin dengan keluhan *Cold Stress*

Hubungan antara kecepatan angin tempat responden bekerja dengan keluhan *Cold Stress* dengan menggunakan *Vent Anemometer* dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel VI.19: Hubungan Kecepatan Angin dan Keluhan *Cold Stress* pada responden di bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Kecepatan Angin	Keluhan <i>Cold Stress</i>				Jumlah	
	Ya	Persen	Tidak	Persen	n	Persen
>1 m/menit	12	100%	0	0%	12	100%
≤ 1 m/menit	6	46.2%	7	53.8%	13	100%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami keluhan *cold stress* adalah responden yang bekerja pada kecepatan angin >1 m/menit sebesar 12 orang (100%) dan pada kecepatan angin ≤1 m/menit sebesar 6 orang (46.2%). Sedangkan responden yang tidak mengalami keluhan *cold stress* adalah responden yang bekerja pada kecepatan angin ≤1 m/menit sebanyak 7 orang (53.8%). Ada kecenderungan bahwa semakin besar kecepatan angin maka kondisi tubuh seseorang akan semakin rentan terhadap kecelakaan dan penyakit (*Cold stress*).

## 3. Hubungan kelembaban dengan keluhan *Cold Stress*

Hubungan antara kelembaban tempat responden bekerja dengan keluhan *cold stress* dengan menggunakan *dry wet thermometer* dan indikator *Psikrometer Arssmann* dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel VI.20: Hubungan Kelembaban dan Keluhan *Cold Stress* pada responden di bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Kelembaban	Keluhan <i>Cold Stress</i>				Jumlah	
	Ya	Persen	Tidak	Persen	n	Persen
< 65%	12	100%	0	0%	12	100%
65% - 85%	6	46.2%	7	53.8%	13	100%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami keluhan *cold stress* adalah responden yang bekerja pada kelembaban <65% sebanyak 12 orang (100%) dan 65%-85% sebanyak 6 orang (46.2%). Sedangkan responden yang tidak mengalami keluhan *cold stress* bekerja pada kelembaban 65%-85% sebanyak 7 orang (53.8%). Ada kecenderungan bahwa semakin kering kelembaban maka semakin rentan kondisi tubuh seseorang terhadap kecelakaan dan penyakit (*Cold stress*).

### VI.7.3 Alat Pelindung Diri (APD)

#### 1. Hubungan Jenis APD dengan keluhan *Cold Stress*

Hubungan antara jenis APD yang digunakan responden selama bekerja dengan keluhan *Cold Stress* diperoleh dari hasil observasi dan wawancara langsung dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel VI.21: Hubungan Jenis APD dan Keluhan *Cold Stress* pada responden di bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Jenis APD	Keluhan <i>Cold Stress</i>				Jumlah	
	Ya	Persen	Tidak	Persen	n	Persen
1. Lengkap	11	68.8%	5	31.2%	16	100%
2. Tidak lengkap	7	77.8%	2	22.2%	9	100%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami keluhan *cold stress* adalah responden yang menggunakan APD lengkap sebesar 11 orang (68.8%) dan responden tidak menggunakan APD dengan lengkap sebesar 7 orang (77.8%). Sedangkan responden yang tidak mengalami keluhan *cold stress* menggunakan APD lengkap sebanyak 5 orang (31.2%) dan responden yang tidak menggunakan APD lengkap selama bekerja sebesar 2 orang (22.2%). Hal ini juga menunjukkan bahwa ada kecenderungan keluhan *cold stress* terjadi pada responden yang tidak menggunakan APD sesuai dengan kondisi lingkungannya.

## 2. Hubungan Kondisi APD dengan Keluhan *Cold Stress*

Hubungan antara kondisi APD yang digunakan responden selama bekerja dengan keluhan *Cold Stress* diperoleh dari hasil observasi dan wawancara langsung dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel VI.22: Hubungan Kondisi APD dan Keluhan *Cold Stress* pada responden di bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Kondisi APD	Keluhan <i>Cold Stress</i>				Jumlah	
	Ya	Persen	Tidak	Persen	n	Persen
1 : Baik	16	76.2%	5	23.8%	21	100%
2 : Buruk/rusak	4	100%	0	0%	4	100%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami keluhan *cold stress* adalah responden yang selama bekerja menggunakan APD dalam kondisi baik 16 orang (76.2%) dan responden selama bekerja menggunakan APD dengan kondisi yang buruk 4 orang (100%). Sedangkan responden yang tidak mengalami keluhan *cold stress* selama bekerja menggunakan APD dalam kondisi baik sebanyak 5 orang (23.8%). Hal ini juga menunjukkan bahwa ada kecenderungan *cold stress* terjadi pada responden yang tidak menggunakan APD dalam kondisi buruk/rusak.

### 3. Hubungan Frekuensi Penggunaan APD dengan Keluhan *Cold Stress*

Hubungan antara frekuensi APD yang digunakan responden selama bekerja dengan keluhan *Cold Stress* diperoleh dari hasil observasi dan wawancara langsung dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel VI.23: Hubungan Frekuensi Penggunaan APD dan Keluhan *Cold Stress* pada responden di bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Frekuensi Penggunaan APD	Keluhan <i>Cold Stress</i>				Jumlah	
	Ya	Persen	Tidak	Persen	n	Persen
1 : Digunakan selama bekerja	3	33.3%	6	66.7%	9	100%
2 : Tidak digunakan selama bekerja/terkadang menggunakan	15	93.8%	1	6.2%	16	100%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami keluhan *cold stress* adalah responden yang selama bekerja tidak menggunakan APD/terkadang menggunakan APD sebanyak 15 orang (93.8%) dan yang menggunakan APD selama bekerja sebanyak 3 orang (33.3%). Sedangkan responden yang tidak mengalami keluhan *cold stress* menggunakan APD selama bekerja sebanyak 6 orang (66.7%) dan responden yang tidak menggunakan APD/terkadang menggunakan APD sebesar 1 orang (6.2%). Hal ini juga menunjukkan bahwa ada kecenderungan keluhan *cold stress* terjadi pada responden yang selama bekerja tidak menggunakan APD/terkadang menggunakan APD.

#### 4. Hubungan Syarat APD VIP dengan Keluhan *Cold stress*

Hubungan antara syarat APD VIP yang digunakan responden selama bekerja dengan keluhan *Cold Stress* diperoleh dari hasil observasi dan wawancara langsung dapat dilihat pada tabel berikut:



**Tabel VI.24: Hubungan Syarat APD VIP dan Keluhan *Cold Stress* pada responden di bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia.**

Syarat APD VIP	Keluhan <i>Cold Stress</i>				Jumlah	
	Ya	Persen	Tidak	Persen	n	Persen
1 : Ya	5	41.67%	7	58.33%	12	100%
2 : Tidak	10	76.92%	3	23.08%	13	100%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami keluhan *cold stress* adalah responden yang selama bekerja tidak menggunakan APD sesuai dengan syarat VIP 10 orang (76.92%) dan yang selama bekerja menggunakan APD sesuai dengan syarat APD VIP sebesar 5 orang (41.67%) serta yang tidak mengalami keluhan *cold stress* terbanyak adalah responden yang selama bekerja menggunakan APD sesuai dengan syarat APD VIP sebesar 7 orang (58.33%). Ada kecenderungan semakin banyak persentase responden yang tidak menggunakan APD yang memenuhi syarat VIP maka semakin banyak yang mengalami keluhan *cold stress*.

## BAB VII

### PEMBAHASAN

#### VII.1 Keluhan *Cold Stress* pada karyawan di bagian *Cold Storage* di PT. Aneka Tuna Indonesia Gempol-Pasuruan.

Jenis keluhan *cold stress* yang dialami oleh responden yang bekerja di bagian *cold storage* PT. Aneka Tuna Indonesia Gempol-Pasuruan sangat beragam meliputi hidung berair, jari tangan dan kaki pucat, kaku, rasa gatal, menggigil, pusing, mual, kulit terasa terbakar dan kulit kemerah-merahan. Sebagian besar responden (72%) mengeluh hidung berair, jari tangan dan kaki pucat, kaku, menggigil, kulit terasa terbakar dan kulit kemerah-merahan. Ini merupakan ciri-ciri dari penyakit akibat *cold stress* yaitu *Chilblains* untuk suhu diatas titik beku dan *Frostbite* untuk suhu dibawah titik beku.

Hal ini disebabkan karena tenaga kerja secara terus menerus bekerja pada ruangan dengan suhu yang sangat dingin dan hanya beristirahat jika dirasa kondisi tubuhnya sudah tidak dapat beradaptasi. Kondisi tersebut dialami oleh responden sebagian besar berumur >35 tahun. Menurut Mathews, (1986), individu yang sangat tua dan bekerja pada kondisi dingin berada dalam bahaya besar karena kondisi tubuhnya yang sangat rentan pada suhu dingin. Faktor-faktor yang mempengaruhi timbulnya keluhan *cold stress* antara lain iklim kerja yang ada pada *cold storage* (suhu, kecepatan angin dan kelembaban), karakteristik responden (umur, lama waktu kerja dan lama waktu istirahat) dan alat pelindung diri/APD (jenis, kondisi dan frekuensi) (Wigjosoebroto S, 1995).

Tenaga kerja yang bekerja di bagian *cold storage* PT. Aneka Tuna Indonesia mengaku tidak mengetahui bahaya yang dapat ditimbulkan akibat paparan suhu dingin dan manfaat dari penggunaan APD. Hal ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan tenaga kerja dan pihak perusahaan tidak memberikan informasi tentang bahaya bekerja pada kondisi suhu dingin dan pentingnya penggunaan APD yang sesuai dengan lingkungan kerja. Jika pengetahuan penting ini telah diketahui tenaga kerja maka dengan sendirinya mereka akan bekerja sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan.

## **VII.2 Hubungan Karakteristik Responden dengan Keluhan *Cold Stress***

### **VII.2.1 Hubungan Umur dengan Keluhan *Cold Stress*.**

Hasil penelitian yang dilakukan pada responden yang bekerja di bagian *cold storage* PT. Aneka Tuna Indonesia, menunjukkan ada kecenderungan bahwa semakin bertambah/tua usia seseorang maka semakin rentan pada paparan suhu dingin dan penyakit. Hal ini sesuai dengan pendapat Mathews, (1986) yang menyebutkan bahwa individu yang sangat muda dan sangat tua yang bekerja pada kondisi dingin berada dalam bahaya besar karena kondisi tubuhnya yang sangat rentan pada suhu dingin.

Responden yang bekerja pada bagian *cold storage* ini mengalami berbagai keluhan *cold stress* tidak berfokus pada satu kelompok umur saja tapi menyebar pada semua kelompok umur yang bekerja pada *cold storage* tersebut. Kelompok umur yang mengalami keluhan *cold stress* terbanyak pada kelompok umur 31-35 tahun (81.8%). Karena kelompok umur ini merupakan kelompok umur yang masih termasuk dalam usia produktif, tetapi mereka lebih rentan terhadap paparan

suhu dingin dibandingkan dengan kelompok umur yang usianya lebih muda. Hal ini sesuai dengan teori diatas. Responden yang tidak mengalami keluhan *cold stress* berada pada kelompok umur <25-30 tahun (66.67%), mungkin karena kelompok umur ini masih muda sehingga daya tahan tubuhnya lebih baik.

### VII.2.2 Hubungan Lama Waktu Kerja dengan Keluhan *Cold Stress*.

Lamanya seseorang bekerja sehari umumnya 6-8 jam, sisanya (16-18 jam) dipergunakan untuk kehidupan keluarga dan masyarakat, istirahat dan lain-lain. Memperpanjang waktu kerja lebih dari kemampuan tersebut biasanya tidak disertai efisiensi tinggi bahkan biasanya terlihat penurunan produktifitas serta kecenderungan timbulnya kelelahan, penyakit dan kecelakaan (Suma'mur, 1988).

Tenaga kerja yang bekerja pada bagian *cold storage* ini menggunakan *shift* kerja yang terbagi atas dua *shift* kerja yaitu *shift* pagi (*shift A*) dimulai pada pukul 06.00-15.00 dan *shift* sore (*shift B*) Pukul 12.00-21.00 wib. Pergantian *shift* kerja dilakukan setiap minggu, setiap *shift* ada 13 tenaga kerja yang bekerja. Jika ada *over time* biasanya ditambah 4 jam dari waktu kerja seharusnya. Aktifitas yang biasanya dilakukan oleh tenaga kerja pada bagian ini adalah memasukkan ikan setelah *disizing* kedalam *cold storage* dan mengeluarkan ikan dari dalam *cold storage* ke bagian produksi untuk diolah. Setiap harinya pekerja memasukan dan mengeluarkan ikan dari *cold storage* dengan menggunakan *forklift* dan selalu melewati ruang *intermediate/shelter* atau *anteroom* yang bersuhu antara 5-10°C. Ruang *intermediate* merupakan ruang antara atau ruang adaptasi suhu tubuh sebelum tenaga kerja masuk kedalam *cold storage* yang bersuhu jauh lebih dingin.

Waktu rata-rata tenaga kerja berada dalam ruang *intermediate* ini adalah 3-7 menit selanjutnya masuk kedalam *cold storage* <40-75 menit selama satu *shift* kerja.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 8 orang yang bekerja selama <40 menit setiap kali masuk di ruang *cold storage* seluruhnya (100%) mengalami keluhan *cold stress*. Sedangkan dari 10 orang yang lama waktunya 40-75 menit setiap kali masuk hanya 58.8% yang mengalami keluhan *cold stress*. Jika dilihat dari hasil persentasi maka responden dengan lama waktu kerja <40 menit lebih besar (100%) dibandingkan dengan responden dengan lama waktu kerja 40-75 menit (58.8%). Hal ini disebabkan karena responden yang bekerja <40 menit berumur lebih tua (>35 tahun) dibandingkan responden dengan lama waktu kerja 40-75 menit yang lebih muda. Hal ini sesuai dengan pendapat Gold Smith, (1983) yang menyatakan bahwa individu yang lebih dewasa atau semakin bertambah usia/tua lebih sering mengalami hipotermia dibandingkan mereka yang lebih muda.

### **VII.2.3 Hubungan Lama Waktu Istirahat dengan Keluhan *Cold Stress*.**

Untuk pekerja biasa produktivitas menurun setelah 4 jam hal ini seiring dengan menurunnya kadar gula darah. Oleh karena itu perlu istirahat dan makan untuk meningkatkan kadar gula darah kembali. Minuman panas harus disediakan, pendidikan dan pengamatan tertutup yang tepat bagi karyawan baru perlu dilakukan sehingga mereka terbiasa dengan kondisi kerja, mengikuti ketentuan yang tepat dan menaati peraturan lainnya (Suma'mur, 1988).



Dijelaskan dalam ACGIH, *Thershold limit value for physical agent in the work environment*, bahwa NAB untuk *shift* 4 jam bagi aktifitas kerja kategori berat pada suhu -26 derajat celcius sampai -28 derajat celcius mempunyai batas-batas maksimum waktu kerja sebagai berikut :

- a. Pada kecepatan angin 10 mph, periode kerja maksimum adalah 75 menit dengan 2 kali istirahat selama 10 menit setiap kalinya.
- b. Pada kecepatan angin 15 mph, periode kerja maksimum adalah 55 menit dengan 3 kali istirahat selama 10 menit setiap kalinya.
- c. Pada kecepatan angin 20 mph, periode kerja maksimum adalah 40 menit dengan 4 kali istirahat selama 10 menit setiap kalinya.

Setiap harinya selama satu *shift* kerja ada waktu istirahat selama 1 jam (11.20-12.30 wib) yang diperuntukkan pada tenaga kerja untuk makan dan memulihkan kondisi tubuh yang telah lelah bekerja dan menstabilkan kadar gula dalam darah agar semangat kerja kembali ada. Khusus untuk tenaga kerja yang bekerja di bagian *cold storage* mempunyai ketentuan sendiri dalam beristirahat. Hal ini berkaitan dengan suhu lingkungan kerja yang sangat dingin. Pihak perusahaan juga mengizinkan tenaga kerja beristirahat atau bergantian melakukan pekerjaan dengan temannya apabila dirasa kondisi tubuhnya sudah tidak mampu beradaptasi lagi.



Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami keluhan *cold stress* mempunyai lama waktu istirahat <2 kali sebanyak 8 orang (100%) dan >4 kali sebanyak 6 orang (54.5%) setelah 4 jam kerja setiap harinya. Delapan orang responden 100% mengalami keluhan *cold stress* ini hanya beristirahat 1 kali dalam satu *shift* kerja yaitu pada jam istirahat makan siang sama seperti yang dilakukan tenaga kerja lain, waktu istirahat yang dilakukan tenaga kerja ini sangat kurang sesuai dengan ketentuan bekerja pada suhu dingin. Pekerja harus beristirahat >4 kali dalam 1 *shift* kerja agar paparan suhu dingin dapat diminimalkan dan suhu tubuh dapat dipertahankan dalam kondisi normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Suma'mur, (1994) yang menyatakan bahwa memperpanjang waktu kerja lebih dari kemampuan biasanya tidak disertai efisiensi yang tinggi, bahkan biasanya terlihat penurunan produktivitas serta kecenderungan untuk timbul penyakit dan kecelakaan. Menurut responden hal ini disebabkan mereka telah terbiasa dengan keadaan/kondisi dingin, jadi hanya perlu 1 kali istirahat. Inilah yang menyebabkan 8 orang responden yang semuanya bekerja dalam *cold storage* mengalami keluhan *cold stress*.

### **VII.3 Hubungan Iklim Kerja dengan Keluhan *Cold Stress***

#### **VII.3.1 Hubungan Suhu dengan Keluhan *Cold Stress*.**

Kondisi dingin yang berlebihan akan meningkatkan rasa malas untuk istirahat. Hal ini akan mengurangi kewaspadaan dan konsentrasi terutama berkaitan dengan pekerjaan yang menuntut kesiapan mental (Gradjean, 1986 dalam Sumadi, 2003). Menurut Nurmiyanto E, (1992) kondisi dingin yang berlebihan akan meningkatkan stimulasi tubuh manusia untuk melakukan aktifitas yang menghasilkan "internal heat" yang lebih tinggi.

Hasil pengukuran suhu yang dilakukan peneliti di *cold storage* sesuai dengan yang dilakukan perusahaan yaitu  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $<18^{\circ}\text{C}$ ). Menurut Osborne D, 1991 bahwa suhu rendah ( $<18^{\circ}\text{C}$ ) akan berakibat timbulnya keluhan hipotermia. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa 12 responden (100%) yang setiap harinya bekerja didalam *cold storage* seluruhnya mengaku mengalami keluhan *cold stress* karena suhu dingin didalam *cold storage*. Hal ini seiring dengan teori yang menyatakan bahwa *cold stress* biasanya terjadi pada pekerja dengan lingkungan kerja  $<18^{\circ}\text{C}$  minimal tenaga kerja yang terpapar pada suhu ini merasakan keluhan-keluhan *cold stress* (J. LaDou 1997). Sedangkan 7 orang responden (53.8%) mengaku tidak merasakan keluhan *cold stress* ini mungkin dikarenakan sebagian besar mereka bekerja pada suhu  $>18^{\circ}\text{C}$  tepatnya  $24^{\circ}\text{C}$  menurut hasil pengukuran *dry wet thermometer*. Sebagian dari mereka yang bekerja pada suhu ini juga mengaku mengalami keluhan-keluhan *cold stress* hal ini disebabkan karena sebagian responden ini sering terpapar suhu dingin karena pada saat-saat tertentu mereka masuk dalam *cold storage*.

### **VII.3.2 Hubungan Kecepatan Angin dengan Keluhan Cold Stress.**

Kecepatan aliran udara (angin) sangat berpengaruh pada mekanisme pertukaran panas antara tubuh pekerja dengan lingkungan sekitar terutama pertukaran secara konveksi dan evaporasi. Kecepatan aliran udara yang dianjurkan dalam *cold storage* adalah tidak boleh melebihi 1 m/menit (Siswanto dan Wito Setiajoso, 1992).

Bilamana kecepatan aliran udara (angin) meningkat karena angin (*wind*), *Draf* atau peralatan ventilasi buatan (*artificial ventilating equipment*), maka efek pendinginan dari angin harus dikurangi dengan memasang pelindung angin ditempat kerja (*shielding the work area*) atau pekerja harus memakai pakaian pelindung yang meredam dan tahan angin (Siswanto, 1992).

Responden mengalami keluhan *cold stress* bekerja pada kecepatan angin  $>1$  m/menit 12 responden (100%) dan  $\leq 1$  m/menit sebesar 6 orang (46.2%). Hal ini sesuai dengan teori di atas yang menyatakan bahwa kecepatan aliran udara untuk lingkungan kerja suhu dingin (*cold storage*) tidak boleh melebihi 1 m/menit (Siswanto dan Wito Setiajoso, 1992). Kecepatan angin yang tidak sesuai dengan standar inilah yang menjadi salah satu penyebab tenaga kerja mengalami keluhan *cold stress*.

### **VII.3.3 Hubungan Kelembaban dengan Keluhan *Cold Stress*.**

Kelembaban adalah banyaknya uap air dalam udara. Kelembaban udara dapat dibedakan menjadi:

1. Kelembaban Absolut, berat uap air per unit volume udara. Dinyatakan dalam gram uap air dalam satu liter udara.
2. Kelembaban Nisbi atau Relatif adalah rasio dari banyaknya uap air dalam udara pada suatu temperatur terhadap banyaknya uap pada saat udara telah jenuh dengan uap air pada temperatur tersebut. Kelembaban nisbi dinyatakan dalam presentase.

Kelembaban merupakan salah satu faktor pendukung adanya keluhan *cold stress*. Kelembaban yang dianjurkan pada lingkungan kerja ini adalah tidak boleh kurang dari 65% dan tidak boleh lebih dari 85% (Sumadi, 2003).

Seiring dengan teori diatas maka responden yang mengalami keluhan *cold stress* bekerja pada kelembaban yang sangat kering yaitu <65%. Hasil pengukuran yang dilakukan peneliti dan perusahaan kelembaban terukur 8%. Sebagian besar 12 responden (100%) bekerja pada kelembaban 8% ini. Responden yang bekerja pada kelembaban 65%-85% sebesar 6 orang (46.2%) mengalami keluhan *cold stress*.

#### **VII.4 Hubungan Alat Pelindung Diri (APD) dengan Keluhan *Cold Stress***

##### **VII.4.1 Hubungan Jenis Alat Pelindung Diri dengan Keluhan *Cold Stress*.**

Berkaitan dengan kondisi dingin maka alat pelindung diri yang harus digunakan oleh tenaga kerja selama bekerja adalah:

- a. Alat pelindung kepala : yang menutupi seluruh bagian rambut dan telinga, terbuat dari bahan wool dan atau dilengkapi dengan topi kulit
- b. Alat pelindung muka : untuk melindungi diri dari paparan hawa dingin dapat menggunakan masker kain yang lembut
- c. Alat pelindung tangan dan jari : menggunakan sarung tangan dengan bahan yang nyaman dan hangat bisa berbahan wool
- d. Alat pelindung kaki dan jari kaki : menggunakan sepatu boot yang didalamnya menggunakan kaos kaki

c. Alat pelindung tubuh : menggunakan pakaian yang rapat yang dapat menjaga tubuh agar tetap hangat (Suma'mur, 1988).

Salah satu metode yang direkomendasikan adalah *ventilating, insulating dan protective layers* (VIP). *VIP layers* terdiri atas beberapa lapisan efektif untuk proses produksi maka *Ventilatinglayers* terdiri atas kapas, waffle atau fishnet untuk menjaga panas tubuh serta mengeluarkan kelembaban, *insulating layers* dapat berupa wool atau bahan kedap air, materi lain seperti *fibrefill*. Bagian luar dapat dibuat dari *nylon* sehingga *water proof* mampu melindungi lapisan lain dan menjadikan lapisan ini sebagai *Windbreak*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami keluhan *cold stress* sebagian besar menggunakan APD sebanyak 11 orang (68.8%) dan responden tidak menggunakan APD dengan lengkap sebesar 7 orang (77.8%). Dilihat dari hasil persentasi menunjukkan bahwa responden yang menggunakan APD tidak lengkap lebih besar (77.8%) dibandingkan dengan responden yang menggunakan APD lengkap (68.8%). Hal ini bertentangan dengan teori yang menyatakan bahwa jenis APD yang khusus untuk suhu dingin ini dapat meminimalkan paparan suhu dingin pada karyawan yang bekerja di kondisi dingin khususnya *cold storage* jika digunakan dengan benar (Suma'mur, 1988). Ini mungkin dikarenakan jumlah responden yang menggunakan APD tidak lengkap lebih sedikit sehingga nilai persentasinya lebih besar.



#### VII.4.2 Hubungan Kondisi Alat Pelindung Diri dengan Keluhan *Cold Stress*.

Pemilihan bahan yang tepat untuk pakaian bagi pekerja kondisi dingin, penggunaan sepatu boot yang dilengkapi kaos kaki dan sarung tangan dalam kondisi baik merupakan tindakan perlindungan yang paling mendukung. Selain itu juga perlu adanya pelatihan bagaimana cara penggunaan pakaian yang benar serta pemberitahuan tentang tanda-tanda dan gejala untuk paparan awal dan *frostbite* agar pekerja bisa bekerja dengan benar, khususnya bagi pekerja yang baru bekerja mempunyai resiko tinggi dan kondisi APD yang baik dan nyaman sangat efektif meminimalkan paparan suhu dingin pada tenaga kerja sehingga tidak membahayakan kesehatan tenaga kerja (Gold Smith, 1983).

Ada 2 jenis APD yang digunakan responden dalam kondisi rusak/buruk yaitu masker dan sarung tangan. Pihak perusahaan memberikan keleluasaan dalam mengganti APD tanpa harus diperintah dan bebas mengganti APD jika dirasa sudah tidak nyaman dan tidak efektif, tetapi kembali lagi pada tenaga kerja tersebut terkadang malas mengganti APD jika tidak diperintah atau tidak mendapat teguran dari pihak perusahaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami keluhan *cold stress* sebagian besar menggunakan APD dalam kondisi baik sebesar 16 orang (76.2%) dan responden yang menggunakan APD dalam kondisi buruk sebesar 4 orang (100%). Hal ini tidak sesuai dengan dengan teori yang menyatakan bahwa kondisi APD yang baik dan nyaman sangat efektif meminimalkan paparan suhu dingin pada tenaga kerja sehingga tidak membahayakan kesehatan tenaga kerja (Gold Smith, 1983). Jika dilihat dari nilai persentasi menunjukkan bahwa responden yang menggunakan APD dalam



menyatakan bahwa kondisi APD yang baik dan nyaman sangat efektif meminimalkan paparan suhu dingin pada tenaga kerja sehingga tidak membahayakan kesehatan tenaga kerja (Gold Smith, 1983). Jika dilihat dari nilai persentasi menunjukkan bahwa responden yang menggunakan APD dalam kondisi buruk lebih besar (100%) dibandingkan responden yang menggunakan APD dalam kondisi baik (76.2%). Hal ini dikarenakan jumlah responden yang menggunakan APD dalam kondisi buruk lebih sedikit sehingga nilai persentasinya lebih besar.

#### **VII.4.3 Hubungan Frekuensi Penggunaan Alat Pelindung Diri dengan Keluhan *Cold Stress*.**

APD yang sesuai dengan kondisi dingin jika digunakan selama menjalankan aktifitas kerja dapat membantu mengurangi paparan suhu dingin yang dapat membahayakan kesehatan tenaga kerja sehingga dapat berpengaruh pada produktifitas kerjanya (Suma'mur, 1988).

Tenaga kerja di bagian *cold storage* ini sebagian besar tidak menggunakan APD selama menjalankan pekerjaannya. Jenis APD yang selalu digunakan selama bekerja yaitu sepatu boot dan topi pelindung, yang lain tidak digunakan atau sesekali saja digunakan jika dirasa kondisi tubuhnya sudah menurun dan ada inspeksi mendadak dari pihak perusahaan. Perusahaan memberikan sanksi kepada tenaga kerja yang tidak menggunakan APD selama bekerja.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang tidak menggunakan APD atau terkadang menggunakan selama menjalankan pekerjaannya sebagian besar mengalami keluhan *cold stress* sebesar 15 orang (93.8%) dan yang

APD yang baik selama menjalankan aktifitas kerja dapat membantu mengurangi paparan suhu dingin yang dapat membahayakan kesehatan tenaga kerja.

#### **VII.4.4 Hubungan Syarat APD VIP dengan Keluhan *Cold Stress*.**

Salah satu metode yang direkomendasikan adalah *ventilating, insulating dan layering protectif* (VIP). VIP dapat efektif untuk proses produksi maka *Ventilating* terdiri atas kapas, waffle atau fishnet untuk menjaga panas tubuh serta mengeluarkan kelembaban, *insulating* dapat berupa wool atau bahan kedap air, materi lain seperti *fibrefill*. Bagian luar dapat dibuat dari *nylon* sehingga *water proff* mampu melindungi lapisan lain dan menjadikan lapisan ini sebagai *Windbrek*. Syarat APD VIP ini dapat meminimalkan kondisi dingin jika digunakan secara benar (Gold Smith, 1983).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang mengalami keluhan *cold stress* terbanyak selama bekerja tidak menggunakan APD sesuai dengan syarat VIP sebesar 10 orang (76.92%) dan yang tidak mengalami keluhan *cold stress* terbanyak adalah responden yang selama bekerja menggunakan APD sesuai dengan syarat VIP sebesar 7 orang 58.33%. Hal ini sesuai dengan teori diatas yang menyebutkan bahwa APD yang memenuhi syarat VIP dapat meminimalkan paparan suhu dingin pada pekerja yang bekerja di lingkungan kondisi dingin (Gold Smith, 1983).

## BAB VIII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### VIII.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Umur responden berkisar antara <25 - >35 tahun, umur termuda 23 tahun dan tertua 40 tahun. Lama waktu kerja yang dilakukan <40-75 menit dan lama waktu istirahat <2 - >4 kali selama 10 menit.
2. Pengukuran iklim kerja di bagian *cold storage* diperoleh sebagai berikut suhu *cold storage* -18°C dan lingkungan luar 24°C. Kecepatan angin di *cold storage* 1.067/menit dan lingkungan luar 0.416/menit. Kelembaban *cold storage* 8% dan lingkungan luar 67%.
3. Keluhan *cold stress* yang dirasakan oleh responden antara lain hidung berair, jari tangan dan kaki pucat, kaku, rasa gatal, menggigil, kulit terasa terbakar dan kulit kemerah-marahan.
4. Jenis APD yang digunakan berupa sarung tangan, masker, baju berlapis, jaket hangat, topi pelindung, sepatu boot, sebagian besar lengkap sesuai standar VIP. Kondisi APD sebagian besar baik tapi ada dua jenis APD yang rusak yaitu sarung tangan dan masker. Frekuensi penggunaan APD sebagian besar tidak digunakan/terkadang digunakan oleh responden selama bekerja dan APD yang digunakan pekerja sebagian besar tidak sesuai dengan syarat APD VIP untuk kondisi dingin.

5. Ada kecenderungan semakin bertambah usia seseorang dan semakin lama jam kerja serta diikuti dengan semakin sedikit waktu istirahat yang dilakukan maka akan semakin banyak responden yang mengalami keluhan *cold stress* dan rentan pada kecelakaan serta penyakit lainnya.
6. Ada kecenderungan bahwa semakin dingin suhu dan semakin tinggi kecepatan angin serta semakin rendah kelembaban maka semakin banyak responden yang mengalami keluhan *cold stress* dan rentan pada kecelakaan serta penyakit lainnya.
7. Ada kecenderungan bahwa responden yang menggunakan APD tidak lengkap, dengan kondisi baik dan tidak sesuai syarat APD VIP maka semakin banyak responden yang mengalami keluhan *cold stress* dan rentan pada kecelakaan serta penyakit lainnya.

## VIII.2 Saran

Beberapa rekomendasi yang dapat diterapkan untuk mengurangi keluhan *cold stress* di bagian *cold storage* PT. Anekan Tuna Indonesia antara lain:

1. Pengadaan APD yang sesuai dengan standar VIP yang dikhususkan untuk lingkungan kerja kondisi dingin (topi pelindung masker, sarung tangan, baju berlapis, baju hangat atau jaket, sepatu boot dan kaos kaki).
2. Penggantian APD yang dilakukan secara rutin segera setelah kondisi APD rusak.
3. Pengaturan jam kerja khusus untuk tenaga kerja yang bekerja di bagian *cold storage* sesuai dengan ketentuan yang berlaku yaitu <40 menit selama satu *shift* kerja.
4. Pengaturan jam istirahat khusus untuk tenaga kerja yang bekerja di bagian *cold storage* sesuai dengan ketentuan yang berlaku yaitu >4 kali selama 10 menit untuk satu *shift* kerja.
5. Pemberian informasi tentang bahaya suhu dingin dan manfaat penggunaan APD kepada tenaga kerja.
6. Pemberian informasi dan pengetahuan mengenai bahaya suhu dingin dan manfaat penggunaan APD sesuai kondisi suhu dingin (Syarat VIP).

## DAFTAR PUSTAKA

- ACGIH, 1986. *Theshold Limit Values for Physical Agents in the Anvironment*.
- Assmann Psikometer Indikator.
- DJ, Osborne, 1991. *Ergonomics at work 2<sup>nd</sup> Essex* : John wiley & Sons.
- Djarwanto Ps, 1996. *Mengenal Beberapa Uji Statistik Dalam Penelitian*. Yogyakarta: Liberty.
- Depnakertrans RI. 2005. *Himpunan Peraturan Keselamatan Kerja*. Jakarta: Direktorat Pengawasan Keselamatan Kerja.
- FKM, 2005. *Pedomandan Petunjuk Penulisan Skripsi*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Goldsmith R. 1983. *Cold and work in the cold Encyclopedia of occupational healt and safety*. Geneva: Internasional Lobour Oraganization.
- Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Jilid 1, Yogyakarta : Liberty.
- ILO. 1983. *Encyclopedia Of Occupational Healt and Safety*. Volume 3. Geneve
- L. Fox E, Mathews D.K. 1986. *The Physiological Basic of Physical Education and Athletics*, third edition. Sauders College Publisng.
- LaDou, Josep, 1997 *Occupatinal and Environmental Medicine*. San Francisco: University of California.
- Nurmianto, E. 1992. *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Edisi Pertama, Surabaya.
- Notoatmodjo, S. 2005. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Siswanto, A. dan Setiajoso, Wito 1992. *Tekanan dingin (Cold Stress)*. Surabaya : Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja . Jawa Timur.
- Suma'mur. 1994. *Higiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta : CV. Haji Masagung.
- Suma'mur. 1984. *Higiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta : Haji Masagung.



- Suma'mur, 1988. *Higiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta : PT. Gunung Agung.
- Sulaksmo, M, 1998. *Penyakit Akibat Kerja, Mengenal dan Tatacaranya*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Sumadi, 2003. *Ruang Kerja Suhu Dingin dan Cara Pengendaliannya*. Jakarta Pusat : Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja.
- Utami, Retno, 2003 Faktor-Faktor yang mempengaruhi Terjadinya *Cold Stress* di Pabrik Pengalengan Ikan Banyuwangi, Tesis. Surabaya : Universitas Airlangga.: 27-40.
- Wigjosobroto, S. 1995: *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Edisi Pertama. Jakarta: PT. Guna Widya.
- [www.oshyn.net/OSH/www.worksafe.gov.au/index.htm](http://www.oshyn.net/OSH/www.worksafe.gov.au/index.htm),update24.

Lampiran I

**KUESIONER**

**UNTUK PIHAK MANAJEMEN/KEPALA BAGIAN**

1. Nama Responden :
2. Jenis Kelamin : L / P
4. Jabatan :
5. Apakah Saudara mengetahui tentang Manajemen Keselamatan dan Kesehatan kerja?
  - a. Ya
  - b. Tidak
6. Jika Ya, Sebutkan yang saudara ketahui :  
.....
7. Selama ini pelayanan K3 di Perusahaan untuk karyawan di peroleh dari?
  - b. Poliklinik Perusahaan
  - c. Rumah Sakit
  - d. Jamsostek
  - e. Lain-lain (Sebutkan).....
8. Apakah saudara mengetahui tentang *Cold Stress*?
  - a. Ya
  - b. Tidak
9. Jika Ya, Sebutkan tentang Pengetahuan saudara :  
.....
10. Hal apa yang bisa menyebabkan terjadinya *Cold Stress*?  
.....
11. Bagaimana Pencegahan terjadinya *Cold Stress*?  
.....
12. Apakah saudara mengetahui APD yang sesuai dengan pekerja yang terpapar suhu dingin?  
.....

13. APD apa saja yang disediakan Perusahaan bagi tenaga kerja khususnya di bagian *Cold Storage*?

.....

14. Apakah Pekerja selalu menggunakan APD dengan benar dalam bekerja?

- a. Ya
- b. Tidak

15. Jika Tidak, apa Alasan pekerja?

.....

16. Apakah Saudara mengetahui keluhan yang disampaikan oleh pekerja bagian *Cold Storage*? (Sebutkan)

.....

17. Tindakan apa yang dilakukan perusahaan bila ada pekerja yang mengalami gangguan kesehatan?

.....

Lampiran 2

**KUESIONER**

UNTUK RESPONDEN DI BAGIAN *COLD STORAGE*

1. Nama Responden :
2. Umur : tahun
3. Jenis Kelamin : L / P
4. Berapa lama anda bekerja sebelum istirahat setiap hari?
  - a. < 40 menit
  - b. 40 – 75 menit
  - c. > 75 menit
5. Berapa lama waktu istirahat anda setiap hari setelah bekerja?
  - a. < 2 kali selama 10 menit
  - b. 2 – 4 kali selama 10 menit
  - c. > 4 kali selama 10 menit
6. Apakah ada keluhan kesehatan selama bekerja di bagian produksi?
  - a. Ada
  - b. Tidak ada
7. Jika ada, keluhan kesehatan apa yang biasanya anda rasakan?
  - a. Pusing
  - b. Menggigil
  - c. Mual
  - d. Kulit merah
  - e. Hidung berair
  - f. Lelah
  - g. Jari tangan dan kaki kaku atau pucat
  - h. Rasa gatal
  - i. Kulit terasa terbakar
  - j. Kesemutan
  - k. Kulit kemerah-merahan
  - l. Lain-lain (sebutkan).....

8. Kapan keluhan tersebut anda rasakan kurang/hilang?
  - a. Segera setelah selesai bekerja di bagian produksi
  - b. Membutuhkan waktu yang agak lama setelah selesai bekerja
  - c. tidak kurang/hilang meskipun sudah lama selesai bekerja
9. Tindakan apa yang anda lakukan untuk mengurangi/menghilangkan keluhan tersebut?
  - a. Memberikan pengobatan
  - b. Beristirahat sebentar kemudian bekerja
  - c. Lain-lain (sebutkan).....
10. Tindakan apa yang dilakukan pihak perusahaan bila ada keluhan-keluhan tersebut pada karyawan?
  - a. Memberikan pengobatan
  - b. Mengistirahatkan sementara
  - c. Memindahkan kebagian lain
  - d. Lain-lain (sebutkan).....
11. Apakah anda pernah mendapatkan pengetahuan/penyuluhan tentang penyakit akibat kerja sebagai tenaga kerja di bagian produksi dan cara pencegahannya?
  - a. Pernah
  - b. Tidak pernah
12. Jika pernah, dari siapa anda mendapatkan pengetahuan diperoleh? (sebutkan)  
.....
13. Apakah anda menggunakan APD (Alat pelindung diri) selama bekerja?
  - a. Ya
  - b. Tidak
14. Jika Ya, APD apa saja yang anda gunakan?
  - a. Penutup kepala (menutupi seluruh rambut dan telinga)
  - b. Masker
  - c. Sarung tangan
  - d. Kaos kaki
  - e. Sepatu Boot
  - f. Pakaian hangat
12. Lengkap semuanya

15. Bagaimana frekuensi penggunaan APD selama anda bekerja?
  - a. Digunakan terus selama bekerja
  - b. Tidak digunakan saat bekerja atau terkadang menggunakan terkadang tidak
16. Apakah anda pernah mendapat palatihan/penyuluhan mengenai jenis dan cara penggunaan APD yang benar serta manfaat penggunaan APD?
  - a. Ya
  - b. Tidak
17. Jika Ya, dari siapa anda memperoleh penyuluhan tersebut? (sebutkan)  
.....



## Lampiran 3

**LEMBAR OBSERVASI**

Hasil Pengukuran Suhu, kelembaban dan kecepatan angin  
di Bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia

Alat	Suhu	Kelembaban	Kecepatan angin	Keterangan
<i>Dry Wet Thermometer</i>				
<i>Ven Anemometer</i>				
<i>Psikrometer Assmann</i>				

Mei, 2006

Peneliti

Hasil Pengamatan Penggunaan APD  
di Bagian *Cold Storage* PT. Aneka Tuna Indonesia

No	Nama Responden	Komponen APD						Kondisi	
		1	2	3	4	5	6	Standar	Tidak Standar

Keterangan :

- 1 : Penutup Kepala
- 2 : Masker
- 3 : Sarung Tangan
- 4 : Kaos Kaki
- 5 : Sepatu Boot
- 6 : Baju Hangat

Mei, 2006

Peneliti



ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL

**UNIVERSITAS AIRLANGGA**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Malyorejo FKM Kampus C. Surabaya - 60115 Telp. 5920948, 5920949 Fax. 5924618

Nomor : 756 /J03.1.18/PG/2006  
Lampiran : 1 (satu) Eksemplar  
Perihal : Permohonan izin penelitian

19 April 2006

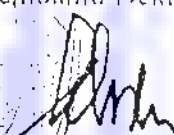
Yth. Direktur  
PT. Aneka Tuna Indonesia  
Gempol - Sidoarjo

Dalam rangka pelaksanaan penelitian guna penyelesaian penyusunan skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat, dengan ini kami mohon izin untuk mengadakan penelitian bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Hestyn Amalia  
NIM : 100210952  
Judul Penelitian : Beberapa Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Akibat Cold Stress  
Lokasi : Bagian Cold Storage PT. Aneka Tuna Indonesia  
Pembimbing : Erwin Dyah Nawawinetti, dr., M.Kes

Terlampir kami sampaikan proposal penelitian yang bersangkutan.

Atas perhatian dan bantuan Saudara kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan  
Pembantu Dekan I,  
  
Widodo J. Pudjirahardjo, dr., M.S., MPH., Dr.PH  
NIP. 130610161

Tembusan :

1. Dekan
2. Yang bersangkutan



## PT ANEKA TUNA INDONESIA

Jl. Raya Surabaya-Malang Km.38 Gempol PASURUAN 67155, Tel. (343) 851-361 (Hunting), Fax (343) 851-309

Gempol, 3 May 2006

No: 1053

Kepada yth.

**UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Fakultas Kesehatan Masyarakat

Mulyorejo FKM Kampus C

SURABAYA 60115

Perihal: Surat keterangan

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jerry Maluw

Jabatan : Personnel Manager PT ANEKA TUNA INDONESIA

Alamat : Jl. Raya Surabaya-Malang km.38 Gempol Pasuruan 67155

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : HESTYN AMALIA

NIM : 100210952

Judul : Beberapa Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Akibat  
Cold Stress

diperkenankan untuk melaksanakan penelitian di PT ANEKA TUNA  
INDONESIA mulai 27 April ~ 3 Mei 2006.

Demikian disampaikan dan terima kasih atas perhatiannya.

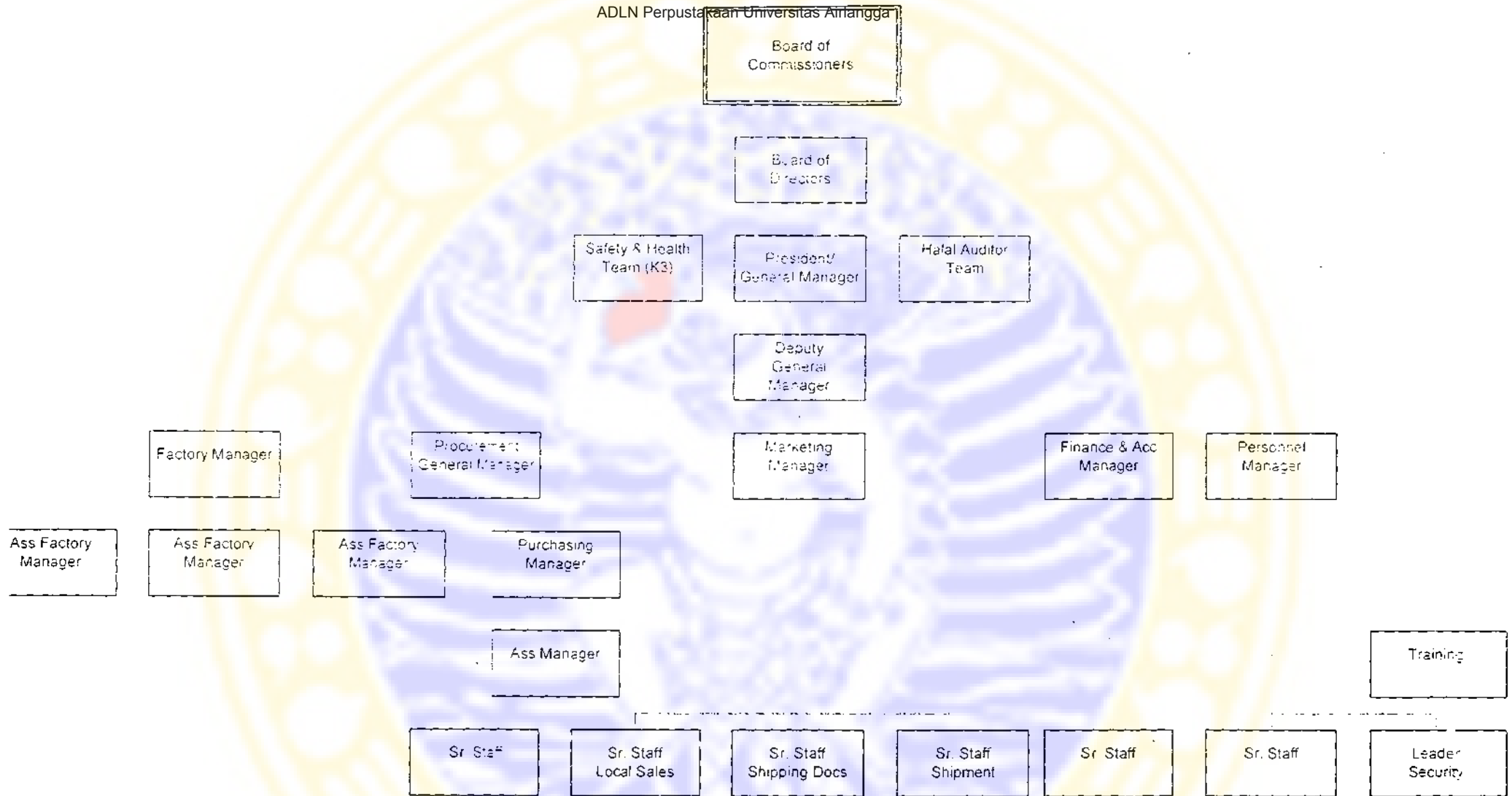
Gempol, 3 May 2006



Jerry Maluw

Personnel Manager

### SURABAYA OFFICE:

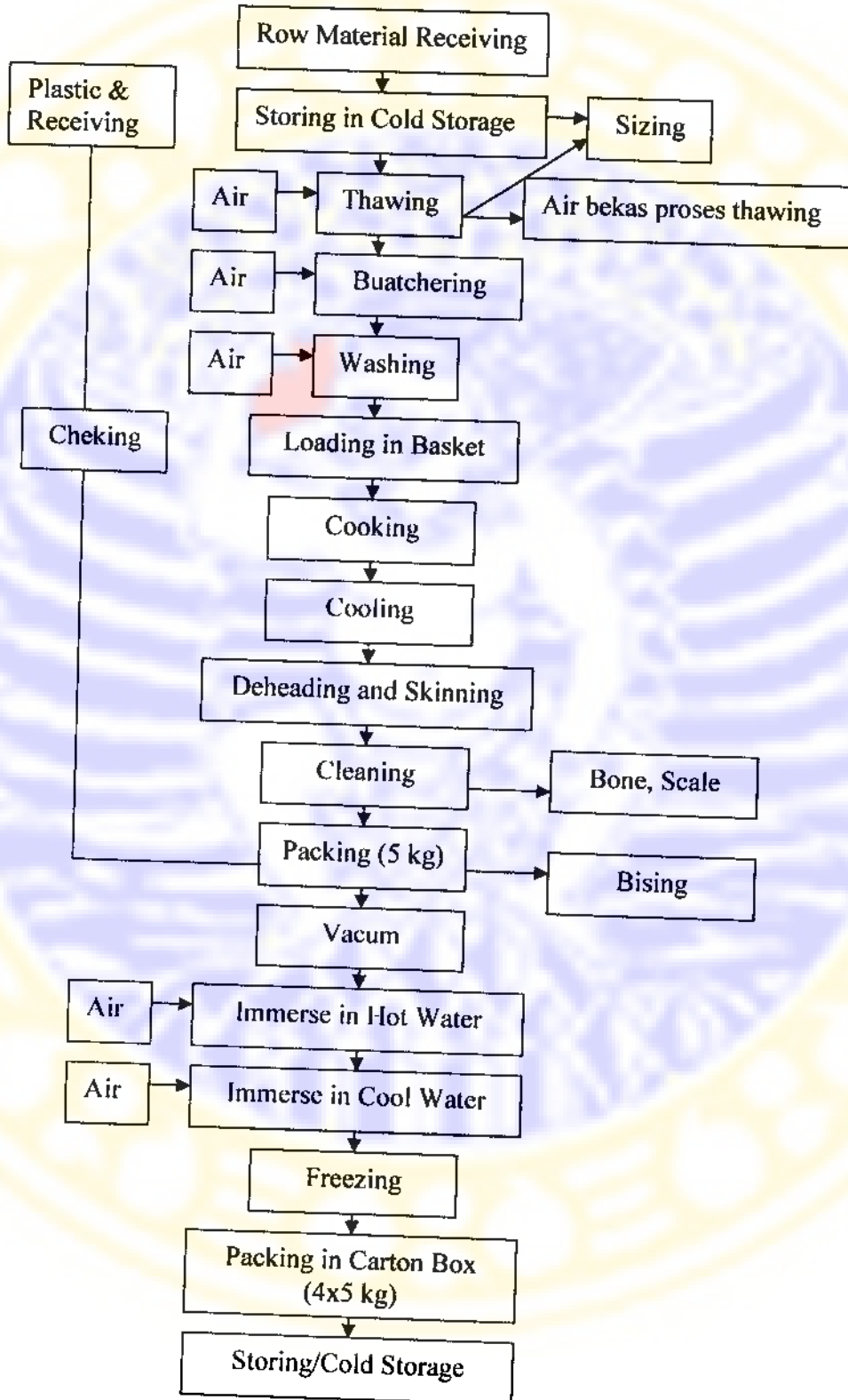


# PT ANEKA TUNA INDONESIA

Made by:	Acknowledge by:	Approved by:
Name: Jerry Maluw Position: Personnel Mgr Date: 02/02/06	Name: M. Takeda Position: Factory Mgr Date: 02/02/06	Name: N. Iwasawa Position: President Dir Date: 02/02/06

Lampiran 7

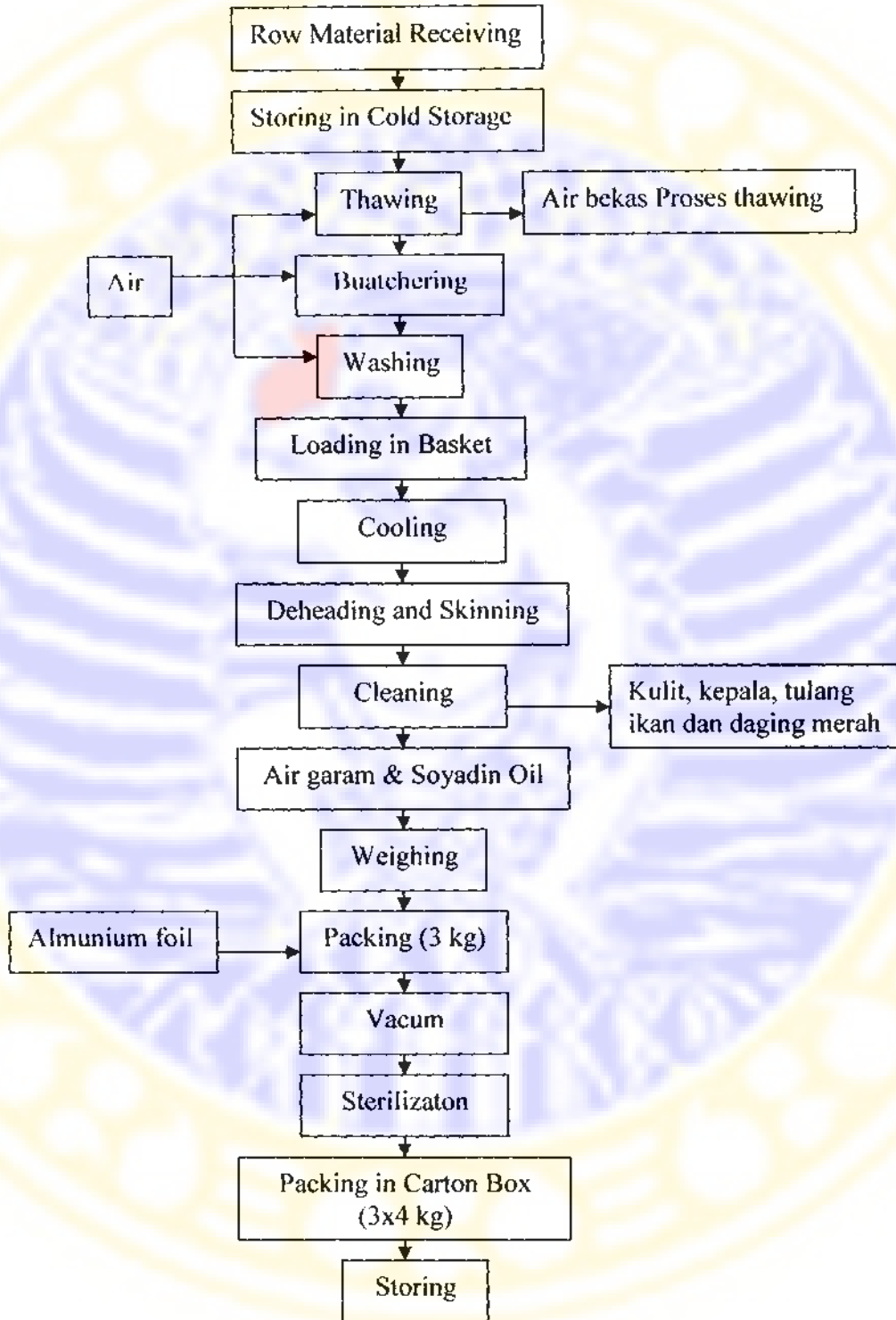
Proses Produksi Frozen Cooked Loin





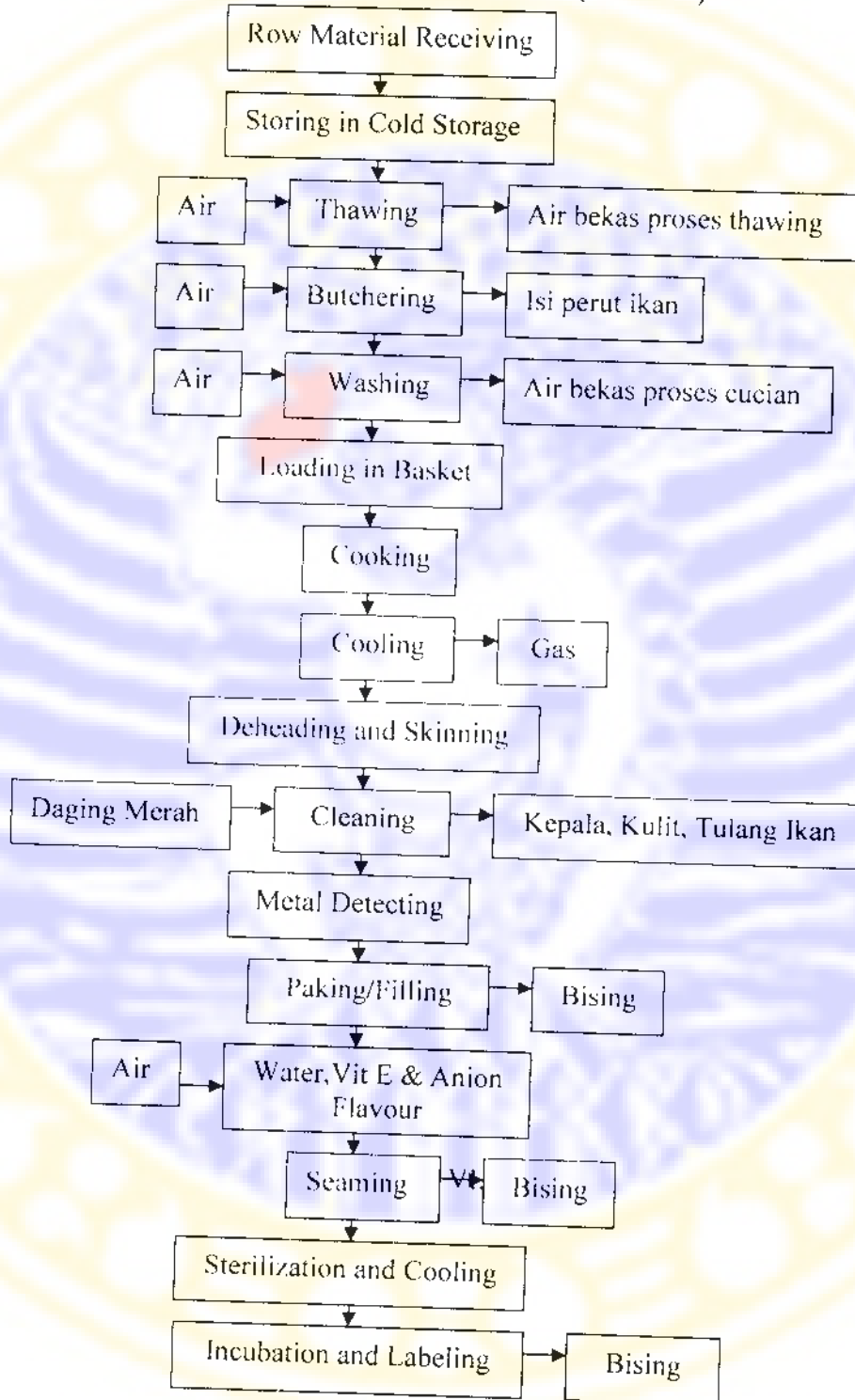
Lampiran 8

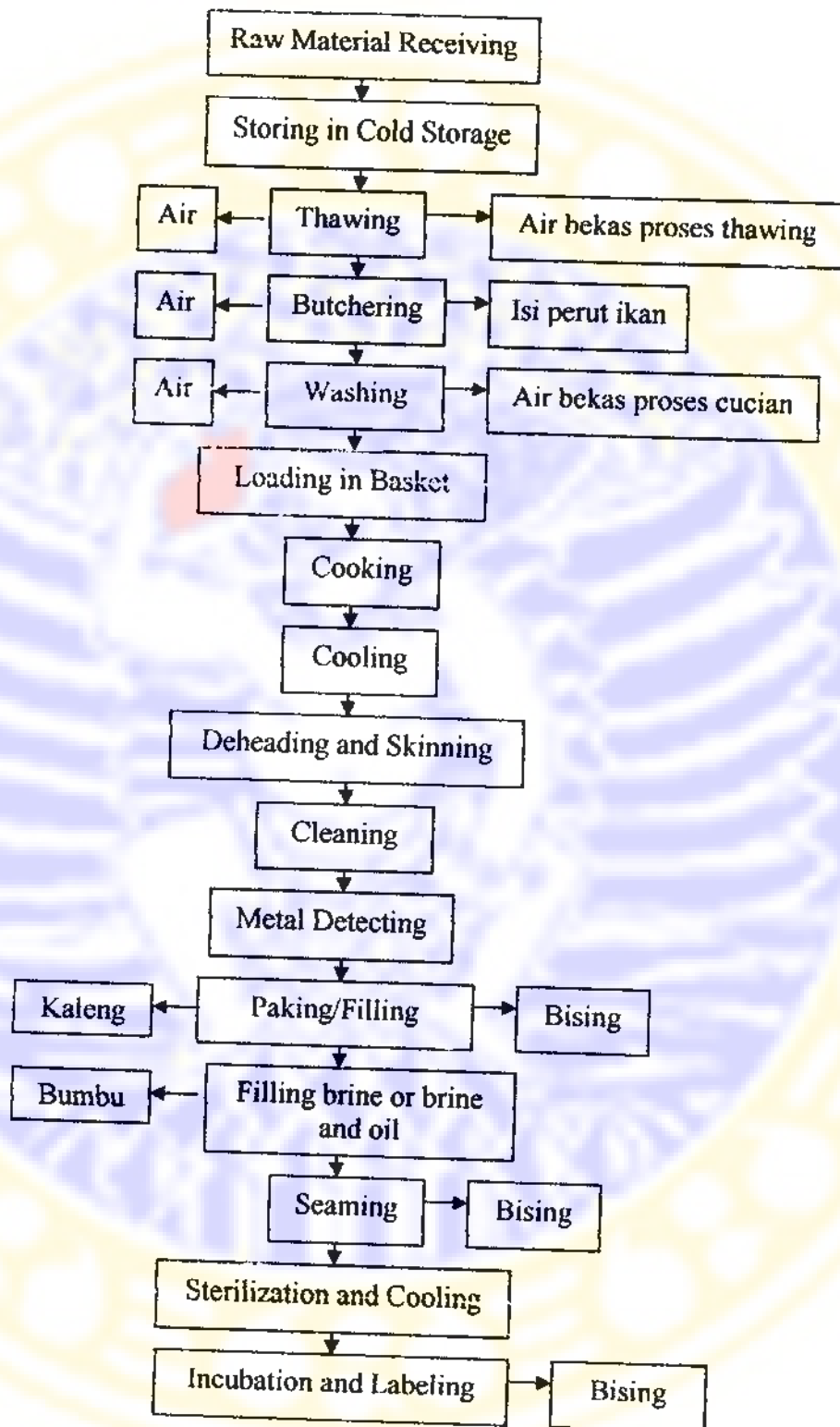
**Proses Produksi Retort Pouch**

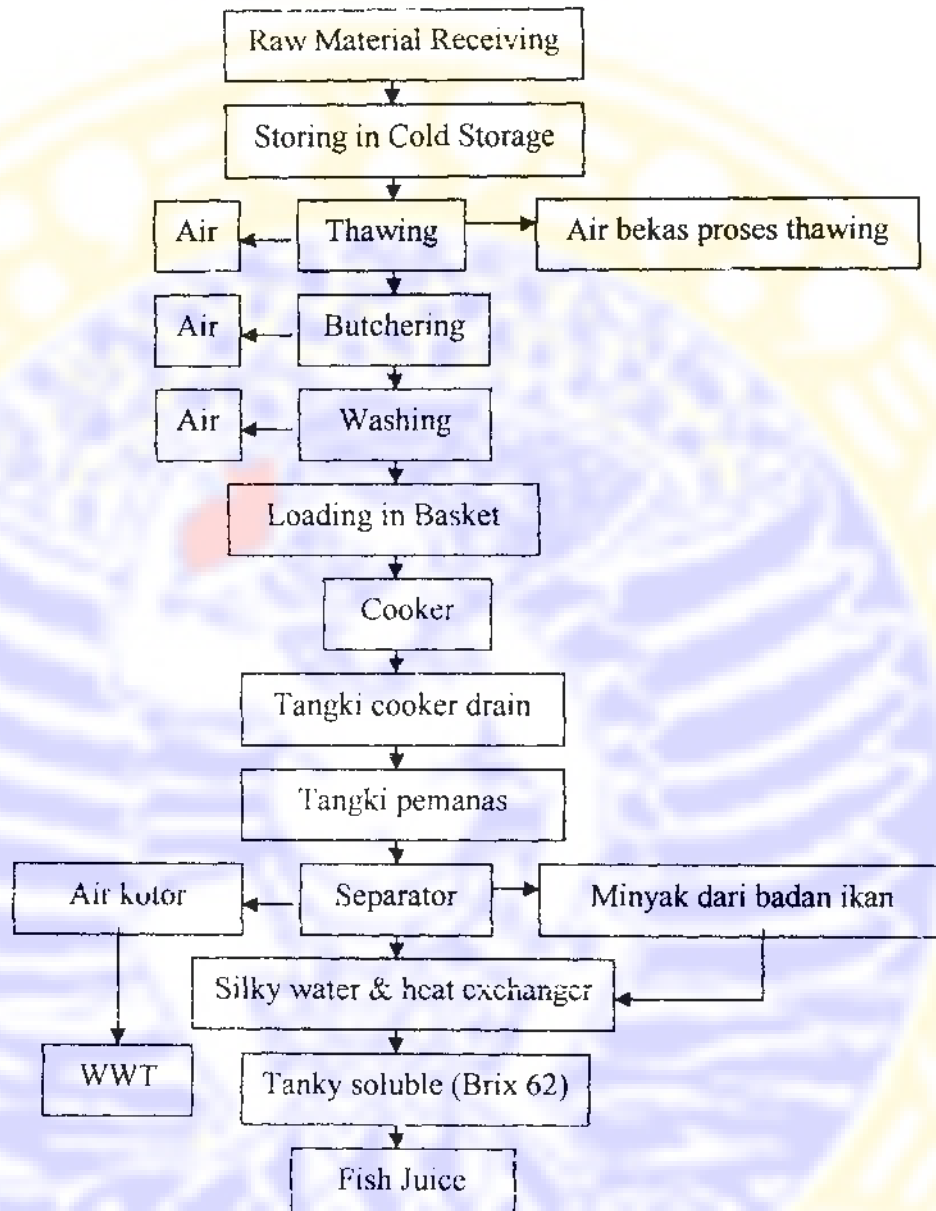


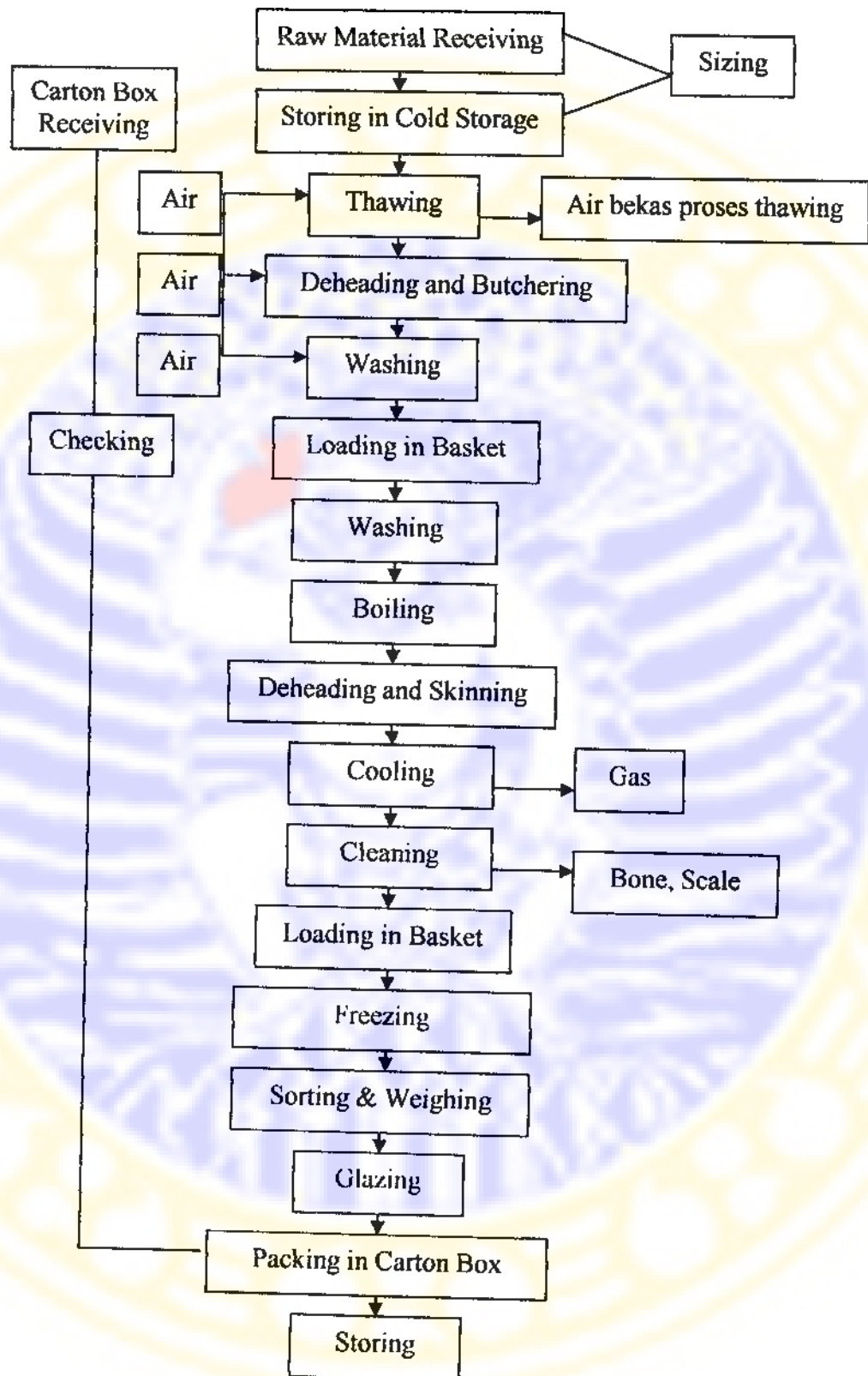
Lampiran 9

Proses Produksi Canned Tuna (Pet Food)



**Diagram Proses Produksi Canned Tuna**

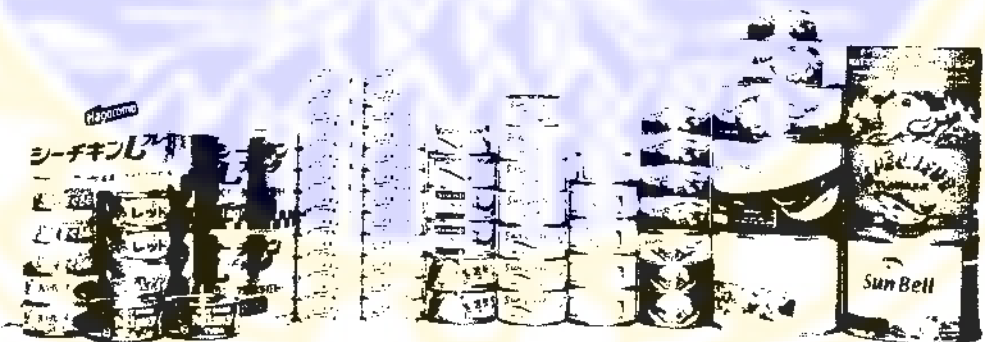
**Diagram Proses Produksi *Fish Juice***

**Diagram Proses Produksi *Frozen Boiled Loin (Katsuobushi)***

Lampiran 13



PT. Aneka Tuna Indonesia Gempol Pasuruan



Produk hasil olahan PT. Aneka Tuna Indonesia Gempol Pasuruan





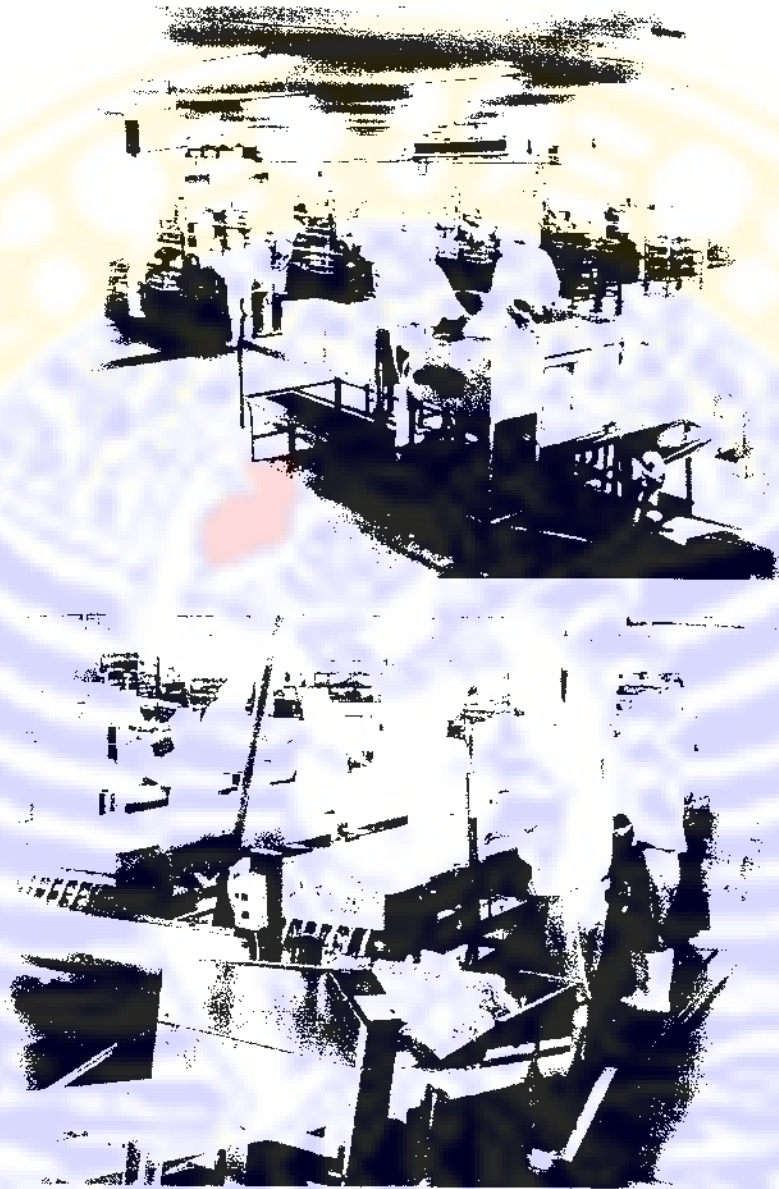
Aktivitas sizing bagian cold storage



Aktivitas cold storage



Proses perendaman ikan di bagian cold storage



Aktivitas pengolahan ikan pada bagian produksi

