

**SKRIPSI**

**NOVEMBER 2020**

**PENGARUH POLA KERJA *SHIFT* DAN *NON-SHIFT* TERHADAP RISIKO  
TERJADINYA OBESITAS DAN *OVERWEIGHT* DI *PT. EASTERN PEARL***

***FLOUR MILLS* MAKASSAR**



Disusun Oleh:

**Giovanni F. Popang Membia**

**C011171320**

Pembimbing:

**dr. Aminuddin, M.Nut &Diet., Ph.D**

**DISUSUN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK  
MENYELESAIKAN STUDI PADA PROGRAM STUDI  
PENDIDIKAN DOKTER FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2020**

**PENGARUH POLA KERJA *SHIFT* DAN *NON-SHIFT*  
TERHADAP RESIKO TERJADINYA DISLIPIDEMIA PADA  
PEKERJA PT. *EASTERN PEARL FLOUR MILLS* MAKASSAR**

**Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin  
Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran**

Giovanni F Popang M  
C011171310

**Pembimbing :**

dr. Aminuddin, M.Nut &Diet., Ph.D

NIP:19760704 200212 1 003

**UNIVERSITAS HASANUDDIN  
FAKULTAS KEDOKTERAN MAKASSAR**

**2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar akhir di Departemen Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan judul :

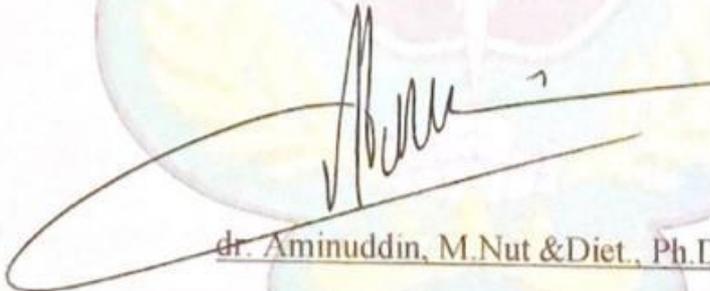
**“PENGARUH POLA KERJA *SHIFT* DAN *NON-SHIFT* TERHADAP RESIKO TERJADINYA DISLIPIDEMIA PADA PEKERJA PT. *EASTERN PEARL FLOUR MILLS* MAKASSAR”**

**Hari, Tanggal** : Selasa, 24 November 2020

**Waktu** : 10.00-11.30 WITA

**Tempat** : Virtual Zoom Meeting

Makassar, 24 November 2020

  
dr. Aminuddin, M.Nut &Diet., Ph.D

NIP. 19760704.200212-1-003

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN

2020

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

"PENGARUH POLA KERJA *SHIFT* DAN *NON-SHIFT* TERHADAP  
RESIKO TERJADINYA *DISLIPIDEMIA* PADA PEKERJA PT.  
*EASTERN PEARL FLOUR MILLS* MAKASSAR

Disusun dan Diajukan Oleh

Gioyanni F Popang M

C011171310

Menyetujui

Panitia Penguji

No	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1	dr. Aminuddin, M.Nut &Diet., Ph D	Pembimbing	
2	Prof Dr. dr. Haerani Rasyid, M.Kes., Sp.PD., K-GH, Sp.Gk.	Penguji 1	
3	Dr dr. Agusalm Bukhari, M Clin Med., Ph.D., Sp.GK.	Penguji 2	

Mengetahui

Wakil Dekan

Bidang Akademik, Riset & Inovasi

Fakultas Kedokteran

Universitas Hasanuddin

Dr. dr. Irfan Idris, M.Kes.

NIP 196711031998021001

Ketua Program Studi

Sarjana Kedokteran

Fakultas Kedokteran

Universitas Hasanuddin

Dr. dr. Siti Rafiah, M.Si

NIP 196805301997032001



TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

DEPARTEMEN GIZI  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN  
2020

**“PENGARUH POLA KERJA *SHIFT* DAN *NON-SHIFT*  
TERHADAP RESIKO TERJADINYA DISLIPIDEMIA PADA  
PEKERJA PT. *EASTERN PEARL FLOUR MILLS*  
MAKASSAR”**

Makassar, 24 November 2020



(dr. Aminuddin, M.Nut &Diet., Ph.D)

NIP. 19760704 200212 1 003

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Giovanni F Popang M  
NIM : C011171310  
Tempat & tanggal lahir : Rantepao 18 September 1999  
Alamat Tempat Tinggal : Jalan Sahabat Raya, Pondok Alhamdulillah 2  
Alamat email : giovannifelicityana@gmail.com  
Nomor HP : 082192967455

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "Pengaruh Pola Kerja *Shift* dan *Non-Shift* Terhadap Resiko Terjadinya Dislipidemia pada Pekerja PT. Eastern Pearl Flour Mills Makassar". adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dari hasil karya orang lain baik berupa tulisan, data, gambar, atau ilustrasi baik yang telah dipublikasi atau belum dipublikasi, telah direferensi sesuai dengan ketentuan akademis.

Saya menyadari plagiarisme adalah kejahatan akademik, dan melakukannya akan menyebabkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan sanksi akademik lainnya. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Toraja Utara, 21 November 2020

Yang Menyatakan,  
Giovanni F Popang M  
C011171310  
6000  
Rupiah  
Giovanni F Popang M  
C011171310

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha ESA atas kasih dan karunia-Nya, proposal penelitian yang berjudul ” **PENGARUH POLA KERJA *SHIFT* DAN *NON-SHIFT* TERHADAP RESIKO TERJADINYA DISLIPIDEMIA PADA PEKERJA PT. *EASTERN PEARL FLOUR MILLS MAKASSAR***” dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada:

1. Rektor Universitas Hasanuddin yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar, meningkatkan ilmu pengetahuan, dan keahlian.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan keahlian..
3. Wakil Dekan I, Wakil Dekan II, dan Wakil Dekan III Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
4. Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Hasanuddin.
5. dr. Aminuddin, M.Nut &Diet., Ph.D selaku pembimbing utama penelitian yang dengan kesediaan, keikhlasan, dan kesabaran meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada peneliti mulai dari penyusunan proposal sampai selesainya penyusunan skripsi ini.

6. Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M.Kes., Sp.PD., K-GH., Sp.Gk dan Dr.dr. Agus Alim Bukhari, M.Clin.Med., Ph.D., Sp.GK. selaku penguji mulai dari ujian proposal hingga ujian skripsi.
7. Kedua Orang tua, Gita Aprillya Popang, dan keluarga yang selalu memberikan dorongan moral dan bantuan material selama penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman sejawat Vitreous yang telah mensupport saya selalu untuk semangat dalam menyusun proposal sampai skripsi
9. Melinda Mustari, Vani Hidayanty, Deby Sepang Pabuntang, M. Salas Alaldi, Irmayanti, Yashinta Rumpa, Syamsir, Efryan Iswara, A. Muhammad Rifky, M. Fasa Gifahri, Nur Indah Asni Puspita Dewi, Andreza, Grace Azarya Sirenden, Octarens Alik, Meisy Tandipayung, Gabriel Rasinan, Rasiha, Sri Mulyani Yusuf, Asyuni Pongtiku, Dwi Murtini Widyastuti, Yolanda Darma Putri, Anastasia E. Sarira, Arnaldy Rai P. Karang, Atikah A. Budiman
10. Semua pihak yang membantu dalam penyelesaian proposal skripsi ini namun tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dan untuk memberikan pengalaman penelitian dan penyusunan karya ilmiah kepada penulis. Skripsi ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pikiran bagi pengembangan disiplin ilmu kedokteran khususnya bidang ilmu gizi. Keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bimbingan dan dukungan dari

berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Olehnya itu, penulis dengan tangan terbuka menerima kritik dan saran yang membangun untuk menghasilkan karya tulis yang lebih baik di kemudian hari. Harapan penulis adalah semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa pun yang membacanya.

Toraja Utara, 21 November 2020

Giovanni F Popang M

**PENGARUH POLA KERJA *SHIFT* DAN *NON-SHIFT* TERHADAP  
RESIKO TERJADINYA DISLIPIDEMIA PADA PEKERJA PT.  
*EASTERN PEARL FLOUR MILLS* MAKASSAR**

dr. Aminuddin, M.Nut &Diet., Ph.D<sup>1</sup>, Giovanni F Popang M<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Dosen Departemen Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin*

<sup>2</sup>*Mahasiswa S1 Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin*

11<sup>1</sup>[laminuddin@med.unhas.ac.id](mailto:laminuddin@med.unhas.ac.id), <sup>2</sup>[giovannifelicityana@gmail.com](mailto:giovannifelicityana@gmail.com)

---

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Pola kerja shift adalah pola kerja yang ditandai dengan pergeseran atau perubahan jam kerja yang terjadi terus menerus. Pola Kerja ini diketahui menyebabkan gangguan irama sirkadian, berupa gangguan siklus siang dan malam yang selanjutnya mengganggu sistem jam biologis. Penelitian ini bertujuan membandingkan resiko dislipidemia pada pekerja *shift* dan *non-shift* di PT *Eastern Pearl Flour Mills* Makassar

**Metode:** Penelitian ini merupakan studi observasional dengan desain retrospektif kohort. Data diekstraksi dari rekam medik, pemeriksaan berkala pekerja tiap dua tahun mulai dari tahun 2013-2019. Subyek penelitian diperoleh dengan metode stratified random sampling yaitu secara random kohort *shift* dan kohort *non-shift* dipilih sesuai proporsi dari jumlah pegawai secara keseluruhan.

**Hasil:** Diperoleh sampel sebanyak 215 orang yang terdiri dari 115 pekerja shift dan 100 pekerja non-shift. Hasil analisis Cholesterol Total selama 4 periode tidak terjadi peningkatan hiperkolesterolemia dengan rerata hazard ratio 1.08 ( $p>0.05$ ), hasil analisis LDL selama 4 periode tidak terjadi peningkatan LDL dengan rerata hazard ratio 0.88 ( $p>0.05$ ), hasil analisis HDL selama 4 periode tidak terjadi peningkatan HDL dengan rerata hazard ratio 0.43 ( $p>0.05$ ), hasil analisis TGA

selama 4 periode tidak terjadi peningkatan hipertrigliserida dengan rerata hazard ratio 1.73 ( $p>0.05$ ).

**Kesimpulan:** Studi ini menunjukkan perubahan profil lipid yang mengujikan kadar Kolestrol, HDL, LDL, dan TGA tidak konstan dalam mempengaruhi perubahan profil lipid pada pekerja shift. LDL dan Kolestrol secara keseluruhan tidak memiliki hubungan, tapi beberapa tahun tertentu yang diujikan terhadap perubahan kadar signifikan terhadap HDL dan TGA. Sehingga kerja *shift* bisa menjadi salah satu faktor dalam gangguan profil lipid.

**Kata Kunci:** *Shift, non-shift, Profil Lipid*

***EFFECT OF SHIFT AND NON-SHIFT WORK PATTERNS ON THE RISK OF DISLIPIDEMIA IN PT. EASTERN PEARL FLOUR MILLS MAKASSAR***

dr. Aminuddin, M.Nut &Diet., Ph.D<sup>1</sup>, Giovanni F Popang M<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Lecturer at the Department of Nutrition, Faculty of Medicine,  
Hasanuddin University

<sup>2</sup> Undergraduate Students of the Faculty of Medicine, Hasanuddin University

<sup>1</sup>aminuddin@med.unhas.ac.id, <sup>2</sup>giovannifelicityana@gmail.com

---

**ABSTRACT**

**Background:** *The shift work pattern is a work pattern characterized by continuous shifts or changes in working hours. This work pattern is known to cause disruption of circadian rhythms, in the form of disruption of the day and night cycles which further disrupt the biological clock system. This study aims to compare the risk of dyslipidemia in shift and non-shift workers at PT Eastern Pearl Flour Mills Makassar*

**Method:** *This study was an observational study with a retrospective cohort design. Data is extracted from medical records, periodic inspections of workers every two years starting from 2013-2019. The research subjects were obtained by the stratified random sampling method, namely random shift cohorts and non-shift cohorts were selected according to the proportion of the total number of employees.*

**Results:** *Obtained a sample of 215 people consisting of 115 shift workers and 100 non-shift workers. . The results of the Total Cholesterol analysis for 4 periods did not increase hypercholesterolemia with a mean hazard ratio of 1.08 ( $p > 0.05$ ), the results of LDL analysis for 4 periods did not increase LDL with a mean hazard ratio of 0.88 ( $p > 0.05$ ), the results of HDL analysis for 4 periods did not There was an increase in HDL with a mean hazard ratio of 0.43 ( $p > 0.05$ ), the results of the TGA analysis for 4 periods did not increase hypertriglycerida with a mean hazard ratio of 1.73 ( $p > 0.05$ ).*

**Conclusion:** *This study shows that changes in lipid profile that test cholesterol, HDL, LDL, and TGA levels are not constant in influencing changes in lipid*

*profile in shift workers. LDL and cholesterol as a whole have no relationship, but certain years have been tested for significant changes in levels of HDL and TGA.*

*So shift work can be a factor in lipid profile disorders.*

***Keywords:*** *Shift, non-shift, Lipid Profile*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACK</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR BAGAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1. Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2. Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3. Tujuan Penelitian</b>	
<b>1.3.1 Tujuan Umum</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3.2 Tujuan Khusus</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4. Manfaat Penelitian</b>	
<b>1.4.1 Manfaat Umum</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4.2 Manfaat Khusus</b> .....	<b>3</b>

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Landasan Teori**

2.1.1	Profil Lipid	
2.1.1.1	Definisi Lipid .....	4
2.1.1.2	Jenis-jenis Lipid .....	5
2.1.1.3	Metabolisme Lipid .....	10
2.1.1.4	Faktor yang Mempengaruhi Kadar Lipid Darah .....	15
2.1.1.5	Kadar Profil Lipid dalam Tubuh .....	20
2.1.1.6	Jenis Pengukuran Kadar Profil Lipid .....	20
2.1.2	<i>Shift</i> Kerja	
2.1.2.1	Definisi <i>Shift</i> Kerja .....	22
2.1.2.2	Sistem <i>Shift</i> Kerja.....	22
2.1.2.3	Efek <i>Shift</i> Kerja .....	23
2.1.3	Hubungan <i>Shift</i> Kerja dengan Kadar Profil Lipid.....	25
2.2	Kerangka Teori .....	25
2.3	Kerangka Konsep .....	26
2.4	Hipotesis Penelitian .....	26

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Jenis dan Desain Penelitian .....	27
3.2	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	27
3.3	Populasi dan Sampel Penelitian	
3.3.1	Populasi .....	27
3.3.2	Sampel .....	28
3.3.3	Teknik Pengambilan Sampel .....	28
3.4	Kriteria Sampel	
3.4.1	Kriteria Inklusi.....	29

3.4.2	Kriteria Eksklusi .....	29
3.5	Variabel Penelitian .....	30
3.6	Definisi Operasional.....	30
3.7	Metode dan Alat Pengambilan data.....	32
3.8	Manajemen Penelitian .....	32
3.9	Pengolahan Data.....	33
3.10	Analisis Data .....	34
3.11	Etika Penelitian .....	35
 <b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>		
4.1	Analisis Univariat .....	36
4.2	Analisis Multivariat .....	37
4.3	Analisis Bivariat .....	38
4.4	Incidence Rate, Cumulative Risk, Hazard Ratio .....	47
 <b>BAB V PEMBAHASAN</b>		
5.1	Hubungan Kadar Kolesterol Total dan Sistem <i>Shift</i> .....	55
5.2	Hubungan Kadar LDL dan Sistem <i>Shift</i> .....	55
5.3	Hubungan Kadar HDL dan Sistem <i>Shift</i> .....	56
5.4	Hubungan Kadar TGA dan Sistem <i>Shift</i> .....	56
 <b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
6.1	Kesimpulan .....	58
6.2	Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>60</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Umum Lipoprotein Plasma .....	7
Gambar 2. Jalur transpor Lipid .....	12
Gambar 3. Jalur eksogen dan endogen transportasi serta sintesis lemak.....	14

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. Kadar Profil Lipid dalam Tubuh.....	20
Tabel 3. Definisi Operasional .....	30
Tabel 4.1 Distribusi Jumlah Pekerja dan Jenis Kelamin <i>Shift</i> dan <i>non Shift</i> . .....	36
Tabel 4.2 Distribusi Jumlah Pekerja, Jenis Kelamin, Usia <i>Shift</i> dan <i>non Shift</i> .....	37
Tabel 4.3 Hubungan Kolesterol Total dan Sistem <i>Shift</i> .....	39
Tabel 4.4 Hubungan LDL dan Sistem <i>Shift</i> .....	41
Tabel 4.5 Hubungan HDL dan Sistem <i>Shift</i> .....	43
Tabel 4.6 Hubungan TGA dan Sistem <i>Shift</i> .....	44
Tabel 4.7 Incidence Rate, Cumulative Risk, Hazard Ratio KT dan <i>Shift</i> .....	47
Tabel 4.8 Incidence Rate, Cumulative Risk, Hazard Ratio LDL dan <i>Shift</i> .....	49
Tabel 4.9 Incidence Rate, Cumulative Risk, Hazard Ratio HDL dan <i>Shift</i> .....	51
Tabel 4.10 Incidence Rate, Cumulative Risk, Hazard Ratio TGA dan <i>Shift</i> .....	53
Tabel 5. Jadwal Penelitian.....	66
Tabel 6. Anggaran Biaya Penelitian .....	68

## DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Kerangka Teori .....	25
Bagan 2. Kerangka Konsep .....	26

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hubungan Kolesterol Total dan Sistem <i>Shift</i> .....	39
Grafik 4.2 Hubungan LDL dan Sistem <i>Shift</i> .....	41
Grafik 4.3 Hubungan HDL dan Sistem <i>Shift</i> . ....	43
Grafik 4.4 Hubungan TGA dan Sistem <i>Shift</i> . ....	44

## DAFTAR BAGAN

Lampiran 1. Jadwal Penelitian dan Anggaran Penelitian .....	66
Lampiran 2. Biodata Penulis .....	69
Lampiran 3. Frequency .....	71

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Secara umum yang dimaksud dengan *shift* kerja adalah semua pengaturan jam kerja, sebagai pengganti atau tambahan kerja siang hari sebagaimana yang biasa dilakukan. *Shift* kerja merupakan bentuk pekerjaan yang dibentuk di luar jam kerja biasa yaitu 08.00-17.00. Ciri khas dari pekerjaan *shift* adalah kontinuitas, jadwal kerja khusus, dan bekerja secara ekstrak dari pekerjaan sebelumnya. Shift kerja sering terjadi pada jam kerja yang tidak teratur dan disebut sebagai pekerjaan yang secara permanen (Kuswadji, 1997).

Pada pekerja *shift* malam, fungsional tubuh manusia akan terganggu. Tubuh memiliki irama tersendiri yang dinamakan irama *sirkadian*. Irama *sirkadian* adalah proses-proses yang saling berkaitan yang dialami oleh tubuh untuk menyesuaikan dengan perubahan waktu dalam 24 jam. Irama sirkadian pada setiap individu memiliki perbedaan masing-masing tergantung saat mendapatkan jadwal bekerja shift malam. *Shift* kerja malam sangat penting untuk mendapat perhatian khusus karena irama sirkadian terganggu. Pekerja shift malam memiliki risiko 28% lebih tinggi mengalami cedera atau kecelakaan., metabolisme tubuh tidak dapat beradaptasi, alat pencernaan kurang berfungsi normal, timbul reaksi psikologis, pengaruh yang kumulatif dan terganggunya waktu tidur (Suma'mur, 1993).

Beberapa penelitian menemukan bahwa gangguan pola tidur dapat meningkatkan prevalensi meningkatnya resiko terjadi obesitas. Prevalensi

obesitas di dunia saat ini sangat mengkhawatirkan, berdasarkan data WHO pada tahun 2016 terdapat lebih dari 1,9 miliar orang dewasa yang berusia diatas 18 tahun mengalami kelebihan berat badan. Kekurangan tidur dapat meningkatkan asupan energi berlebih sehingga menyebabkan obesitas (Gita Cahaya,2017).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik melakukan penelitian berjudul “Pengaruh Pola Kerja *Shift* dan *Non-Shift* Terhadap Resiko Terjadinya Dislipidemia pada Pekerja PT. Eastern Pearl Flour Mills Makassar”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah yang menjadi pokok pembahasan dalam penelitian ini adalah “Apakah ada perbedaan kadar profil lipid pada pekerja buruh *shift* dan *non-shift* di PT. *Eastern Pearl Flour Mills* Makassar?”

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum :**

Tujuan yang ingin dicapai oleh penulis dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kadar profil lipid pada buruh yang bekerja *shift* dan *non-shift* di PT. *Eastern Pearl Flour Mills* Makassar.

### **1.3.2 Tujuan Khusus :**

1. Mengetahui kadar profil lipid pada buruh yang bekerja *shift* di PT. *Eastern Pearl Flour Mills* Makassar.
2. Mengetahui kadar profil lipid pada buruh yang bekerja *non-shift* di PT. *Eastern Pearl Flour Mills* Makassar.
3. Menganalisis perbedaan kadar profil lipid pada buruh yang bekerja *shift* dan *non-*

*shift* di PT. *Eastern Pearl Flour Mills* Makassar

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1 Manfaat Umum :**

1. Bagi praktik klinis, penelitian ini dapat menjadi pertimbangan dalam proses pencegahan untuk menurunkan angka kejadian obesitas
2. Bagi masyarakat, penelitian ini dapat menjadi pengetahuan tambahan tentang kadar profil lipid pada pekerja *shift* dan *non-shift* PT. *Eastern Pearl Flour Mills* Makassar.
3. Bagi ilmu pengetahuan, penelitian ini dapat menjadi data dan informasi untuk penelitian selanjutnya.

##### **1.4.2. Manfaat Khusus:**

1. Sebagai acuan bagi peneliti – peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian mengenai kadar profil lipid pada pekerja *shift* dan *non-shift*
2. Bahan evaluasi atau feedback untuk PT. *Eastern Pearl Flour Mills* Makassar

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Lipid**

###### **2.1.1.1 Definisi,Fungsi,Klasifikasi Lipid**

Lipid adalah sekelompok senyawa heterogen, meliputi lemak, minyak, steroid, malam (wax), dan senyawa-senyawa lain yang terkait. Sifat umum lipid antara lain tidak larut dalam air dan larut dalam pelarut non polar seperti misalnya eter dan kloroform. Lipid merupakan salah satu zat yang kaya akan energi yang penting dan dipergunakan dalam metabolisme tubuh (Sofro,2013).

Lipid mempunyai fungsi sebagai penghasil panas tubuh, pembentukan dari dinding sel (Sofro,2013), pelindung organ tubuh, sumber asam lemak esensial, transporter vitamin larut lemak, dan sebagai pelumas. Lemak yang beredar dalam tubuh diperoleh dari dua sumber yaitu dari makanan dan hasil produksi organ hati. Lemak disimpan di dalam jaringan adiposa, yang berfungsi sebagai insulator panas di jaringan subkutan.

Lipid diklasifikasikan menjadi dua yaitu lipid sederhana dan lipid kompleks. Lipid sederhana meliputi ester asam lemak dengan berbagai alkohol.

Contoh lipid sederhana antara lain :

1. Lemak (fat) merupakan ester asam lemak dengan gliserol.
2. Minyak (oil) adalah lemak dalam keadaan cair.
3. Wax (malam) merupakan ester asam lemak dengan alkohol monohidrat yang berat molekulnya tinggi.

Berbeda dengan lipid sederhana, lipid kompleks merupakan ester asam lemak yang mengandung gugus-gugus selain alkohol dan asam lemak, seperti fosfolipid dan glikolipid. Fosfolipid adalah lipid yang mengandung suatu residu asam fosfor, selain asam lemak dan alkohol, sedangkan glikolipid adalah lipid yang mengandung asam lemak, sfingosin, dan karbohidrat. Lipid kompleks lain juga meliputi sulfolipid, aminolipid, dan lipoprotein (Setiono,2012).

### **2.1.1.2 Jenis-jenis Lipid**

#### **a. Trigliserida**

Merupakan simpanan lemak yang utama pada manusia dan 95% jaringan lemak tubuh. Di dalam plasma trigliserida ini terdapat dalam berbagai konsentrasi di berbagai fraksi lipoprotein secara umum dapat dikatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi trigliserida maka semakin rendah kepadatan (densitas) dari lipoprotein. Pembawa utama trigliserida dalam plasma adalah kilomikron dan *very low density lipoprotein (VLDL)*, komposisi dalam darah 35%. Pada penderita obesitas kadar trigliserida akan meningkat (Rosenbaun M,2002).

#### **b. Kolesterol**

Berperan dalam berbagai biosintesis sterol : asam empedu, hormon adrenokortikal, androgen dan estrogen. Di dalam tubuh kolesterol dapat terdapat dalam bentuk bebas (tidak teresterifikasi) dan dalam bentuk kolesterol ester (teresterifikasi). Dalam keadaan normal sekitar dua pertiga kolesterol total plasma terdapat dalam bentuk ester. Sekitar 60-70% kolesterol diangkut oleh *LDL* dan sebagian kecil diangkut oleh *HDL* (15-25%). Pada obesitas kadar kolesterol akan meningkat (Donovan M.,1995)

### c. Fosfolipid

Kompleks lipid ini berasal dari asam fosfatidat, dimana fosfolipid yang utama adalah sfingomielin, fosfatidil kolin atau lesitin, fosfatidil etanolamin dan fosfatidil serin. Kedua fosfolipid terakhir sering disebut dengan sefalina. Berbagai konsentrasi fosfolipid terdapat dalam berbagai fraksi lipoprotein, yang terbanyak terdapat dalam *HDL* (sekitar 30% massa) dan pada *LDL* (20-24% massa).

Komposisi dalam darah 43%.

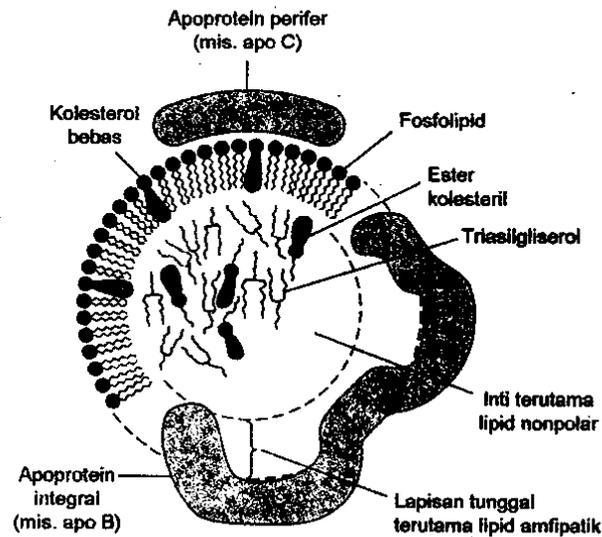
### d. Lipoprotein

#### 1. *Low density lipoprotein (LDL)*,

mengandung 22% protein dan 78% lemak yang merupakan sumber utama kolesterol yang terikat dengan apoprotein. Fungsi utama *LDL* adalah meneruskan kolesterol ke jaringan ekstra hepatis yang mempunyai afinitas spesifik yang tinggi. Aktivitas reseptor *LDL* sebagian ditentukan oleh kadar kolesterol intrasel. Melalui reseptor inilah kebutuhan kolesterol tubuh akan terpenuhi dan akan merupakan faktor penghambat sintesis kolesterol di dalam sel-sel tubuh. Pada obesitas *LDL* akan meningkat.

#### 2. *High density lipoprotein (HDL)*,

mengandung 52% protein dan 48% lemak, merupakan lipoprotein terkecil dibentuk di dalam sel-sel hati dan sel-sel usus kecil. Fungsi utama mengangkut kolesterol dan fosfolipid dari jaringan atau sel perifer ke hati untuk dirombak sehingga mencegah penumpukan kolesterol di sel perifer, *HDL* membawa kurang lebih 1/4 kolesterol dalam plasma. Pada obesitas kadar *HDL* akan menurun (Noormanto, 2003).



**Gambar 1. Struktur umum lipoprotein plasma**

Sumber: Farmakologi dan Terapi. Jakarta : *Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*; 2011.

**e. Apolipoprotein**

*1. Apolipoprotein A-I (Apo A-I),*

suatu molekul polipeptida tunggal dengan berat molekul 28.100 yang terdiri atas 243 asam amino, merupakan komponen protein terbesar dari *HDL*. Apo A-I ini juga terdapat dalam jumlah sedikit di kilomikron usus. Disintesa oleh hati dan usus halus, serta di katabolisme oleh hati dan ginjal. Aktifitas Apo A-I sebagai pembawa kolesterol ester yang terbentuk dari jaringan di luar hati ke hati.

*2. Apolipoprotein A-II (Apo A-II),*

suatu lipoprotein dengan berat molekul 17.500 merupakan komponen kedua dari kilomikron dan *HDL* yang merupakan activator *LCAT*. Apo-II pada manusia meningkat oleh pemakaian alkohol.

### 3. *Apolipoprotein A-IV (Apo-IV)*,

suatu lipoprotein dengan berat molekul 46.000 yang merupakan komponen kilomikron dan *HDL* dan di dalam plasma kebanyakan dalam bentuk bebas tetapi dapat didistribusi kembali diantara kilomikron dan *HDL*.

### 4. *Apolipoprotein B (Apo B)*,

merupakan komponen protein yang terbesar dari *LDL* dan juga terdapat pada *VLDL* dan kilomikron. Apo B akan mengatur interaksi antara *LDL* dan sebagian kilomikron sisa dengan reseptor spesifik yang ada di hati dan sel ekstra hepatic. Katabolisme Apo B terutama melalui cara media reseptor.

Ada 2 bentuk Apo B yaitu Apo B-100 dan Apo B-48

- Apo B-100

disintesa di hepar. *VLDL* dalam perjalanannya akan di metabolisir oleh enzim lipoprotein lipase menjadi *LDL*, Apo B yang terdapat pada *LDL* berasal dari *VLDL* yaitu Apo B-100 dengan berat molekul 549.000. Fungsi Apo B-100 berikatan dengan reseptor *LDL* dan mengangkut kolesterol dari hati ke sel perifer.

- Apo B-48

disintesa di usus, didapatkan hanya pada kilomikron dan kilomikron *remnant* (sisa) dengan berat molekul 264.000. Apo B-48 tidak berikatan dengan reseptor *LDL*. Fungsi Apo B-48 yaitu mengangkut lipid eksogen saja.

### 5. *Apolipoprotein C (Apo C)*

Ada 2 bentuk Apo C yaitu Apo C-I, Apo C-II, dan Apo C-III

- Apo C-I, merupakan polipeptida tunggal yang terdiri dari 57 asam amino dengan berat molekul 6.600. Apo C-I merupakan aktivator LPL. Gen dari Apo C-I terletak di bagian proksimal lengan Panjang kromosom 19 dan ini bagian dari Apo E-C-I-C-II gen kompleks.
  - Apo C-II, merupakan polipeptida tunggal yang terdiri dari 79 asam amino dengan berat molekul 8.824. Apo C-II merupakan aktivator LPL. Gen Apo C-II terletak pada kromosom 19 dan merupakan bagian dari Apo E-C-I-C-II gen kompleks.
  - Apo C-III, merupakan polipeptida tunggal yang terdiri dari 79 asam amino dengan berat molekul 8.750. Ada 3 bentuk Apo C (C-III0, C-III1, dan CIII2),dimana perbedaan ini terletak pada proses *sialylation* (nomor sisa sialic acid). Apo C-III mungkin merupakan aktivator LPL. Gen Apo C-III merupakan bagian dari Apo A-I-C-C-III-A-IV pada kromosom 11
- 6 *Apolipoprotein E* (Apo E),

adalah glikoprotein yang ditemukan pada kilomikron, kilomikron sisa, *VLDL*, *IDL*, dan *HDL*. Apo E merupakan polipeptida tunggal terdiri dari 299 asam amino. Gen Apo E bagian dari Apo E-C-IC-II yang terletak pada kromosom 19. Apo E berikatan dengan *LDL* reseptor. Apo E disintesa pada beberapa organ yang dapat dideteksi pada hati, otak, limpa, paru,kelenjar adrenal, ovarium, ginjal, dan otot pada beberapa spesies yang berbeda. Apo E banyak ditemukan pada hati. Apo E diproduksi di hati menjadi komponen *VLDL*. Ada 3 bentuk utama dalam plasma yang dapat dideteksi yaitu Apo E4, Apo E3 dan Apo E2. Apo E meningkat dalam plasma pada beberapa hewan yang mengkomsumsi tinggi lemak dan kolesterol (Mulyadi,1998).

### 2.1.1.3 Metabolisme dan Sintesis Lipid

Lemak yang berasal dari makanan mengalami pemecahan menjadi asam lemak bebas, trigliserida, fosfolipid dan kolesterol didalam usus. Kemudian diolah dan diserap kedalam darah dalam bentuk kilomikron. Trigliserida disimpan dalam jaringan lemak diseluruh tubuh, sedangkan sisa pemecahan kilomikron akan diuraikan menjadi kilomikron remnant, yang beredar menuju hati. Di dalam hati pula trigliserida dan kolesterol di sintesis dari karbohidrat. Sebagian kolesterol ini akan di buang ke dalam empedu sebagai asam empedu dan sebagian lagi bersama-sama dengan trigliserida, akan bergabung dengan apoprotein B membentuk VLDL. VLDL ini lalu dipecah oleh enzim lipoprotein lipase menjadi IDL yang bertahan selama 2-6 jam, kemudian berubah menjadi LDL (Wirahadikusumah M,1985).

Fungsi LDL adalah membawa kolesterol ke jaringan perifer, juga dinding pembuluh darah arteri sehingga dapat digunakan oleh sel-sel tubuh yang memerlukan dan yang sebagian lagi dimanfaatkan oleh hati untuk diolah kembali. Tetapi suatu ikatan lain antara kolesterol dengan apoprotein A akan membentuk HDL. Fungsinya berlawanan dengan LDL, yakni mengambil kolesterol dari jaringan dan membawanya ke hati untuk dikeluarkan lewat empedu (Mazur A,1982).

Jika banyak mengkonsumsi bahan makanan yang tinggi kandungan kolesterol, maka kadar kolesterol dalam hati akan meningkat, sehingga hati mempunyai cukup kadar kolesterol dan akan menghentikan pengambilan kolesterol LDL, sehingga membuat kadar kolesterol darah meningkat. Kolesterol LDL yang tinggi dalam darah akan sangat mudah berubah bentuk dan sifatnya

sehingga akan dianggap sebagai benda asing oleh tubuh dan akan difagositosis oleh sel-sel makrofag yang berperan untuk mengeluarkan zat-zat yang sudah tidak berguna lagi atau berbahaya bagi tubuh. Sel makrofag ini kemudian akan berubah menjadi sel-sel busa (foam cell) yang dapat mengendap pada lapisan dinding pembuluh darah arteri dan membentuk sumbatan-sumbatan. Proses penyumbatan ini kemudian dikenal sebagai aterosklerosis. Dari aterosklerosis yang terjadi pada pembuluh darah inilah kemudian berlanjut menjadi PJK (Eckel,1997).

Ada 2 sistem pengangkutan dan sintesis lemak yang berasal dari makanan:

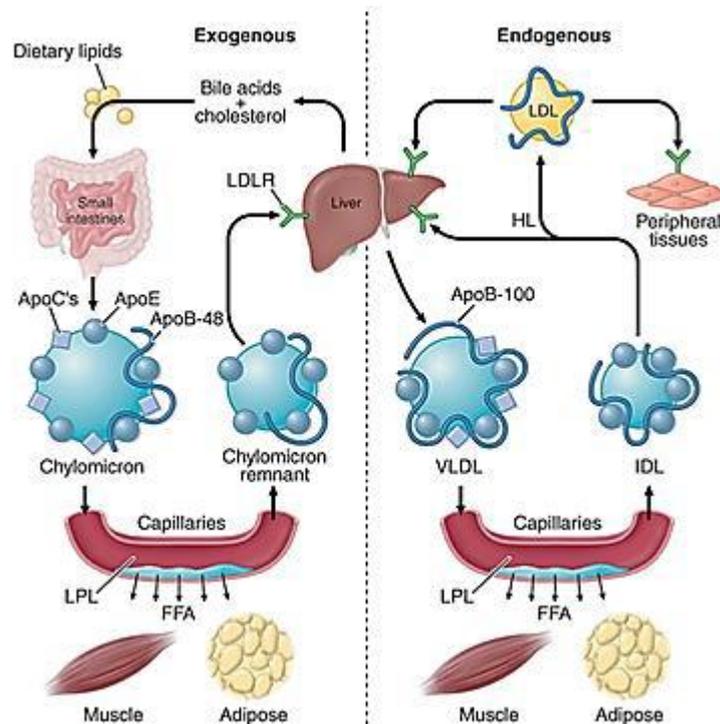
**a. Sistem eksogen sintesis lemak ( melalui usus halus)**

Lemak dari makanan diabsorpsi usus dalam bentuk asam lemak bebas dan monogliserida. Monogliserida dan asam lemak bebas tersebut di reesterifikasi di dalam endoplasmik retikulum dari sel mukosa untuk membentuk trigliserida non polar dan kolesterol ester, selanjutnya keduanya bergabung di dalam inti (bagian tengah) kilomikron Apo A1 dan A2, Apo B-48 dan lemak polar mengelilingi partikel kilomikron dan kilomikron tersebut masuk lakteal dari villus usus memasuki sirkulasi melalui duktus torasikus.

Dalam sirkulasi terjadi pertukaran dengan *HDL*, dimana Apo A1 dan A2 diberikan kepada *HDL*, sedangkan kilomikron mendapat tambahan Apo C dan Apo E sehingga terbentuk kilomikron yang matang. Apo C akan mengaktifkan lipoprotein lipase di jaringan otot dan adiposa, sedangkan Apo A2 mengaktifkan hepatic lipase yang terikat pada permukaan endotel pembuluh darah kapiler di jantung, ginjal, dan jaringan lemak dan sebagainya. Hepatik lipase akan menghidrolisa trigliserida dan kolesterol ester, membentuk asam lemak bebas dan

gliserol. Asam lemak bebas yang dihasilkan dipakai sebagai sumber energi dari sel dan kelebihanannya ditimbun di dalam jaringan lemak.

Selama proses hidrolisis Apo A1, Apo C dan fosfolipid di transfer dari kilomikron ke partikel *HDL* dengan meninggalkan sisa kilomikron. Sisa ini akan ditangkap oleh reseptor yang mengenal Apo E dan Apo B-48 serta kemudian dirombak dihati. Apo A1 di dalam *HDL* berfungsi sebagai kofaktor dari *LCAT*, sehingga terjadi esterifikasi kolesterol bebas menjadi kolesterolester. *HDL* menangkap kolesterol ester dan mengangkutnya ke hati, di dalam sel hati akan ditangkap oleh reseptor *HDL* yang kemudian mengalami hidrolisa dan diekskresi ke dalam cairan empedu. (Djokomoeljanto,2000)



**Gambar 2. Jalur transpor lipid**

Sumber: Farmakologi dan Terapi. Jakarta : *Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*; 2011

### **b. Sistem endogen sintesis lemak (melalui hati)**

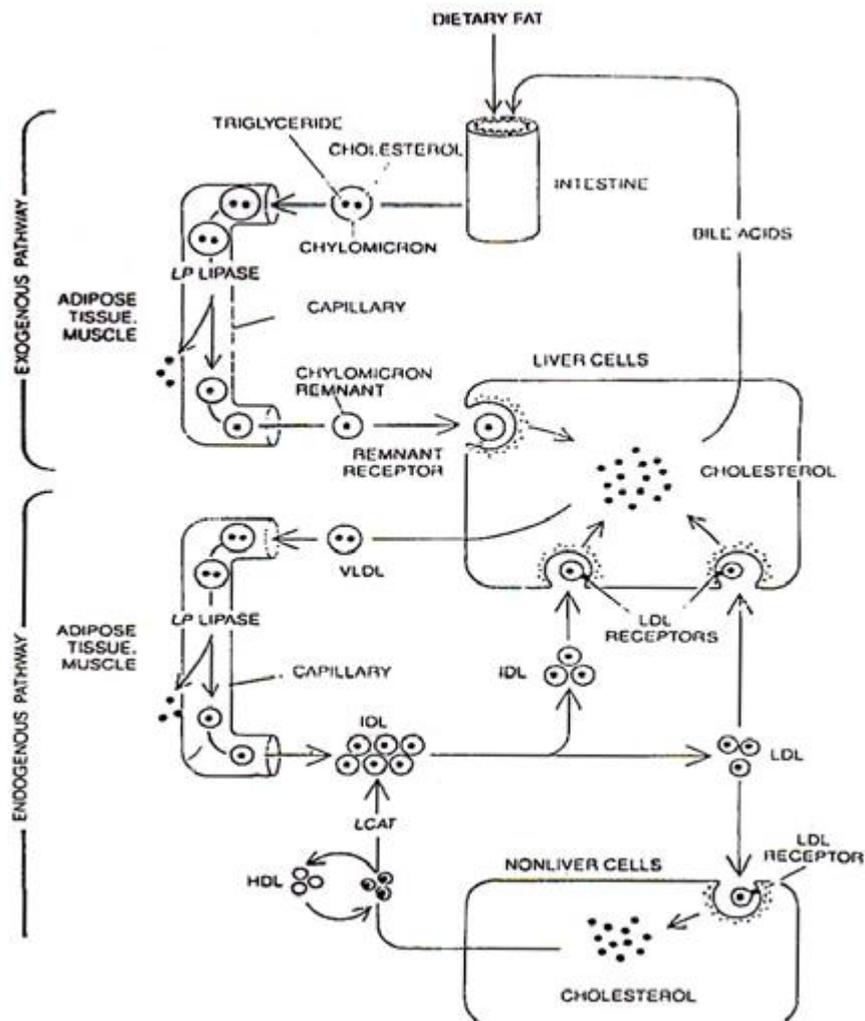
Hati mengangkut dan mensintesa trigliserida, kolesterol, Apo B-100, Apo C dan Apo E kemudian mengeluarkannya ke dalam sirkulasi dalam bentuk partikel *VLDL*. Trigliserida yang terkandung di dalam *VLDL* dihidrolisa oleh enzim lipoprotein lipase dan hepatic lipase perifer.

Hasil dari proses hidrolisa tersebut adalah partikel IDL yang mengandung Apo B-100 dan kaya trigliserida. IDL akan ditangkap oleh reseptor Apo B-100 dan Apo E (reseptor *LDL*) di hati, atau akan dihidrolisa lebih lanjut oleh lipase sel endotel hati menjadi *LDL* yang merupakan liprotein terpenting dalam mengangkut kolesterol serum ke perifer. Apo B-100 merupakan komponen protein terbanyak dalam *LDL* sehingga mempermudah pengangkutan kolesterol ke perifer. Reseptor-reseptor *LDL* yang tersembul keluar dari permukaan sel perifer akan mengikat lipoprotein-lipoprotein yang berisi Apo B-100 dan Apo E. Partikel *LDL* setelah ditangkap reseptor, dimasukkan ke dalam sel dan dibawa ke lisosom, *LDL* akan dikatabolisir untuk mencukupi kebutuhan sel tersebut, maka *LDL* dikeluarkan dari sirkulasi.

Walaupun sebagian besar jaringan mempunyai sejumlah reseptor *LDL* tetapi hati menangkap dan merusak lebih banyak dibandingkan yang lain. Hal ini disebabkan karena hati ukurannya besar dan mempunyai konsentrasi reseptor *LDL* yang tinggi. Sebagian besar kolesterol yang dirusak di hati dirubah menjadi (asam empedu) yang disekresi ke dalam usus halus bagian atas. Di dalam usus halus asam empedu akan direabsorpsi dan dimasukkan ke dalam sirkulasi untuk mengulangi siklus (Djokomoeljanto,2000).

### C. Jalur Reverse Cholesterol Transport

Brown MS dan Goldstein JL (1984) mengemukakan jalur eksogen dan endogen transportasi dan sintesis lemak seperti yang tersaji pada gambar 3



**Gambar 3. Jalur eksogen dan endogen transportasi dan sintesis lemak**

*Sumber: Brown MS and Goldstein JL. How LDL receptors influence cholesterol and atherosclerosis. Sci Am. 1984;251:58-66.*

Kolesterol dietetik diabsorpsi melalui dinding usus dan dibentuk dalam kilomikron bersama dengan trigliserida (ester gliserol yang berhubungan dengan 3 rantai asam lemak). Dalam kapiler-kapiler dari jaringan otot dan lemak ikatan

ester dari trigliserida dipecah oleh enzim *lipoprotein lipase* (LP) dan asam-asam lemak disingkirkan. Sisa-sisanya yang banyak mengandung kolesterol mencapai ke hati, sisa-sisa tersebut terikat pada reseptor-reseptor khusus dan dimasukkan ke dalam sel-sel hati (Eksogen).

Kolesterolnya disekresikan kedalam usus (terutama sebagai asam empedu) ataupun digabungkan bersama dengan trigliserida dalam partikel-partikel *VLDL* dan disekresikan kedalam sirkulasi, yang menghasilkan jalur endogen.

Trigliserida kembali disingkirkan dalam lemak atau otot, yang meninggalkan *IDL*. Beberapa *IDL* terikat pada reseptor-reseptor *LDL* hati dan dengan cepat diambil oleh sel-sel hati, sisanya berada dalam sirkulasi dan diubah menjadi *LDL*.

Sebagian besar dari *LDL* terikat pada reseptor-reseptor *LDL* pada sel-sel hati, sel-sel *LDL* yang lain disingkirkan dari sirkulasi. Kolesterol yang keluar dari sel-sel akan terikat pada *HDL* dan diesterifikasi oleh enzim *LCAT*. Ester-ester tersebut dialihkan ke *IDL* dan kemudian *LDL* dan pada akhirnya diambil kembali oleh sel-sel hati (Fox,1994).

#### **2.1.1.4 Faktor yang Mempengaruhi Kadar Profil Lipid**

##### **2.1.1.4.1.Zat Makanan**

###### **a. Faktor lemak**

Masukan beberapa jenis asam lemak dalam makanan dapat meningkatkan / menurunkan kadar lipid darah diantaranya :

###### **1.Asam lemak jenuh (*saturated fatty acid = SFA*)**

Umumnya masukan *SFA* akan meningkatkan kadar *LDL* kolesterol, namun efeknya terbatas pada asam lemak rantai karbon 10-18. Yang paling kuat efek aterogeniknya adalah asam miristat (C14) dan asam laurat (C12). Diet *SFA* dalam

makanan berasal dari hewan yaitu daging, kuning telur, produk dari susu dan dari tumbuhan tertentu (minyak kelapa, margarin).

2. Asam lemak tidak jenuh ganda (*PUFA*)

3. Omega 6 *PUFA*

Banyak terdapat pada minyak tumbuh-tumbuhan, misalnya minyak jagung. Minyak ini banyak dianjurkan untuk menggantikan peranan asam lemak jenuh, sebab dapat menurunkan kadar kolesterol *LDL*, tetapi juga menurunkan kadar kolesterol *HDL*. Akhir-akhir ini antusiasme terhadap minyak jenis ini berkurang karena masukan *PUFA* dihubungkan dengan kejadian kanker pada binatang percobaan.

4. Omega 3 *PUFA*

Banyak mendapat perhatian karena penelitian pada orang Eskimo di Greenland yang masukan minyak ikannya tinggi, ternyata insiden penyakit jantung koroner rendah. Omega 3 *PUFA* dapat menurunkan kadar trigliserid kemungkinan melalui penghambatan sintesis *VLDL*, sedangkan penurunan kadar *LDL* baru tercapai apabila masukan lemak jenuh juga diturunkan. Bahan makanan sumber omega 3 adalah minyak ikan.

5. Asam lemak tidak jenuh tunggal (*MUFA*)

Penggantian minyak jenuh dengan *MUFA* dapat menurunkan kadar kolesterol terutama *LDL* dan *HDL*. Dianjurkan pemakaian minyak *MUFA* dalam diet untuk menggantikan peran lemak jenuh. Bahan makanan sumber *MUFA* adalah minyak zaitun dan minyak canola.

## 6.Kolesterol

Masakan diet tinggi kolesterol berhubungan positif dengan resiko penyakit jantung koroner. Diet yang mengandung kolesterol tinggi sebenarnya pengaruhnya kurang dibandingkan asupan makan yang banyak mengandung lemak jenuh, karena adanya mekanisme endogenous feedback sistem yang diregulasi oleh sintesis kolesterol hati. Tetapi pada beberapa individu, sistem ini kurang sensitif, sehingga apabila dietnya tinggi kolesterol secara langsung meningkatkan kolesterol darah. Fungsi dari kolesterol adalah prekursor dari beberapa hormon steroid seperti kortikosteroid, hormon seks, asam empedu dan vitamin D. Sumbernya berasal dari hewan seperti kuning telur, jeroan, otak, hati dll (Wasowicz L, 2003).

### **b. Faktor karbohidrat**

Diet tinggi karbohidrat akan meningkatkan kadar trigliserid untuk sementara dan turunkan kadar *HDL*. Makanan dari tepung kurang sifat aterogeniknya dibandingkan gula murni.

### **c. Faktor protein**

Protein hewani umumnya lebih meningkatkan kolesterol dibandingkan dengan protein nabati, sehingga meningkatkan terjadinya aterosklerosis.

### **d. Serat makanan (fiber)**

Golongan serat yang larut (oat bran, pectin) yang banyak ditemukan di buah-buahan dan sayuran dapat menurunkan kolesterol dengan mengikat asam empedu dan menghambat absorpsi (Mayes PA, 1990).

#### **2.1.1.4.2. Perilaku / *Life Style***

Kebiasaan hidup yang tidak sehat dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol LDL, seperti kurangnya aktivitas fisik, asupan kolesterol dan lemak jenuh yang tinggi kebiasaan merokok dan mengkonsumsi obat-obatan, serta stres.

Konsumsi makanan tinggi karbohidrat dapat menimbulkan hipertriglisideremia setelah 48-72 jam dan akan mencapai maksimum dalam 1-5 minggu<sup>7</sup>. Beberapa penyakit metabolik akan mulai timbul sehingga berpengaruh

#### **2.1.1.4.3. Genetik**

Klasifikasi dislipidemia primer merupakan bentuk kelainan metabolisme lipid yang diturunkan secara genetik. Penderita hiperkolesterolemia familial mempunyai lemak yang terus menerus tinggi dan derajatnya bervariasi sesuai jenis kelainan genetiknya (Karyadi,2016).

#### **2.1.1.4.4. Usia**

Semakin bertambah usia seseorang, maka akan mengalami penurunan sistem metabolik tubuh yang berpengaruh juga terhadap peningkatan kadar kolesterol LDL dalam darah (Jaagus H;et all,2010)

#### **2.1.1.4.5.Obesitas**

Beberapa penelitian membuktikan bahwa kadar lipid pada orang yang *overweight* / obesitas menunjukkan kadar yang lebih tinggi terutama kadar kolesterol LDL dibandingkan dengan kadar lipid pada orang dengan BMI normal (Karyadi,2016)

#### **2.1.1.4.6.Obat-obatan**

Beberapa obat-obatan seperti obat-obat hormonal, obat-obat antihipertensi, dan pil kontrasepsi dapat mempengaruhi metabolisme lipid dalam tubuh (Rico,2010)

### 2.1.1.5 Kadar Profil Lipid dalam Tubuh

	Kadar yang ingin dicapai (mg/dl)	Kadar batas hingga tinggi (mg/dl)	Kadar tinggi (mg/dl)
<b>Kolesterol Total</b>	<b>&lt;200</b>	<b>200-239</b>	<b>&gt;240</b>
<b>HDL</b>			
<b>a. Pria</b>	<b>&gt;40</b>	<b>&gt;60</b>	
<b>b. Wanita</b>	<b>&gt;50</b>		
<b>LDL</b>	<b>&lt;130</b>	<b>130-159</b>	<b>&gt;160</b>
<b>TGA</b>	<b>&lt;150</b>	<b>150-199</b>	<b>&gt;200</b>

Sumber: Farmakologi dan Terapi. Jakarta : Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran

Universitas Indonesia; 2011

### 2.1.1.6 Jenis Pengukuran Kadar Profil Lipid

Pengukuran profil lipid meliputi pemeriksaan kolesterol, *LDL*, *HDL* dalam darah dengan metode *CHOD-PAP* dan trigliserida dalam darah dengan metode *GPO-PAP* yang dilakukan oleh laboratorium PRODIA Makassar (Anzar,2005).

#### 2.1.1.6.1 Metode

a. Metode *CHOD-PAP* (Cholesterol Oxidase-Peroksidase Aminoantipyrine Phenol).

Kolesterol akan dibebaskan dari lipoprotein oleh enzim kolesterol esterase, kolesterol yang sudah terlepas akan dioksidasi menjadi  $H_2O_2$  oleh bantuan enzim kolesterol oksidase, reaksi warna terjadi jika  $H_2O_2$  yang teroksidasi bereaksi dengan phenol ditambah aminophenazon oleh bantuan enzim peroksidase dan timbul warna merah. Metode ini paling banyak digunakan karena hasilnya lebih

teliti, hanya saja reagen-reagen harus disimpan dengan baik karena enzim mudah rusak.

#### b. Metode GPO-PAP

Metode GOD-PAP bekerja dengan cara trigliserida dihidrolisa secara enzimatis menjadi gliserol dan asam bebas, lipase khusus akan membentuk kompleks warna yang dapat diukur kadarnya menggunakan photometri (Anzar,2005).

#### **2.1.6.2 Bahan atau Spesimen**

Bahan atau spesimen yang digunakan untuk pemeriksaan Kolesterol Total,HDL,LDL,TGA adalah sampel darah yang diambil dari pembuluh darah vena di lengan. Bagian dari lengan yang diambil darahnya biasanya dari bagian dalam siku atau bagian belakang tangan. Sebelum dilakukan pengambilan darah, tempat yang akan ditusuk harus dibersihkan terlebih dahulu dengan larutan antiseptik, kemudian tenaga kesehatan membungkus daerah di sekitar lengan atas dengan sebuah band elastis (Bararah, 2011). Selanjutnya, tenaga kesehatan memasukkan dengan perlahan jarum ke dalam vena. Darah dikumpulkan dalam tabung kedap udara yang melekat pada jarum kemudian band elastis dilepaskan agar peredaran darah di daerah lengan atas kembali lancar. Bekas tusukan jarum ditutup untuk menghentikan pendarahan. Darah yang diperoleh dikumpulkan ke dalam tabung gelas kecil yang disebut pipet atau ke strip slide atau strip tes (Bararah, 2011).

## **2.1.2 Shift Kerja**

### **2.1.2.1 Definisi Shift Kerja**

Sistem shift digunakan sebagai salah satu cara untuk memenuhi tuntutan akan kecenderungan semakin meningkatnya permintaan produksi. Sistem ini mampu meningkatkan produktivitas suatu perusahaan.

Pekerjaan yang dijadwalkan diluar jam normal (09.00 – 17.00) disebut dengan shift kerja. Dengan menggunakan sistem ini, kemungkinan untuk jenis pelayanan yang terus menerus selama 24 jam per hari dapat dimaksimalkan efisiensi dan produktivitasnya (OHCOW, 2015).

Shift kerja sebagai waktu kerja organisasi dengan tim berbeda secara berurutan mencakup lebih dari 8 jam kerja per hari, menjadi 24 jam (Stevens, 2011).

Berdasarkan definisi menurut ahli diatas, maka dapat disimpulkan bahwa sistem shift kerja adalah sebuah sistem yang terbagi menjadi 3 waktu kerja, yaitu pagi, sore, dan malam guna memaksimalkan efisiensi dan produktivitas selama 24 jam.

### **2.1.2.2 Sistem Shift Kerja**

Klasifikasi sistem shift kerja terbagi dua, yaitu:

1. Sistem tetap (fixed system)

Sistem ini merupakan sistem untuk tenaga kerja yang bekerja pada shift yang sama tiap harinya.

2. Sistem rotasi (rotating system)

Sistem rotasi memiliki waktu kerja yang berbeda sesuai jadwal yang sudah ditentukan.

Adapun pola shift kerja pada sistem rotasi, sebagai berikut:

1. Metropolitan Rota

Metropolitan rota merupakan sistem kerja dengan pola 2 – 2 – 2, yaitu shift pagi 2 kali, shift sore 2 kali, dan shift malam 2 kali.

2. Continental Rota

Continental Rota merupakan sistem dengan pola 2 – 2 – 3, yaitu shift pagi 2 kali, shift sore 2 kali, dan shift malam 3 kali. Dengan syarat setelah shift malam diberikan waktu istirahat selama 2 hari atau lebih dari 24 jam (Mufidah, 2016).

### **2.1.2.3 Efek *Shift* Kerja**

Menurut Fish yang dikutip oleh (Firdaus 2005) mengemukakan bahwa efek *shift* kerja yang dapat dirasakan antara lain :

a. Efek Fisiologis

- a) Kualitas tidur : tidur siang tidak se-efektif tidur malam, banyak gangguan dan biasanya diperlukan waktu istirahat untuk menebus kurang tidur selama kerja malam.
- b) Menurunnya kapasitas kerja fisik kerja akibat timbulnya perasaan mengantuk dan lelah.
- c) Menurunnya nafsu makan dan gangguan pencernaan.

b. Efek Psikososial

Efek menunjukkan masalah lebih besar dari efek fisiologis, antara lain adanya gangguan kehidupan keluarga, hilangnya waktu luang, kecil kesempatan untuk berinteraksi dengan teman, dan mengganggu aktivitas kelompok dalam masyarakat. (Saksono 1991) menyatakan bahwa pekerjaan malam berpengaruh terhadap

kehidupan masyarakat yang biasanya dilakukan pada siang atau sore hari. Sementara pada saat itu bagi pekerja malam dipergunakan untuk istirahat atau tidur, sehingga tidak dapat beradaptasi aktif dalam kegiatan tersebut, akibat tersisih dari lingkungan masyarakat.

c. Efek Kinerja

Kinerja menurun selama kerja *shift* malam yang diakibatkan oleh efek fisiologis dan psikososial. Menurunnya kinerja dapat mengakibatkan kemampuan mental menurun yang berpengaruh terhadap perilaku kewaspadaan pekerjaan seperti kualitas kendali dan pemantauan.

d. Efek terhadap Kesehatan

*Shift* kerja menyebabkan gangguan gastrointesnal, masalah ini cenderung terjadi pada usia 40-50 tahun. *Shift* kerja juga dapat menjadi masalah terhadap keseimbangan kadar gula dalam darah bagi penderita diabetes.

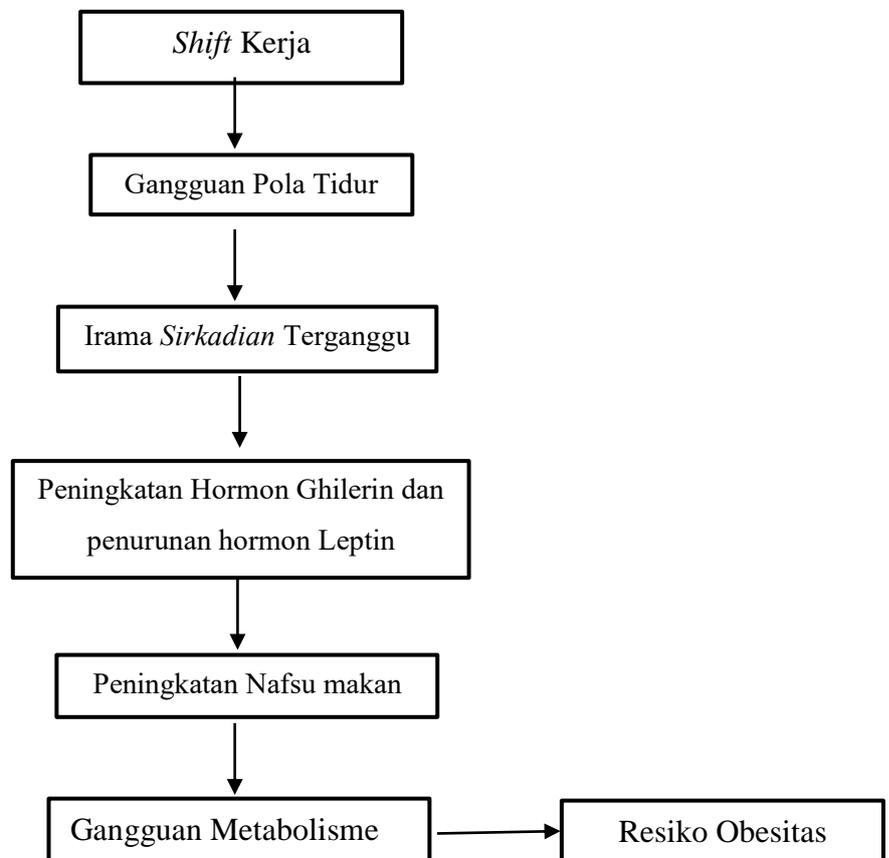
e. Efek terhadap Keselamatan Kerja

Survei pengaruh *shift* kerja terhadap kesehatan dan keselamatan kerja yang dilakukan Smith et. al (2011), melaporkan bahwa frekuensi kecelakaan paling tinggi terjadi pada akhir rotasi *shift* kerja (malam) dengan rata-rata jumlah kecelakaan 0,69% per tenaga kerja. Tetapi tidak semua penelitian menyebutkan bahwa kenaikan tingkat kecelakaan industri terjadi pada *shift* malam. Terdapat suatu kenyataan bahwa kecelakaan cenderung banyak terjadi selama *shift* pagi dan lebih banyak terjadi pada *shift* malam (Khairunnisa 2001).

### 2.1.3 Hubungan *shift* kerja dengan kadar profil lipid dalam tubuh

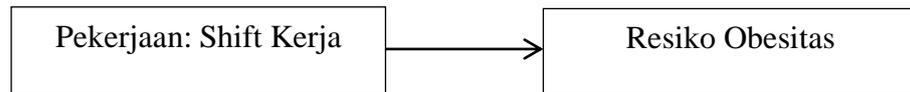
Pekerja Shift berkaitan erat dengan kejadian obesitas. Peningkatan berat badan pada pekerja shift disebabkan oleh gangguan irama sirkadian. Gangguan irama sirkadian seseorang terjadi jika terdapat perubahan jadwal kegiatan seperti kurangnya waktu tidur. Waktu tidur yang kurang berdampak terhadap peningkatan kadar ghrelin dan penurunan kadar leptin yang dapat meningkatkan nafsu makan. Sehingga akan meningkatkan metabolisme tubuh di malam hari. Dampak dari peningkatan metabolisme adalah peningkatan kadar zat produksi yang berlebihan dalam tubuh seperti kadar zat lemak (Djokomoeljanto, 2000).

### 2.2 Kerangka Teori



Bagan 1. Kerangka Teori

## 2.3 Kerangka Konsep



Bagan 2. Kerangka Konsep

## 2.4 Hipotesis Penelitian

### 2.4.1 Hipotesis Alternatif (H<sub>A</sub>)

Terdapat perbedaan kadar kolesterol antara pekerja *shift* dan *non-shift*.

### 2.4.2 Hipotesis null (H<sub>0</sub>)

Tidak ada perbedaan kadar kolesterol antara pekerja *shift* dan *non-shift*.