



UNIVERSITAS INDONESIA

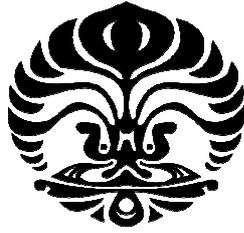
**KAJIAN KADAR GULA DARAH PADA POLISI LALU LINTAS
YANG BERTUGAS DI LAPANGAN (TERPAJAN POLUTAN)
DENGAN POLISI YANG BERTUGAS DI KANTOR (TIDAK
TERPAJAN POLUTAN) DKI JAKARTA
TAHUN 2012**

SKRIPSI

FERDIAN NURDIONO

0906615644

**DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA
2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**KAJIAN KADAR GULA DARAH PADA POLISI LALU
LINTAS YANG BERTUGAS DI LAPANGAN (TERPAJAN
POLUTAN) DENGAN POLISI YANG BERTUGAS DI
KANTOR (TIDAK TERPAJAN POLUTAN) DKI JAKARTA**

TAHUN 2012

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Kesehatan Masyarakat (SKM)

FERDIAN NURDIONO

0906615644

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

PROGRAM KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

DEPOK

JUNI 2012

i

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang di rujuk,
telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Ferdian Nurdiono

NPM : 0906615644

Tanda Tangan : 

Tanggal : 6 Juli 2012

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh,

Nama : Ferdian Nurdiono
NPM : 0906615644
Program Studi : Sarjana Kesehatan Masyarakat
Judul Skripsi :

Kajian Kadar Gula Darah Pada Polisi Lalu Lintas Yang Bertugas Di Lapangan (Terpapaj Polutan) Dengan Polisi Yang Bertugas Di Kantor (Tidak Terpapaj Polutan) DKI Jakarta Tahun 2012

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : dr. Chandra Satrya M.App.,Sc

(.....)

Penguji : Dr. Robiana Modjo, SKM., M.Kes

(.....)

Penguji : AKP Puji Mulyanto, SE. M.MTr

(.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 6 Juli 2012

Universitas Indonesia

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Ferdian Nurdiono

NPM : 0906615644

Mahasiswa Program : S1 Ekstensi

Tahun Akademik : 2009

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

“Kajian Kadar Gula Darah Pada Polisi Lalu Lintas Yang Bertugas Di Lapangan (Terpajan Polutan) Dengan Polisi Yang Bertugas Di Kantor (Tidak Terpajan Polutan) DKI Jakarta Tahun 2012”

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 2 Juli 2012

METERAN
TEMPEL
PAJAK MEMBANGUN BANGSA
TGL
20
1D37EABF136737553
ENAM RIBU RUPIAH
6000 DJP
(Ferdian Nurdiono)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Kajian Kadar Gula Darah Pada Polisi Lalu Lintas (Terpajan Polutan) dengan Polisi Yang Bertugas Di Kantor (Tidak Terpajan Polutan) DKI Jakarta Tahun 2012”. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat jurusan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Papah, Mamah atas doa, motivasi, serta kasih sayang yang tak pernah putus dan atas dukungan baik secara moril maupun materil yang tidak pernah habis diberikan kepada penulis;
2. Bapak dr. Chandra Satria M.App.Sc sebagai pembimbing akademik;
3. Bapak Doni Hikmat Ramdhan, SKM., M.Kes yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti penelitian ini;
4. Ibu Dr. Robiana Modjo, SKM., M.Kes, selaku penguji 1 yang telah bersedia untuk berkenan hadir, memberikan kritik, masukan dan saran terhadap perbaikan dalam penulisan skripsi ini;
5. Bapak AKP Puji Mulyanto, SE.M.Mtr, selaku penguji 2 yang telah bersedia untuk berkenan hadir, memberikan kritik, masukan dan saran terhadap perbaikan dalam penulisan skripsi ini;

6. Bapak AKBP Jumarno selaku KABAG RENMIN DITLANTAS POLDA METRO DKI Jakarta yang telah memberikan kesempatan melakukan kegiatan penelitian ini;
7. Bapak IPTU Agus Setiawan selaku PAMIN PERSONIL SUBBAGMIN POLDA METRO DKI Jakarta yang telah membantu dalam mengkoordinasi personilnya pada kegiatan penelitian ini;
8. Bapak Brigadir Ruwanto selaku STAF SUBBAGMIN BAG RENMIN POLDA METRO DKI Jakarta yang telah membantu baik kegiatan dilapangan maupun kegiatan dikantor selama penelitian ini dilakukan;
9. Anggie, Oji, Selfi, Yangga, dan teman-teman Ekstensi K3 2009 yang selalu mendukung dan memberikan motivasi, pemberian bahan-bahan kuliah yang penulis belum punya. ... WE ARE ONE.....
10. Esti Melansari yang tidak bosan selalu suport semua persiapan sampai selesainya kegiatan penelitian ini;
11. Rekan – rekan PT. Petrolab Services Divisi Environtmental yang telah mengizinkan untuk melakukan kegiatan penelitian ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan dan penyusunan laporan.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Juni 2012

Penulis

PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ferdian Nurdiono
NPM : 0906615644
Program Studi : Keselamatan Kesehatan Kerja
Departemen : Keselamatan Kesehatan Kerja
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Kajian Kadar Gula Darah Pada Polisi Lalu Lintas Yang Bertugas Di Lapangan (Terpajan Polutan) Dengan Polisi Yang Bertugas Di Kantor (Tidak Terpajan Polutan) DKI Jakarta Tahun 2012”

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengformat, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 2 Juli 2012



Ferdian Nurdiono
NPM : 0906615644

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Ferdian Nurdiono
NPM : 0906615644
Tempat Tanggal Lahir : Jakarta, 30 Mei 1987
Jenis Kelamin : Laki-laki
Kewarganegaraan : Indonesia
Agama : Islam
Alamat : Duta Kranji Blok C Baru No.585 Jl. Merpati RT 02 RW 09
Kranji Bekasi Barat 17135
No. Telepon : (021) 8856920/085691556584
Email : ferdian_kochan@yahoo.com, ferdian.nurdiono@gmail.com

Riwayat Pendidikan

2009 – 2012 : Program Sarjana Ekstensi Kesehatan Masyarakat Indonesia,
Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja
2005 – 2008 : Program Diploma Fakultas Matematika Dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Indonesia, Peminatan Kimia
Terapan
2002 – 2005 : SMAN 3 Bekasi
1999 – 2002 : SLTPN 14 Bekasi
1993 – 1999 : SDN Keranji 1
1991 – 1993 : TK Tunas Jakasampurna

ABSTRAK

Nama : Ferdian Nurdiono
Program Studi : Sarjana Kesehatan Masyarakat
Judul : Kajian Kadar Gula Darah Pada Polisi Lalu Lintas Yang Bertugas Di Lapangan (Terpapaj Polutan) Dengan Polisi Yang Bertugas Di Kantor (Tidak Terpapaj Polutan) DKI Jakarta Tahun 2012

Pekerja yang berisiko terkena pajanan polutan udara di jalan raya adalah polisi lalu lintas. Hal ini dikarenakan hampir sepanjang waktu kerjanya polisi lalu lintas berada di jalan raya. Semakin meningkatnya jumlah pengguna kendaraan di daerah DKI Jakarta menyebabkan meningkatnya tingkat polusi udara di jalan raya salah satunya adalah partikulat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kajian kadar gula darah polisi yang bertugas di jalan raya dengan kadar gula darah pada polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta tahun 2012 . Desain penelitian yang dilakukan adalah *observasional* dengan pendekatan *cross-sectional*. Pengumpulan data didapatkan dari hasil observasi dan wawancara.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa tidak ada hubungan kadar gula darah dengan usia, riwayat merokok, riwayat minum kopi, IMT, dan usia

Kata kunci: kadar gula darah, polutan, polisi lalu lintas

ABSTRAK

Name : Ferdian Nurdiono
Study Program : Bachelor of Public Health
Title : Study of Glukose Levels In Charge of Traffic Police On The Field (EXPOSED Pollutants) With the police serving in the Office (No EXPOSED Pollutants) DKI Jakarta Year 2012

Workers at risk of exposure to air pollutants on the highway is a traffic cop. This is because most of the time it works the traffic police were on the highway. The increasing number of vehicle users in Jakarta area led to increased levels of air pollution on the highway one of which is particulate.

This research study aims to determine the blood sugar level police on duty on the highway with glukose levels that are not on police duty in Jakarta highway in 2012. The design is an observational study conducted by cross-sectional approach. The collection of data obtained from observations and interviews.

From the survey results revealed that there was no association of blood sugar levels with age, smoking history, history of coffee drinking, BMI, and age.

Key words: glukose levels, pollutants, traffic police

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI	vii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR DIAGRAM	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Pertanyaan Penelitian	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.4.1. Tujuan Umum	5
1.4.2. Tujuan Khusus	5
1.5. Manfaat Penelitian	6
1.5.1. Bagi Penulis	6
1.5.2. Bagi Institusi Kepolisian Lalu Lintas DKI Jakarta	6
1.5.3. Bagi Institusi Pendidikan	7
1.6. Ruang Lingkup Penelitian	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Lingkungan dan Pencemaran.....	8
2.2. Definisi Pencemaran Udara	8
2.2.1. Sumber Pencemaran Udara.....	10
2.2.2. Jenis-Jenis Pencemaran Udara.....	11
2.2.3. Komponen Pencemar Udara dari Kendaraan Bermotor	12
2.2.4. Penggolongan Zat-zat Pencemar Udara.....	14
2.3. Klasifikasi Partikulat Atau Aerosol	15
2.4. Toksisitas Partikulat atau Aerosol	15
2.5. Faktor Yang Mempengaruhi Toksisitas Partikulat	16
2.6. Lokasi Partikulat Terdeposit.....	17
2.7. Klasifikasi Debu.....	17
2.8. Polisi Lalu Lintas Polda Metro Jaya	18
2.8.1. Upaya Pencegahan Polusi Udara pada Polisi Lalu Lintas	21
2.9. Pengertian Gula Darah.....	22
2.9.1. Definisi	22
2.9.2. Metabolisme Glukosa	22
2.9.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah	24
2.9.4. Mekanisme Pengaturan Kadar Gula Darah	25
2.9.5. Pemeriksaan kadar Gula darah	26
2.10. Indeks Massa Tubuh (IMT)	28
2.11. Hubungan Obesitas dengan Kadar Gula Darah	30
2.12. Hubungan Usia dengan Kadar Gula Darah.....	31
2.13. Hubungan Riwayat Merokok dengan Kadar Gula Darah.....	32
2.14. Hubungan Riwayat Merokok Minum Kopi Kadar Gula Darah	30
2.15. Diabetes Mellitus	34
2.15.1. Definisi Diabetes melitus.....	34
2.15.2. Faktor-Faktor Penyebab Diabetes Mellitus	34
2.15.3. Komplikasi Diabetes Mellitus	35
2.15.4. Komplikasi <i>Diabetes Mellitus Neuropathy</i> (Kerusakan	

Saraf).....	35
-------------	----

BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1. Kerangka Teori	42
3.2. Kerangka Konsep.....	43
3.3. Definisi Operasional	44

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Desain Penelitian	45
4.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	45
4.3 . Populasi dan Sampel Penelitian	45
4.4 . Jenis dan Teknik Pengumpulan Data Penelitian.....	46
4.4.1. Alat dan Perlengkapan.....	46
4.4.2. Tempat pengambilan spesimen.....	46
4.4.3. Cara pengambilan spesimen	46
4.4.4. Pengiriman Spesimen Darah.....	47
4.4.5. Instrument penelitian	47
4.5 . Pengolahan Data	48
4.6 Analisis Data.....	48

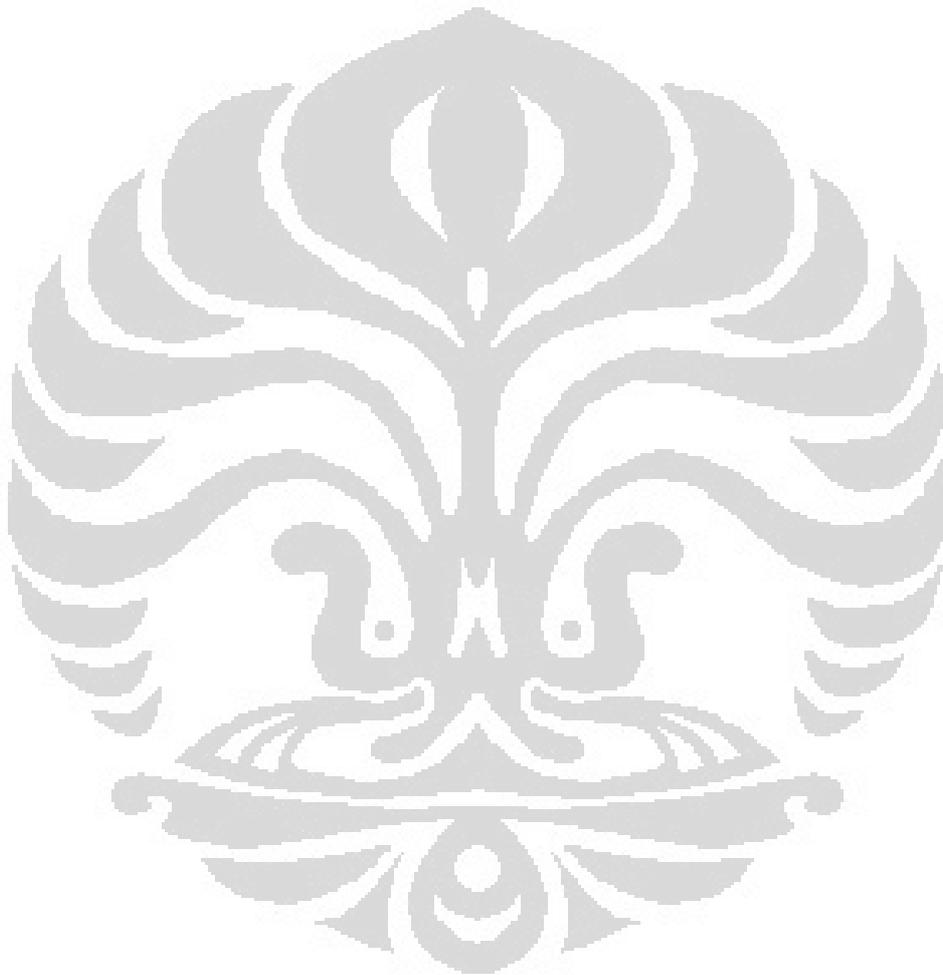
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Keterbatasan Penelitian.....	49
5.2 Lokasi Penelitian.....	49
5.3 Analisis Univariat	50
5.3.1. Gambaran Responden Penelitian	50
5.3.2. Nilai Rata-rata Kadar Gula Dalam Darah Pada Polisi Yang Bekerja Di Jalan Raya (Terpajan Polutan)	52
5.3.3. Nilai Rata-rata Kadar Gula Dalam Darah Pada Polisi Yang Bekerja Di Kantor (Tidak Terpajan Polutan)	53
5.4 Analisis Bivariat.....	54

5.4.1. Hubungan Antara Riwayat Merokok Dengan Kadar Gula Dalam Darah Pada Polisi Dinas Lalu Lintas	54
5.4.1. Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Dalam Darah Polisi Dinas Lalu Lintas	56
5.4.1. Hubungan Antara Riwayat Minum Kopi Dengan Kadar Gula Dalam Darah Pada Polisi Dinas Lalu Lintas	57
5.4.1. Hubungan Antara Usia Responden Dengan Kadar Gula Dalam Darah Polisi Dinas Lalu Lintas	58
BAB VI PENUTUP	
6.1. Kesimpulan	60
6.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Debu.....	18
Gambar 2.2 Ringkasan Metabolisme Glukosa Pada Sel Mamalia	23
Gambar 2.3 Mekanisme Kerja Glukagon dan Insulin	26

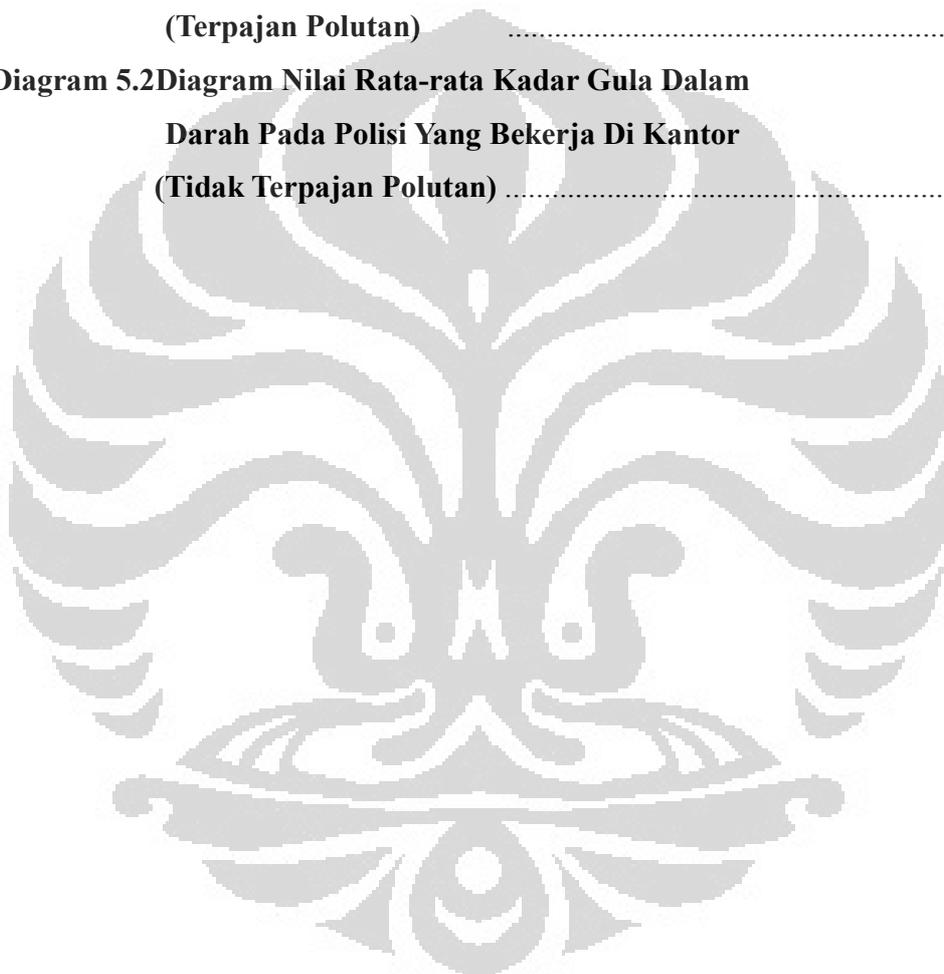


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Standar Polutan Udara Menurut EPA	10
Tabel 2.2. Perkiraan Persentase Pencemar Udara dari Sumber Pencemar Tranportasi di indonesia	13
Tabel 2.3. Kadar Glukosa Darah Sewaktu dan Puasa Sebagai Patokan dan Penyaring DM Tahun 2007.....	28
Tabel 2.4. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh menurut Depkes RI (2004)..	29
Tabel 5.2. Gambaran persentase Variabel riwayat merokok, Indeks masa tubuh, riwayat minum kopi, dan usia responden antarapoliisi yang terpajan polutan dengan yang tidak terpajan polutan.....	50

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 5.1 Diagram Nilai Rata-rata Kadar Gula Dalam Darah Pada Polisi Yang Bekerja Di Jalan Raya (Terpajan Polutan)	52
Diagram 5.2 Diagram Nilai Rata-rata Kadar Gula Dalam Darah Pada Polisi Yang Bekerja Di Kantor (Tidak Terpajan Polutan)	53

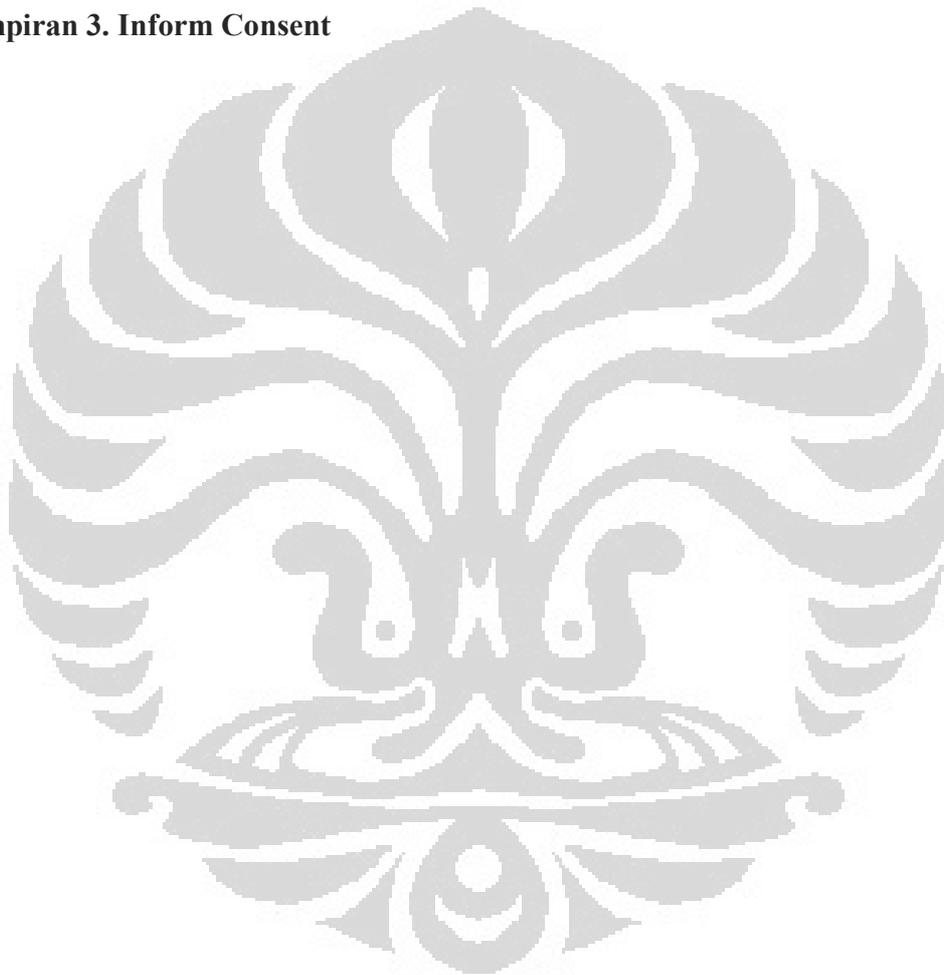


DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto Kegiatan Pengambilan Sampel Darah

Lampiran 2. Kuesioner

Lampiran 3. Inform Consent



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lingkungan hidup adalah jumlah semua benda dan kondisi yang ada dalam ruang yang kita tempati yang mempengaruhi kehidupan kita , secara teoritis ruang itu tidak terbatas jumlahnya karena matahari dan bintang termasuk didalamnya . Tingkah laku manusia juga merupakan bagian lingkungan kita . Oleh karena itu lingkungan hidup harus diartikan secara luas yaitu tidak saja lingkungan fisik dan biologi , melainkan juga lingkungan ekonomi, sosial, dan budaya (Arifin dalam Soemarwoto,2009)

Seiring kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mempunyai sisi positif dan dampak negatif. Salah satu sisi positifnya banyak industri-industri berkembang. Sedangkan dengan banyak industri-industri yang berkembang berdampak pada pencemaran lingkungan, salah satunya pencemaran udara oleh debu. Debu merupakan partikel zat padat oleh karena adanya kekuatan alami atau mekanisme seperti pengolahan, penghancuran, pelembutan, pengepakan, yang cepat, peledakan dan lain-lain. Dari bahan organik maupun anorganik, misalnya batu, kayu, bijih logam, arang batu dan sebagainya. Sedangkan definisi lain dari debu adalah kumpulan zat padat yang dihasilkan dari suatu proses penghancuran bahan yang menghasilkan sisa suspensi di udara. Pencemaran udara oleh debu akan berdampak pada kesehatan manusia yang terpapar pada saat bekerja ataupun manusia yang berada pada sekitar lingkungan tersebut (Arifin Arief dalam Otto Soemarwoto,2009).

Polusi udara merupakan salah satu dari permasalahan lingkungan yang dihadapi oleh daerah perkotaan. Kualitas udara perkotaan di Indonesia menunjukkan kecenderungan menurun dalam dekade terakhir. Sumber polutan udara utama di kota besar adalah transportasi dan industri. Zat-zat pencemar udara yang paling sering dijumpai adalah karbon monoksida, PM10, PM2,5 (Particulate Matter), SO_x, NO_x, ozon, dan partikulat. Polutan udara dapat memasuki saluran pernafasan dalam bentuk volatile tersebut sangat kompleks dan

ternyata peningkatan tersebut paralel dengan peningkatan industrialisasi dan urbanisasi di berbagai belahan dunia terutama di negara berkembang yang mengalami polusi berat, termasuk polusi udara, sehingga menyebabkan gangguan kesehatan (Fahimi dalam Penny, 2012)

Secara sederhana partikulat dapat diartikan sebagai salah satu substansi yang selalu ada dalam udara dan berpotensi mencemari udara. Udara itu sendiri secara umum adalah salah satu faktor pendukung kehidupan di muka bumi dan merupakan campuran gas-gas oksigen, nitrogen, dan gas lainnya. Akan tetapi komponen-komponen yang terdapat dalam udara ambien bukan hanya terbatas pada bentuk gas saja, melainkan terkandung juga di dalamnya zat-zat lain yaitu uap air dan partikulat (Fahimi dalam Penny, 2012).

Partikulat di udara (aerosol) dapat diklasifikasikan menjadi partikulat padatan (aerosol padat) dan partikulat berbentuk cair (aerosol cair), aerosol padat terdiri atas debu, fume, fiber dan smoke. Sedangkan partikulat cair terdiri atas mist dan fog. Ukuran dari partikulat bervariasi, diantara keempat partikel berbentuk padat yang memiliki ukuran paling kecil adalah partikel smoke yaitu kurang dari 0,1 μm , smoke terbentuk dari pembakaran yang tidak sempurna dari material yang mengandung karbon, seperti batubara dan minyak (Lestari, 2010).

Di Indonesia, kendaraan bermotor merupakan sumber utama polusi udara di perkotaan. Menurut World Bank, dalam kurun waktu 6 tahun sejak 1995 hingga 2001 terdapat pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia sebesar hampir 100%. Sebagian besar kendaraan bermotor itu menghasilkan emisi gas buang yang buruk, baik akibat perawatan yang kurang memadai ataupun dari penggunaan bahan bakar dengan kualitas kurang baik (misal: kadar timbal /Pb yang tinggi). Menurut data yang dihimpun Polda Metro Jaya setiap hari lebih dari 890 sepeda motor terdaftar di wilayah hukum Polda Metro Jaya (termasuk Tangerang dan Bekasi). Total jumlah kendaraan bermotor di wilayah Jakarta pada tahun 2012 angkanya diperkirakan meningkat hingga 12%. Hingga saat ini di wilayah Polda Metro Jaya terdapat 13.346.802 kendaraan bermotor yang terdaftar di Samsat Polda Metro Jaya. Jumlah tersebut didominasi sepeda motor sebanyak 9.861.451 unit menyusul mobil penumpang sebanyak 2.541.351 unit, mobil beban

sebanyak 581.290 unit dan bus sebanyak 363.710 unit (Astry dalam wordpress.com).

Peningkatan jumlah kendaraan di DKI Jakarta pada tahun 2012 disebabkan oleh permintaan produsen yang cukup tinggi, akibat dari jumlah kendaraan yang meningkat hal ini dapat menyebabkan meningkatnya tingkat polusi di kota Jakarta salah satunya adalah peningkatan partikulat di udara. World Bank juga menempatkan Jakarta menjadi salah satu kota dengan kadar polutan/partikulat tertinggi setelah Beijing, New Delhi dan Mexico City. Polusi udara yang terjadi sangat berpotensi mengganggu kesehatan. Menurut perhitungan kasar dari World Bank tahun 1994 dengan mengambil contoh kasus kota Jakarta, jika konsentrasi partikulat (PM) dapat diturunkan sesuai standar WHO, diperkirakan akan terjadi penurunan tiap tahunnya: 1400 kasus kematian bayi prematur; 2000 kasus rawat di RS, 49.000 kunjungan ke gawat darurat; 600.000 serangan asma; 124.000 kasus bronchitis pada anak; 31 juta gejala penyakit saluran pernapasan serta peningkatan efisiensi 7.6 juta hari kerja yang hilang akibat penyakit saluran pernapasan - suatu jumlah yang sangat signifikan dari sudut pandang kesehatan masyarakat. Dari sisi ekonomi pembiayaan kesehatan (*health cost*) akibat polusi udara di Jakarta diperkirakan mencapai hampir 220 juta dolar pada tahun 1999 (Zaini, 2008).

Badan Kesehatan Dunia memperkirakan sekitar 21,3 juta orang Indonesia menderita penyakit diabetes mellitus pada 2030, jika tak dicegah dari sekarang. Saat ini, katanya, Indonesia berada di urutan keempat negara yang jumlah penyandang diabetes mellitus terbanyak, dari negara dengan populasi terbanyak di dunia setelah India, China, dan Amerika Serikat. Berdasarkan data Riskesdas 2007, angka prevalensi diabetes pada penduduk usia 15 tahun ke atas yang tinggal di daerah perkotaan di Indonesia adalah 5,7% (Rahmayulis dalam Kabar24, 2011).

Tandra menjelaskan penyakit DM dapat mengakibatkan komplikasi yang bersifat akut maupun menahun (kronis). Komplikasi akut diabetes dapat mengakibatkan koma diabetikum dan kematian mendadak. Sedangkan komplikasi kronisnya memberikan beban biaya pengobatan yang mahal, dan menurunkan produktifitas bagi penderitanya. Komplikasi akut diabetes yaitu hiperglikemia

(kadar gula darah naik cepat secara drastis), dan juga bisa hipoglikemi (kadar gula darah turun secara cepat). Kondisi ini yang mengakibatkan kematian lebih dini bagi penyandang diabetes. Sedangkan komplikasi kronis DM dapat berupa terjadinya makroangiopati (kerusakan pembuluh darah besar), misalnya gangguan pada pembuluh darah jantung, gangguan pada pembuluh darah tepi yang dapat mengakibatkan luka pada telapak kaki yang sulit sembuh. Juga gangguan pada pembuluh darah otak yang dapat mengakibatkan stroke. Selain itu mikroangiopati (kerusakan pembuluh darah kecil), misalnya retinopati diabetik yang dapat mengakibatkan kebutaan. Nefropati diabetik (penyakit ginjal diabetes) yang dapat mengakibatkan kegagalan fungsi ginjal. Ada juga neuropati (kelainan saraf). Gejala yang sering dirasakan kaki terasa terbakar dan bergetar sendiri, dan lebih terasa sakit pada malam hari (Tandra, 2007).

Secara khusus, sebuah penelitian terbaru dengan tujuan menarik perhatian terhadap efek merugikan dari polusi udara seperti partikel 2,5 (PM2.5) terhadap kesehatan manusia dengan menghubungkan antara PM2.5 eksposur dan prevalensi diabetes di Amerika Serikat. Pencemaran lingkungan, terutama partikulat antara 0,1 dan 2,5 μm dalam ukuran (PM2.5), dapat menjadi faktor risiko diabaikan untuk diabetes. Sebagai komponen utama kabut, asap, dan motor knalpot kendaraan. PM2.5 berbahaya sebagian karena ukurannya yang kecil dan kemampuan untuk menyerang organ manusia penting dalam sistem pernapasan dan pembuluh darah. Paparan tingkat yang lebih tinggi polusi udara melebihi lebihkan peradangan adiposa dan resistensi insulin (Pearson, 2010).

Pekerja yang berisiko terkena pajanan polutan udara di jalan raya adalah polisi lalu lintas. Hal ini dikarenakan hampir sepanjang waktu kerjanya polisi lalu lintas berada di jalan raya. Semakin meningkatnya jumlah pengguna kendaraan di daerah DKI Jakarta menyebabkan meningkatnya tingkat polusi udara di jalan raya salah satunya adalah Partikulat. Alat pelindung diri berupa masker pada saat bekerja sering kali dilupakan, tentunya hal ini dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pajanan Polutan, sehingga jika terpajan dalam jangka waktu yang cukup lama dapat menyebabkan kenaikan kadar gula darah yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada polisi yang bertugas di jalan raya dan

apakah ada perbedaan kadar gula darah antara polisi yang bertugas di jalan raya dengan polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta 2012.

1.2 Rumusan Masalah

Pencemaran polutan di udara antara satu daerah dengan daerah yang lain akan berbeda hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kepadatan kendaraan di jalan raya, kondisi kendaraan, iklim, ada tidaknya tanaman disepanjang jalan raya, arah dan kecepatan mata angin. Tentu saja salah satu kota yang memiliki tingkat pencemaran udara yang tinggi adalah DKI Jakarta. Hal ini dikarenakan meningkatnya jumlah kendaraan dari tahun ketahun baik kendaraan roda dua, roda empat dan kendaraan umum yang jarang melakukan uji emisi kendaraan.

Polisi lalu lintas merupakan salah satu pekerja yang selama waktu kerjanya berada di sepanjang jalan raya, oleh karena itu penulis ingin mengetahui tentang kajian kadar gula darah akibat pajanan polutan yang dapat menyebabkan naiknya kadar gula dalam darah pada polisi yang bertugas di jalan raya dengan polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta serta mengetahui tingkat perbedaan kadar gula darah antara polisi yang bertugas dilapangan dengan yang bertugas di kantor.

1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Apakah terdapat perbedaan antara kadar gula darah polisi yang bertugas di jalan raya dengan kadar gula darah pada polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta tahun 2012?
2. Apakah terdapat perbedaan antara riwayat merokok dengan kadar gula darah pada polisi yang bertugas di jalan raya dengan polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta tahun 2012?
3. Apakah ada perbedaan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula darah pada polisi yang bertugas di jalan raya dengan polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta tahun 2012?

4. Apakah ada perbedaan antara riwayat minum kopi dengan kadar gula darah pada polisi yang bertugas di jalan raya dengan polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta tahun 2012?
5. Apakah ada perbedaan antara usia dengan kadar gula darah pada polisi yang bertugas di jalan raya dengan polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta tahun 2012?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Menjelaskan hasil kajian kadar gula darah pada polisi yang bertugas di jalan raya (terpapar polutan) dengan polisi yang bertugas di kantor (tidak terpapar polutan) DKI Jakarta tahun 2012.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari pelaksanaan penelitian ini antara lain untuk:

1. Menjelaskan perbedaan kadar gula darah pada polisi yang bertugas di jalan raya dengan polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta 2012.
2. Menjelaskan perbedaan antara riwayat merokok dengan kadar gula darah pada polisi yang bertugas di jalan raya dengan polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta tahun 2012.
3. Menjelaskan perbedaan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula darah pada polisi yang bertugas di jalan raya dengan polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta tahun 2012.
4. Menjelaskan perbedaan antara riwayat minum kopi dengan kadar gula darah pada polisi yang bertugas di jalan raya dengan polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta tahun 2012.
5. Menjelaskan perbedaan antara usia dengan kadar gula darah pada polisi yang bertugas di jalan raya dengan polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta tahun 2012.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

1.5.1 Bagi Penulis

1. Menambah wawasan dalam hal menganalisa risiko paparan polutan terhadap peningkatan kadar gula darah.
2. Sebagai kesempatan menerapkan teori yang didapatkan selama perkuliahan.

1.5.2 Bagi Institusi Kepolisian Lalu Lintas DKI Jakarta

1. Sebagai bahan masukan kepolisian RI khususnya polisi lalu lintas di DKI Jakarta bahwa betapa pentingnya pengukuran atau *monitoring* aspek pencemaran lingkungan di jalan raya dalam rangka pengendalian terpajannya polisi lalu lintas dengan pencemaran partikulat.
2. Sebagai masukan pengelola lingkungan hidup untuk tetap selalu melakukan pengukuran atau *monitoring* kadar Polutan di udara.
3. Institusi mendapatkan rekomendasi atau tindakan korektif untuk melindungi polisi lalu lintas dari kemungkinan terpajannya Polutan.
4. Sebagai masukan Kepolisian RI untuk selalu mengadakan *medical check up* untuk seluruh pekerja kepolisian lalu lintas sebagai upaya *monitoring* kesehatan pekerja salah satunya adalah pemeriksaan kadar gula darah.

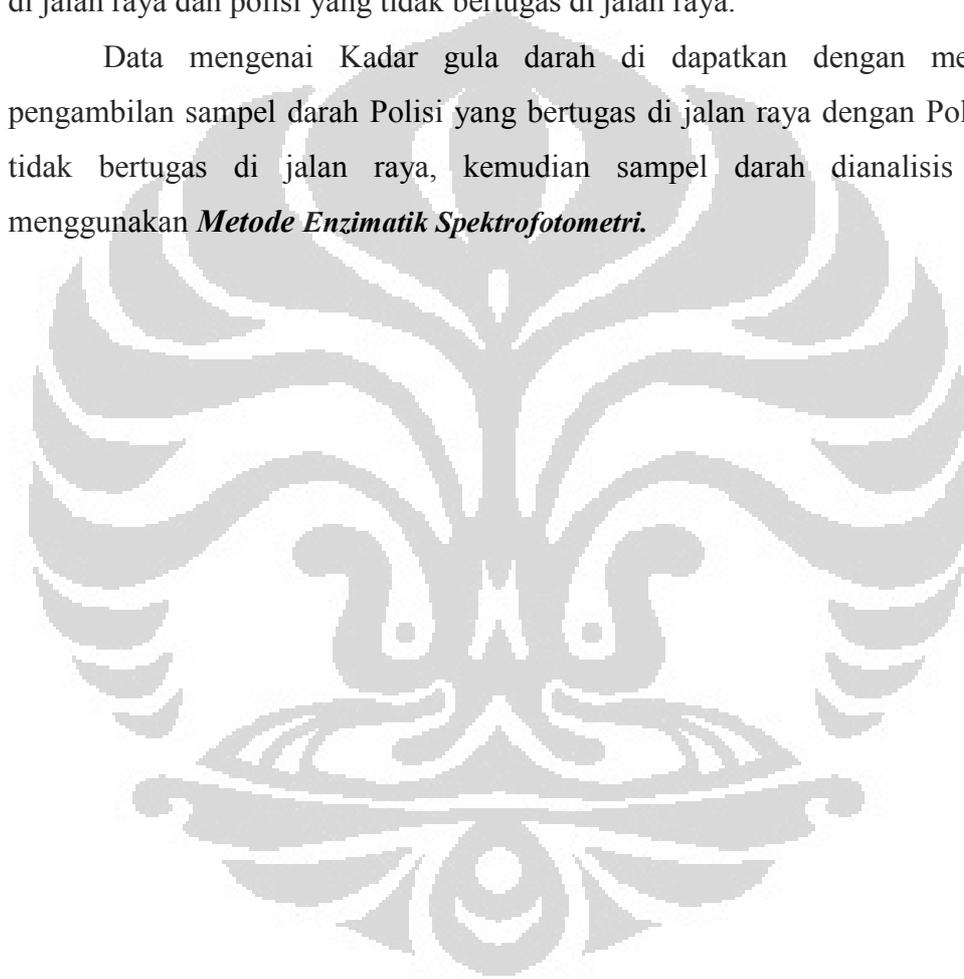
1.5.3 Bagi Institusi Pendidikan

1. Menjadikan hasil penelitian ini menjadi bahan masukan untuk pelaksanaan penelitian yang lebih mendalam.
2. Menjadikan institusi pendidikan sebagai pusat referensi dalam perkembangan K3.
3. Menjalin kerjasama antara institusi pendidikan dengan institusi tempat penelitian dimasa yang akan datang.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Jenis penelitian ini dilaksanakan untuk meminimalisasi risiko kesehatan pajanan Polutan pada Polisi yang bertugas di jalan raya dan polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta dengan melakukan kajian kadar gula darah pada polisi yang bertugas di jalan raya dengan polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta tahun 2012. Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Juni 2012. Penelitian dilakukan di lingkungan kerja polisi yang bertugas di jalan raya dan polisi yang tidak bertugas di jalan raya.

Data mengenai Kadar gula darah di dapatkan dengan melakukan pengambilan sampel darah Polisi yang bertugas di jalan raya dengan Polisi yang tidak bertugas di jalan raya, kemudian sampel darah dianalisis dengan menggunakan *Metode Enzimatik Spektrofotometri*.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Lingkungan dan Pencemaran

Lingkungan dapat diartikan sebagai media atau suatu areal, tempat atau wilayah yang didalamnya terdapat bermacam-macam bentuk aktifitas yang berasal dari ornamen-ornamen penyusunnya. Ornamen-ornamen yang ada dalam dan bentuk lingkungan, merupakan suatu bentuk sistem yang saling mengikat, saling menyokong kehidupan mereka. Karena itu suatu tatanan lingkungan yang mencakup segala bentuk aktivitas dan interaksi didalamnya disebut juga ekosistem. Pencemaran atau polusi adalah suatu kondisi yang telah berubah dari bentuk asal pada keadaan yang lebih buruk. Pergeseran bentuk tatanan dari kondisi asal pada kondisi yang buruk ini dapat terjadi sebagai akibat masukan dari bahan-bahan pencemar atau polutan. Bahan polutan tersebut pada umumnya mempunyai sifat racun (toksik) yang berbahaya bagi organisme hidup. Toksisitas atau daya racun dari polutan itulah yang kemudian menjadi pemicu terjadinya pencemaran. (Palar, 1994).

2.2 Definisi Pencemaran Udara

Pencemaran udara adalah kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan makhluk hidup, termasuk manusia dan mengganggu estetika serta kenyamanan atau merusak property. Pencemaran udara dapat ditimbulkan oleh sumber-sumber alami maupun kegiatan manusia (Sudrajat Agung, dalam M.Nishom, 2009).

Sedangkan secara umum definisi udara yang tercemar adalah perbedaan komposisi udara actual dengan kondisi udara normal dimana komposisi udara actual tidak mendukung kehidupan manusia. Bahan atau zat pencemaran udara sendiri dapat berbentuk gas dan partikel. Banyak factor yang dapat menyebabkan pencemaran udara, diantaranya pencemaran yang ditimbulkan oleh sumber-sumber alami atau kegiatan manusia atau kombinasi keduanya. Pencemaran udara

berdampak secara langsung dan local, regional, global atau tidak langsung dalam kurun waktu lama (BPLHD Jakarta, 2006).

Kontribusi pencemaran udara 70% diantaranya dihasilkan dari sector transportasi (JICA, 1997). Padahal setiap tahunnya jumlah dan penggunaan kendaraan bermotor semakin bertambah dengan tingkat pertumbuhan rata-rata 12% dengan sepeda motor memegang komposisi terbesar dengan 73% dari jumlah kendaraan pada tahun 2002-2003 dan pertumbuhannya mencapai 30% dalam kurun waktu 5 tahun terakhir (Kementrian Lingkungan Hidup, 2008).

Polusi udara berasal dari berbagai sumber, dengan hasil pembakaran bahan bakar fosil merupakan sumber utama. Contoh sederhana adalah pembakaran mesin diesel yang dapat menghasilkan partikulat (PM), nitrogen oksida, dan *precursor* ozon yang semuanya merupakan polutan berbahaya. Polutan yang ada diudara dapat berupa gas (misal SO₂, NO_x, CO, *Volatile Organic Compounds*) ataupun partikulat. Polutan berupa partikulat tersuspensi, disebut juga PM (*Particulate Matter*) merupakan salah satu komponen penting terkait dengan pengaruhnya terhadap kesehatan. PM dapat diklasifikasikan menjadi 3; yaitu *coarse* PM (PM kasar atau PM_{2,5-10}) berukuran 2,5-10 µm, bersumber dari abrasi tanah, debu jalan (debu dari ban atau kampas rem), ataupun akibat agregasi partikel sisa pembakaran. Partikel seukuran ini dapat masuk dan terdeposit di saluran pernapasan utama pada paru (trakheobronkial); sedangkan *fine* PM (<2,5 µm) dan *ultrafine* (<0,1 µm) berasal dari pembakaran bahan bakar fosil dan dapat dengan mudah terdeposit dalam unit terkecil saluran napas (alveoli) bahkan dapat masuk ke sirkulasi darah sistemik. (Zaini, 2008)

Klasifikasi berdasar ukuran ini juga terkait dengan akibat buruk partikel tersebut terhadap kesehatan sehingga WHO dan juga US Environmental Protection Agency menetapkan standar PM dan polutan lain untuk digunakan sebagai dasar referensi (Tabel 1).

Pollutan	Waktu	
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	150 (/24jam)	50 (/tahun)
PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	65 (/24 jam)	15 (/tahun)
Ozone (ppm)	0.12 (/1jam)	0.08 (/8 jam)
NO2 (ppm)		0.053 (/tahun)
SO2 (ppm)	0.14 (/24 jam)	0.03 (/tahun)

Tabel 2.1. Standar polutan udara menurut EPA

2.2.1 Sumber Pencemaran Udara

Menurut Harssema dalam Mulia dalam M.Nishom 2009, pencemaran udara diawali oleh adanya emisi. Emisi merupakan jumlah polutan atau pencemar yang dikeluarkan ke udara dalam satuan waktu. Emisi dapat disebabkan oleh proses alam maupun kegiatan manusia. Emisi akibat proses alam disebut *biogenic emissions*, contohnya yaitu dekomposisi bahan organik oleh bakteri pengurai yang menghasilkan gas metan (CH_4). Emisi yang disebabkan kegiatan manusia disebut *anthropogenic emissions*. Contoh *anthropogenic emissions* yaitu hasil pembakaran bahan bakar fosil, pemakaian zat kimia yang disemprotkan ke udara, dan sebagainya.

Nugroho dalam M.Nishom menyebutkan sumber pencemaran udara dengan istilah faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal terjadi secara alamiah. Sedangkan faktor eksternal merupakan pencemaran udara yang diakibatkan ulah manusia. Sumber pencemaran udara dapat pula dibagi atas:

1. Sumber bergerak, seperti: kendaraan bermotor
2. Sumber tidak bergerak, seperti:
 - a. Sumber titik, contoh: cerobong asap
 - b. Sumber area, contoh: pembakaran terbuka di wilayah pemukiman

2.2.2 Jenis-Jenis Pencemaran Udara

Ada beberapa jenis pencemaran udara, yaitu (Sunu, dalam M.Nishom 2009):

1. Berdasarkan bentuk

- a. Gas, adalah uap yang dihasilkan dari zat padat atau zat cair karena dipanaskan atau menguap sendiri. Contohnya: CO₂, CO, SO_x, NO_x.
- b. Partikel, adalah suatu bentuk pencemaran udara yang berasal dari zarahzarah kecil yang terdispersi ke udara, baik berupa padatan, cairan, maupun padatan dan cairan secara bersama-sama. Contohnya: debu, asap, kabut, dan lain-lain.

2. Berdasarkan tempat

- a. Pencemaran udara dalam ruang (*indoor air pollution*) yang disebut juga udara tidak bebas seperti di rumah, pabrik, bioskop, sekolah, rumah sakit, dan bangunan lainnya. Biasanya zat pencemarnya adalah asap rokok, asap yang terjadi di dapur tradisional ketika memasak, dan lain-lain.
- b. Pencemaran udara luar ruang (*outdoor air pollution*) yang disebut juga udara bebas seperti asap dari industri maupun kendaraan bermotor.

3. Berdasarkan gangguan atau efeknya terhadap kesehatan

- a. Irritansia, adalah zat pencemar yang dapat menimbulkan iritasi jaringan tubuh, seperti SO₂, Ozon, dan Nitrogen Oksida.
- b. Aspeksia, adalah keadaan dimana darah kekurangan oksigen dan tidak mampu melepas Karbon Dioksida. Gas penyebab tersebut seperti CO, H₂S, NH₃, dan CH₄.
- c. Anestesia, adalah zat yang mempunyai efek membius dan biasanya merupakan pencemaran udara dalam ruang. Contohnya; *Formaldehyde* dan Alkohol.

d. Toksik, adalah zat pencemar yang menyebabkan keracunan. Zat penyebabnya seperti Timbal, Cadmium, Fluor, dan Insektisida.

4. Berdasarkan susunan kimia

a. Anorganik, adalah zat pencemar yang tidak mengandung karbon seperti asbestos, ammonia, asam sulfat, dan lain-lain.

b. Organik, adalah zat pencemar yang mengandung karbon seperti pestisida, herbisida, beberapa jenis alkohol, dan lain-lain.

5. Berdasarkan asalnya

a. Primer, adalah suatu bahan kimia yang ditambahkan langsung ke udara yang menyebabkan konsentrasinya meningkat dan membahayakan. Contohnya: CO₂, yang meningkat diatas konsentrasi normal.

b. Sekunder, adalah senyawa kimia berbahaya yang timbul dari hasil reaksi antara zat polutan primer dengan komponen alamiah. Contohnya: *Peroxy Acetil Nitrat* (PAN).

2.2.3 Komponen Pencemar Udara dari Kendaraan Bermotor

Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia bertambah rata-rata 12% per tahun dalam kurun waktu 2000-2003. Sementara itu, pertumbuhan kendaraan penumpang dan komersial diproyeksikan mencapai berturut-turut 10% dan 15% per tahun antara tahun 2004-2006. Pada tahun 2004, total penjualan kendaraan penumpang adalah 312.865 unit, sedangkan kendaraan komersial (bus dan truk) mencapai 170.283 unit. Pada akhir tahun 2005 dan selama tahun 2006 jumlah penjualan kendaraan penumpang dan komersial diperkirakan mencapai 550.000 dan 600.000 unit (Wardhana, 2001). Perkiraan persentase pencemar udara di Indonesia dari sumber transportasi dapat dilihat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.2. Perkiraan Persentase Pencemar Udara dari Sumber Pencemar Transportasi di Indonesia.

No.	Komponen Pencemar	Komponen Pencemar Persentase (%)
1	CO	70,5
2	NO _x	8,89
3	SO _x	0,88
4	HC	18,34
5	Partikel	1,33
Total		100

Sumber: Wardhana 2001. *Dampak Pencemaran Lingkungan*

2.2.4 Penggolongan Zat-zat Pencemar Udara

M. Nishom (2009) dalam artikelnya mengelompokkan bahan atau zat pencemaran udara sendiri dapat berbentuk gas dan partikel. Dalam bentuk gas dapat dibedakan menjadi:

- Golongan belerang (sulfur dioksida, hidrogen sulfida, sulfat aerosol)
- Golongan nitrogen (nitrogen oksida, nitrogen monoksida, amoniak, dan nitrogen dioksida)
- Golongan karbon (karbon dioksida, karbon monoksida, hidrokarbon)
- Golongan gas yang berbahaya (benzene, vinyl klorida, air raksa uap)

Sedangkan jenis pencemaran udara berbentuk partikel dibedakan menjadi tiga, yaitu:

- Mineral (anorganik) dapat berupa racun seperti air raksa dan timah
- Bahan organik yang terdiri dari ikatan hidrokarbon, klorinasi alkan, benzene
- Makhluk hidup terdiri dari bakteri, virus, telur cacing.

Sementara itu, jenis pencemaran udara menurut tempat dan sumbernya dibedakan menjadi dua, yaitu:

- Pencemaran udara bebas meliputi secara alamiah (letusan gunung berapi, pembusukan, dan lain-lain) dan bersumber kegiatan manusia, misalnya berasal dari kegiatan industri, rumah tangga, asap kendaraan bermotor.
- Pencemaran udara ruangan meliputi dari asap rokok, bau tidak sedap di ruangan.

Jenis parameter pencemar udara didasarkan pada baku mutu udara ambien menurut Peraturan Pemerintah Nomor 41 tahun 1999, meliputi:

- Sulfur dioksida (SO₂)
- Karbon monoksida (CO)
- Nitrogen dioksida (NO₂)
- Ozon (O₃)
- Hidro karbon (HC)
- PM 10, Partikel debu (PM 2,5)
- TSP (debu)
- Pb (Timah Hitam)

Beberapa definisi gangguan fisik pada polusi udara diantaranya :

- polusi udara.
- panas.
- radiasi.

Beberapa definisi gangguan kimia pada polusi udara diantaranya :

- asap industri.
- asap kendaraan bermotor.
- asap pembangkit listrik.
- asap kebakaran hutan.
- asap rokok.

Beberapa definisi gangguan biologi pada polusi udara diantaranya :

- timbunan gas metana pada lokasi urungan tanah.

- timbunan gas metana pada tempat pembuangan sampah.
- uap pelarut organik (M. Nishom, 2009).

2.3 Klasifikasi Partikulat Atau Aerosol

Klasifikasi partikulat atau aerosol pada dasarnya di bagi menjadi dua klasifikasi besar, yaitu anorganik dan organik. Partikulat Organik dapat disubklasifikasikan lagi menjadi dua, yaitu partikulat organik yang berasal dari alam, dan partikulat organik yang dibuat oleh manusia (sintesis organik). Partikulat anorganik dapat disubklasifikasikan lagi menjadi dua yaitu yang mengandung silika dan tidak mengandung silika (non-silika). Partikulat anorganik non-logam yang mengandung silika dapat disubklasifikasikan lagi menjadi tiga, yaitu mengandung silika gabungan, mengandung kristalin silika, dan mengandung amorf (Lestari, 2010).

Partikel organik bahan kimia dari alam dapat berupa debu kapas, rami, kayu, gandum, dan biji-bijianlainnya. Sedangkan partikel bahan kimia organik sintesis seperti tepung terigu, tepung pulp kertas. Partikel anorganik ada logam dan nonlogam. Partikel logam seperti merkuri, besi, arsen dan mangan. Partikel anorganik yang non logam ada yang bersifat fibrogenik seperti silika bebas, asbes, dan debu batu bara, dan ada yang bersifat nonfibrogenik atau disebut debu inert seperti debu mika dan talk (Kurniawidjaja, 2010).

2.4 Toksisitas Partikulat atau Aerosol

Terdapat dua faktor penting untuk mengetahui toksisitas partikulat yang terhirup oleh pekerja, yaitu komposisi kimia debu dan ukurannya. Kedua hal tersebut menentukan berapa banyak yang dapat masuk kedalam tubuh, dimana dia akan tersimpan dan efek toksik apa yang akan ditimbulkan. *Komposisi kimiawi* dari dari debu sangat menentukan efek toksik apa yang akan ditimbulkan. Efek yang ditimbulkan oleh debu bisa *acute respiratory hazard (fume, cadmium)*, *chronic respiratory hazard (asbestos)*, sensitiser (debu kayu) dan bahkan ada yang berbahaya relatif rendah (*fume oksida besi*). *Ukuran partikel debu* juga menentukan efek toksik dan tempat debu tersebut akan terdeposisi. Partikel yang berukuran besar akan terdeposisi di hidung dan menimbulkan efek toksik. Partikel

yang lebih kecil akan terdeposisi pada saluran pernapasan atas sampai ke bronki bronkiolus. Partikel kecil, *respirable dust*, dapat mencapai alveoli (Lestari, 2010).

2.5 Faktor Yang Mempengaruhi Toksisitas Partikulat

Menurut (Lestari, 2010) terdapat beberapa faktor-faktor yang dapat mempengaruhi toksisitas partikulat. Beberapa fenomena berikut merupakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pergerakan partikulat sehingga dapat mempengaruhi toksisitas partikulat.

1. Pergerakan partikulat. Partikulat dipengaruhi oleh gravitasi dan pergerakannya ditentukan juga oleh ukuran dan spesifik gravity (SG) dari partikulat. Partikulat yang memiliki ukuran dan SG yang lebih besar, tentunya akan mengendap lebih cepat dibandingkan partikulat lainnya. Pergerakan partikel ini bisa streamline (lurus) atau turbulence (memutar) dan ditentukan oleh *Reynold number (Re)*-nya. Bila < 2 , maka pergerakannya lurus (streamline), $Re > 500$ maka pergerakannya turbulen. Reynold number adalah angka yang tidak memiliki satuan yang menggambarkan jumlah turbulensi dan gesekan/friksi yang ada/dialami oleh partikulat.
2. Brownian motion. Molekul-molekul udara berada dalam pergerakan yang konstan. Bila ada partikel yang lepas ke udara, maka partikel tersebut bertabrakan dengan molekul udara yang bergerak konstan. Hal ini menyebabkan pergerakan acak dari partikel yang disebut Brownian motion. Brownian motion ini dialami oleh partikulat yang ukuran $< 0,25 \mu\text{m}$, karena partikulat yang lebih besar dari itu dipengaruhi oleh gravitasi. Oleh karena adanya Brownian motion ini, partikulat yang berukuran $< 0,25 \mu\text{m}$ akan tertahan lama di atmosfer dan tidak mengendap.
3. Energi kinetik yang terdapat di dalam partikulat yang terjadi karena proses pembentukan partikulat tersebut (partikel dari proses gerinda).
4. Pergerakan udara pada sumber terlepasnya partikel ke udara (seperti aliran udara dari sistem ventilasi)

5. Difusi
6. Resistensi udara

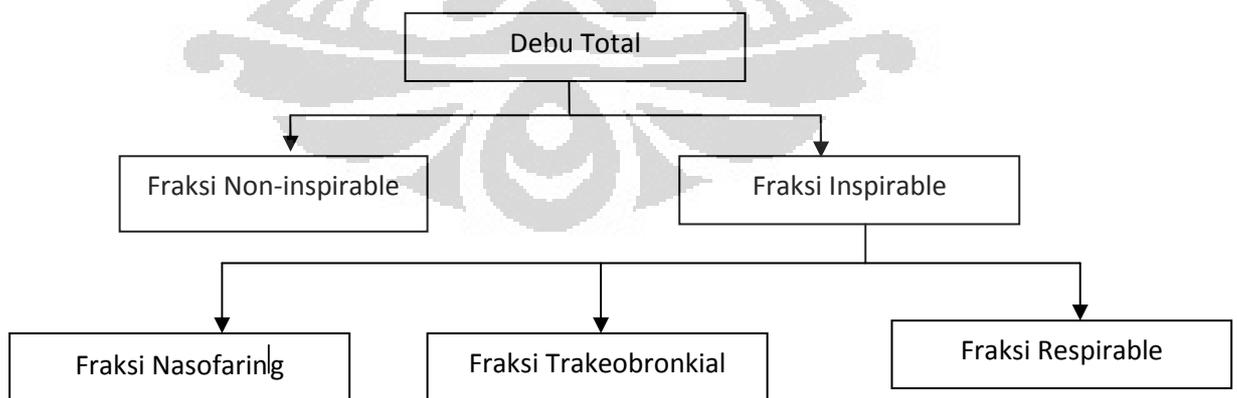
Gaya gravitasi (Lestari, 2010)

2.6 Lokasi Partikulat Terdeposit

Partikulat dapat terdeposit pada bagian sistem pernapasan manusia sangat bergantung salah satunya pada ukuran partikulat tersebut. Partikulat dengan ukuran $\geq 100\mu\text{m}$ terdeposit pada bagian hidung dan disebut sebagai inhalable particle. Partikulat pada ukuran $>4-10\ \mu\text{m}$ terdeposit pada bagian toraks dan disebut thoracic particle. Partikulat dengan ukuran $>4\ \mu\text{m}$ terdeposit pada bagian paru dan disebut sebagai partikel respirable (respirable particle) (Lestari, 2010).

2.7 Klasifikasi Debu

Debu dapat diklasifikasikan berdasarkan dua fraksi, yaitu non-inspirable fraction dan respirable fraction. Inspirable fraction dapat disubklasifikasikan lagi menjadi tiga bagian, yaitu fraksi nasofaring, fraksi trakeobronkial, dan fraksi respirable. Klasifikasi ini dibuat berdasarkan ukuran debu dan lokasi tempat partikulat dapat terdeposit (Lestari, 2010).



Gambar 2.1 Klasifikasi Debu.

Sumber : Lestari, 2010

2.8 Polisi Lalu Lintas Polda Metro Jaya

A. Visi Polantas

Polantas mampu menjadi pelindung, pengayom dan pelayanan masyarakat yang selalu dekat dan bersama-sama dengan masyarakat serta sebagai aparat penegak hukum yang professional dan proporsional yang selalu menjunjung tinggi supremasi hukum dan hak azasi manusia memelihara keamanan dan ketertiban dan kelancaran lalu lintas.

B. Misi Polantas

1. Memberikan perlindungan, pengayoman dan pelayanan para pemakai jalan sehingga para pemakai jalan aman selama dalam perjalanan dan selamat sampai tujuan.
2. Memberikan bimbingan kepada masyarakat lalu lintas melalui upaya preventif yang dapat meningkatkan kesadaran dan ketaatan serta kepatuhan kepada ketentuan peraturan lalu lintas.
3. Menegakan peraturan lalu lintas secara professional dan proporsional dengan menjunjung tinggi supremasi hukum dan HAM.
4. Memelihara keamanan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas dengan memperhatikan norma-norma dan nilai hukum yang berlaku.
5. Meningkatkan upaya konsolidasi ke dalam sebagai upaya menyamakan misi polantas.

C. Traffic Management Center

Seiring dengan meningkatnya tuntutan masyarakat akan pelayanan Polri yang Profesional, Direktorat Lalu Lintas Polda Metro Jaya terus berusaha menyempurnakan dan mengembangkan kemampuannya dalam memberikan perlindungan, pengayoman dan pelayanan terhadap masyarakat. Oleh karena itu Direktorat Lalu Lintas Kepolisian Daerah Metropolitan Jakarta Raya berusaha memenuhi harapan masyarakat tersebut dengan memanfaatkan perkembangan

ilmu pengetahuan dan teknologi yang akhir-akhir ini telah menjadi suatu kebutuhan dalam kehidupan masyarakat modern.

Kebijakan Kepala Kepolisian Daerah Metropolitan Jakarta Raya tentang peningkatan pelayanan Polisi Lalu Lintas terhadap masyarakat oleh Direktorat Lalu Lintas Polda Metro Jaya diwujudkan dalam suatu sistem yang terintegrasi didalam suatu ruangan yang dilengkapi dengan teknologi komputer, ruangan tersebut kami beri nama **TRAFFIC MANAGEMENT CENTRE**.

Teknologi yang sekarang sedang dikembangkan di Direktorat Lalu Lintas Kepolisian Daerah Metropolitan Jakarta Raya merupakan Teknologi Multimedia yang di integrasikan dengan teknologi GPS sebagai sarana penunjangnya. Semoga dengan kehadiran **TRAFFIC MANAGEMENT CENTRE** ini, Direktorat Lalu Lintas Polda Metro politan Jakarta Raya dapat memenuhi harapan masyarakat akan pelayanan kepolisian yang cepat, murah dan profesional.

D. Tujuan dibentuk TMC

1. Sebagai Pelayanan "Quick Respon Time" secara Profesional terhadap masyarakat.
2. Sebagai Pelayanan Penegakkan Hukum.
3. Sebagai Pusat Informasi bagi Polri dan Masyarakat.

E. Program TMC

1. Pelayanan "Quick Respon Time" secara Profesional terhadap masyarakat.
2. Analisa Pelanggaran dan Kecelakaan Lalu Lintas (Black Spot).
3. Pusat Informasi SIM, STNK, BPKB bagi Polri dan Masyarakat.
4. Pusat Informasi kegiatan dan Kemacetan Lalu Lintas.
5. Pusat Informasi Hilang Temu Kendaraan Bermotor.

6. Pusat Kendali Patroli Ranmor dalam mewujudkan Keselamatan dan Kantibcar Lantas.
7. Pusat Informasi Kualitas Baku Mutu Udara.
8. Pusat Pengendalian Lalu Lintas

F. Teknologi TMC

Tugas para awak Ruangan Traffic Management Centre dititik beratkan sebagai Pusat Komando dan Pengendalian Operasional Kepolisian bidang Lalu Lintas. Seluruh data dari kewilayahan ditampung di ruangan ini yang kemudian diolah untuk siap disajikan. Dengan adanya data yang telah siap disajikan ini diharapkan dapat membantu tugas-tugas Polri dalam melindungi, mengayomi dan melayani masyarakat.

Teknologi yang dimiliki Traffic Management Centre Dit Lantas Polda Metropolitan Jakarta Raya adalah:

1. GPS (Global Positioning System)
2. CCTV (Closed Circuit TeleVision)
3. SMS (Short Messaging Service)
4. Internet Service (Website)
5. Identification Service (SIM, STNK & BPKB)
6. Traffic Accident Service (Pelayanan Informasi Laka Lantas)
7. Law Enforcement Service (Pelayanan Penegakkan Hukum)
8. Teleconference (Teknologi Konferensi Jarak Jauh)
9. Faximile
10. Telp. Bebas Pulsa 112 (Hunting)

Sumber : <http://www.tmcmetro.com/profil/traffic-management-center>

2.8.1 Upaya Pencegahan Polusi Udara pada Polisi Lalu Lintas

Guna mencegah agar tidak jatuh korban anggota Polantas akibat pencemaran udara yang mengancam tanpa mereka sadari, maka upaya yang dapat dilakukan antara lain:

- a) Mensosialisasikan dan membiasakan anggota yang bertugas dilapangan agar menggunakan masker. Dengan penggunaan masker diharapkan dapat menyaring partikulat debu yang masuk ke saluran pernafasan, sehingga setidaknya dapat menekan sekecil mungkin resiko gangguan pernafasan akibat dari pencemaran udara.
- b) Melaksanakan pemeriksaan kesehatan secara rutin dan berkala. Dengan demikian dapat mengetahui sampai sejauhmana kondisi kesehatan para petugas Polantas, terutama anggota Polantas yang sering berada dijalanan dan dapat dilakukan upaya-upaya pencegahan dan tindakan sedini mungkin demi kesehatan para petugas Polantas.
- c) Melakukan *rolling* atau perputaran posisi bertugas secara periodik. Petugas Polantas yang selama ini sering bertugas dibagian operasional dijalanan, dalam kurun waktu tertentu diadakan pertukaran posisi dengan petugas Polantas yang bertugas di bagian administrasi. Sehingga setidaknya dapat menekan resiko petugas untuk tercemar polusi udara (Namari, 2011).

2.9 Pengertian Gula darah

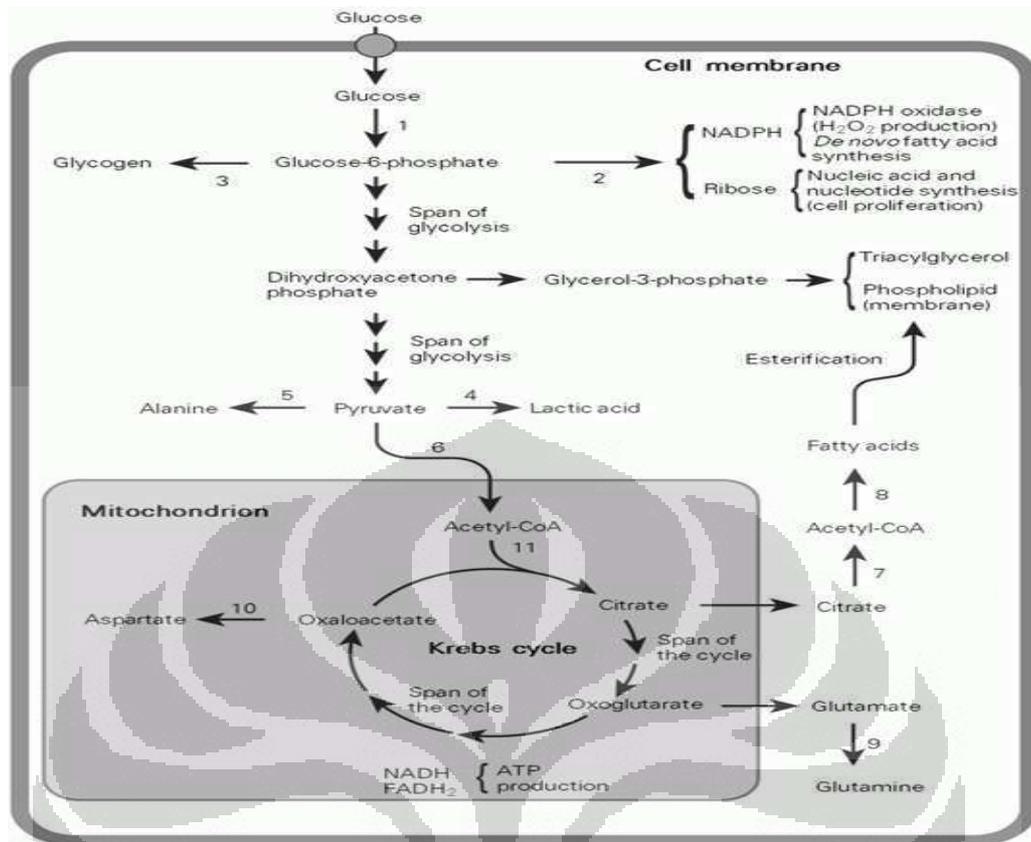
2.9.1. Definisi

Kadar gula darah (KGD) adalah jumlah kandungan glukosa dalam plasma (Dorland, 2002).

2.9.2. Metabolisme Glukosa

Glukosa tidak dapat dimetabolisme lebih lanjut sebelum diubah oleh reaksi ATP menjadi glukosa 6-fosfat. Reaksi ini dikatalis oleh enzim heksokinase yang tidak

spesifik dan juga oleh enzim glukokinase yang spesifik di dalam hati. Reaksi ini, dalam arah sebaliknya, hidrolisa sederhana glukosa 6- fosfat menjadi glukosa, dikatalis oleh glukosa 6-fosfatase (Murray, Granner, Mayes, dan Rodwell, 2003). Glukosa dapat dikonversi menjadi glikogen untuk disimpan di hati setelah diubah menjadi glukosa 6-fosfat. Glukosa yang tidak dikonversi menjadi glikogen hati dapat dioksidasi menjadi glikogen otot atau dikonversi menjadi lemak dan disimpan dalam depot-depot lemak setelah melalui sirkulasi sistemik jaringan. Glikogen di dalam hati berfungsi sebagai cadangan karbohidrat dan akan melepaskan glukosa ke sirkulasi jika terjadi penurunan konsentrasi glukosa di dalam darah. Glikogen otot dikonversi menjadi asam laktat oleh glikolisis anaerob karena otot tidak memiliki enzim glukosa 6-fosfatase (Murray, Granner, Mayes, dan Rodwell, 2003). Oksidase glukosa atau konversi karbohidrat menjadi lemak dan protein dapat melalui proses konversi Glukosa 6- fosfat, triosa fosfat, dan fosfoenol piruvat kemudian diubah menjadi piruvat pada jalur glikolitik Embden-Mayerhof untuk fosforilasi oksidatif. Selain itu, jalur metabolisme oksidasi glukosa melalui jalur heksosa monofosfat yang membentuk NADPH₂ dan bukan NADH₂. Fruktosa dan galaktosa setelah mengalami fosforilasi oleh fruktokinase dan galaktokinase akan memasuki jalur metabolisme karbohidrat yang umum dengan pangkalan metabolisme umum pada siklus krebs dimana residu karbon, protein, karbohidrat, atau lemak dapat dioksidasi dengan melepaskan energi atau dikonversi dari bentuk yang satu ke bentuk lainnya (Murray, Granner, Mayes, dan Rodwell, 2003). Dasar biokimia metabolisme glukosa dan hubungannya dengan metabolisme protein dan lipid dapat dilihat ada gambar di bawah ini:



Gambar 2.2 Ringkasan Metabolisme Glukosa Pada Sel Mamalia. Glukosa 6-Fosfat diproduksi dari glukosa dan dapat dikonversi menjadi glikogen atau dimetabolisme melalui *pentose-phosphate pathway*. *Glycerol-phosphate* digunakan untuk sintesis triacylglycerol and phospholipid s. Acetyl-CoA dioksidasi melalui siklus krebs. Prekursor untuk sintesis asam lemak berupa glutamin dan aspartat diperoleh dari siklus ini 1. *hexokinase/glucokinase*; 2. *pentose-phosphate pathway*; 3 *glycogen synthesis*; 4 *lactate dehydrogenase*; 5. *alanine aminotransferase*; 6, *pyruvate dehydrogenase*; 7, *ATP-citrate lyase*; 8, *fatty acid synthesis*; 9, *glutamine synthetase*; 10, *aspartate aminotransferase*; 11, *citrate synthetase*. (Sumber : Murray, Granner, Mayes, dan Rodwell, 2003)

2.9.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah

Kadar glukosa plasma pada suatu saat sangat ditentukan oleh keseimbangan antara jumlah glukosa yang masuk ke dalam aliran darah dan jumlah yang meninggalkannya. Oleh karena itu, penentu utama

masukannya adalah dari diet; kecepatan pemasukan ke dalam sel otot, jaringan adiposa, dan organ-organ lain; dan aktivitas glukostatik hati. Lima persen dari glukosa yang dikonsumsi langsung dikonversi menjadi glikogen di dalam hati, dan 30-40 % dikonversi menjadi lemak. Sisanya dimetabolisme di otot dan jaringan-jaringan lain. Pada waktu puasa, glikogen hati dipecah dari hati untuk meningkatkan kadar glukosa darah. Jika terjadi puasa yang lebih panjang, glikogen hati habis dan terjadi glikoneogenesis dari asam amino dan gliserol di dalam hati (Ganong, 2001).

Kadar gula darah juga bervariasi pada waktu-waktu tertentu seperti pada kehamilan, saat menstruasi, dan pada pagi hari. Pada pagi hari terjadi *dawn phenomenon* dimana terjadi peningkatan kadar hormon glukagon, epinefrin, hormon pertumbuhan, dan kortisol sebelum seseorang bangun. Pengeluaran hormon-hormon antagonis terhadap insulin tersebut meningkatkan kadar gula darah dengan merangsang pengeluaran glukosa dari hati dan menghambat tubuh menggunakan glukosa. Penggunaan alkohol yang berlebihan dapat menimbulkan hipoglikemia sebab alkohol menurunkan pengeluaran glukosa oleh hati (Klapp, 2011).

Faktor-faktor yang dapat menimbulkan stres seperti fisik (trauma, pembedahan, panas, atau dingin hebat); fisiologis (olahraga berat, syok perdarahan, nyeri); psikologis atau emosi (rasa cemas, ketakutan, kesedihan); dan sosial (konflik pribadi, perubahan gaya hidup) memicu pengeluaran hormon adrenalin dan kortisol yang juga menyebabkan pelepasan glukosa hati sebagai respon "*fight-or-flight*" untuk meningkatkan ketersediaan glukosa, asam amino, dan asam lemak untuk digunakan jika diperlukan (Sherwood, 2001).

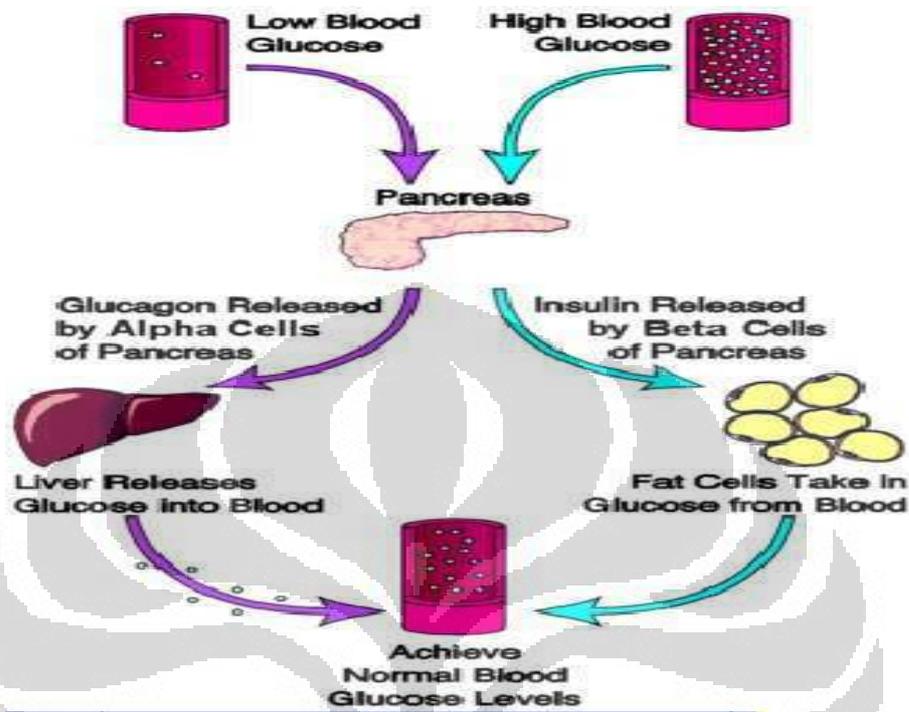
Peningkatan kadar gula darah juga terjadi bila terjadi infeksi. Hal ini penting untuk menjaga ketersediaan energi untuk pertahanan dalam melawan agen penyebab infeksi.

2.9.4. Mekanisme Pengaturan Kadar Gula Darah

Sangatlah penting bagi tubuh untuk mempertahankan konsentrasi glukosa darah karena secara normal, glukosa merupakan satu-satunya bahan makanan yang dapat digunakan otak, retina, epithelium germinal dari gonad. Sebaliknya, konsentrasi glukosa darah perlu dijaga agar tidak meningkat terlalu tinggi karena glukosa sangat berpengaruh terhadap tekanan osmotik cairan ekstraseluler, dan bila konsentrasi glukosa meningkat sangat berlebihan akan dapat menimbulkan dehidrasi seluler. Selain itu, sangat tingginya konsentrasi glukosa dalam darah menyebabkan keluarnya glukosa dalam air seni. Keadaan-keadaan tersebut menimbulkan diuresis osmotik oleh ginjal, yang dapat mengurangi cairan tubuh dan elektrolit. Proses mempertahankan kadar glukosa yang stabil di dalam darah adalah salah satu mekanisme homeostasis yang diatur paling halus dan sangat berkaitan erat dengan hormon insulin dan glukagon. Insulin mempunyai efek meningkatkan ambilan glukosa di jaringan seperti jaringan adiposa dan otot. Sekresi hormon ini dirangsang oleh keadaan hiperglikemi, kerja insulin ini disebabkan oleh peningkatan transpor glukosa (GLUT 4) dari bagian dalam sel membran plasma. Sedangkan kerja glukagon berlawanan dengan kerja insulin, hormon glukagon menimbulkan glikogenolisis dengan mengaktifkan enzim fosforilase. Glukagon bekerja dengan menghasilkan cAMP (Murray, Granner, Mayes, dan Rodwell, 2003).

Hormon-hormon pankreas merupakan zat pengatur terpenting dalam metabolisme bahan bakar normal. Namun, beberapa hormon lain juga memiliki efek metabolik langsung walaupun kontrol sekresi mereka dikaitkan dengan faktor-faktor di luar transisi antara keadaan kenyang dan puasa. Efek hormon tiroid pada metabolisme intermediat bermacam-macam. Hormon ini merangsang efek anabolik dan katabolik serta laju metabolisme keseluruhan. Hormon-hormon stres, epinefrin dan kortisol, keduanya meningkatkan kadar glukosa dan asam lemak dalam darah.. Selain itu, kortisol dan hormon pertumbuhan berperan penting dalam

mempertahankan kadar gula darah selama keadaan kelaparan jangka panjang (Sherwood, 2001).



Gambar 2.3 Mekanisme Kerja Glukagon dan Insulin (Sumber : Sherwood, 2001)

2.9.5 Pemeriksaan kadar Gula darah

Berdasarkan penelitian Claes Held (2001) dari Swedia, kadar gula darah yang tak terkontrol akan meningkatkan risiko jantung, bahkan peningkatan kecil kadar glukosa darah puasa bisa meningkatkan risiko pasien diabetes dan mereka yang kadar gula darahnya masih termasuk normal (Healt day, 2007).

Ada beberapa jenis pemeriksaan yang berhubungan dengan pemeriksaan kadar gula darah (Depkes, 2000)

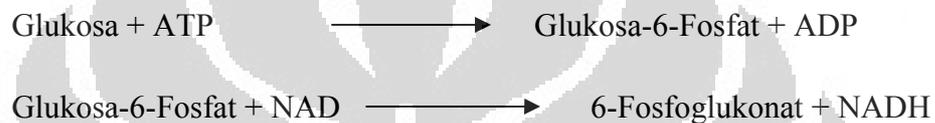
- a. Tes gula darah sewaktu.

Tes ini mengukur glukosa dalam darah yang diambil kapan saja, tanpa memperhatikan waktu makan.

b. Tes gula darah puasa.

Tes ini menggunakan contoh darah yang diambil saat kita tidak makan atau minum apapun (kecuali air putih) selama sedikitnya 10 jam. Prinsip pemeriksaan gula darah puasa adalah Glukosa dalam sampel difosforilasi oleh enzim Heksokinase sehingga membentuk glukosa-6-fosfat yang kemudian dioksidasi dengan katalisis enzim G6PD. Reaksi oksidasi tersebut menyebabkan tereduksinya NAD menjadi NADH yang dapat diukur intensitasnya sebagai konsentrasi glukosa dalam sampel.

Reaksi yang terjadi :



c. Glukosa darah 2 jam setelah makan.

Pemeriksaan ini sulit untuk distandarisasikan, karena makanan yang dimakan baik jenis maupun jumlahnya sukar disamakan dan sukar diawasi dan membutuhkan waktu istirahat 2 jam untuk tidak makan dan minum dan pasien harus istirahat.

d. Tes toleransi glukosa.

Tes ini dimulai dengan tes gula darah puasa, kemudian kita diberikan minuman yang manis yang mengandung gula pada ukuran tertentu. Kadar gula darah lalu diukur dengan menggunakan beberapa contoh darah yang diambil pada jangka waktu tertentu.

e. Glukosa kurva harian.

Pemeriksaan kadar glukosa kurva harian dilakukan pada pemantauan DM yang berkaitan dengan obat-obat anti diabetik. Biasanya dilakukan 3-4 kali dalam sehari, yaitu sebelum makan siang, makan sore dan makan malam.

Tabel 2.3

Kadar Glukosa Darah Sewaktu dan Puasa Sebagai Patokan dan Penyaring DM Tahun 2007

Pemeriksaan		Bukan DM	Belum Pasti DM	DM
Kadar Gula Darah Sewaktu (mg/dL)	Plasma Vena	< 100	100 - 199	≥ 200
	Darah Kapiler	< 90	90 - 199	≥ 200
Kadar Gula Darah Puasa (mg/dL)	Plasma Vena	< 100	100 - 125	≥ 126
	Darah Kapiler	< 90	90 - 199	≥ 200

Sumber : PERKENI 2006

2.10 Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh merupakan cara yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Berat badan kurang dapat meningkatkan risiko terhadap penyakit infeksi, sedangkan berat badan lebih akan meningkatkan risiko terhadap penyakit degeneratif. Oleh karena itu, mempertahankan berat badan normal memungkinkan seseorang dapat mencapai usia harapan hidup yang lebih panjang (Depkes RI, 1994).

Nilai IMT diperoleh dari hasil pengukuran berat badan (kg) dibagi dengan hasil pengukuran tinggi badan (m) dikuadratkan, atau $IMT = BB (kg) / TB (m^2)$. Dengan IMT akan diketahui apakah berat badan seseorang dinyatakan normal, kurus, gemuk/overweight, dan obesitas. Selain itu, IMT dapat digunakan untuk memperkirakan prevalensi obesitas dalam suatu populasi dan risiko yang berhubungan (WHO, 2000).

Kegemukan dapat meningkatkan risiko menderita diabetes. Dari survey Centers for Disease Control and Prevention (CDC) ditemukan 13,5% pasien gemuk menderita diabetes, sedangkan pasien dengan berat badan normal yang menderita diabetes hanya 3,5%. Dengan bertambahnya berat badan, tubuh menjadi kurang sensitif terhadap insulin. Akibatnya pankreas akan memproduksi insulin dalam jumlah banyak yang lebih banyak lagi. Ketika kemampuan pankreas untuk memproduksi insulin terbebani oleh tingkat resistensi insulin, maka gula darah akan meningkat. Jadi, kegemukan dapat mengurangi reseptor insulin sehingga terjadi peningkatan gula darah (Soegondo, 2007)

IMT bisa berbeda menurut jenis kelamin dan umur. Komposisi tubuh perempuan lebih banyak jaringan lemaknya, sedangkan pada laki-laki lebih banyak jaringan otot, sehingga menyebabkan angka metabolisme basal (kebutuhan energi minimal) perempuan lebih rendah dari laki-laki. Dengan peningkatan umur, maka penumpukan lemak lebih banyak dan IMT bisa meningkat sesuai dengan peningkatan umur (Bus Umar, 2006).

Tabel 2.4

Klasifikasi Indeks Massa Tubuh menurut Depkes RI (2004)

Kategori	IMT (kg/m^2)
Kurus	< 18,5
Normal	18,5 – 25,0
Gemuk/Overweight	> 25,0 – 27,0
Obesitas	> 27

Sumber : Depkes RI (2004)

2.11. Hubungan Obesitas dengan Kadar Gula Darah

Obesitas merupakan keadaan patologis yang didefinisikan sebagai peningkatan berat badan melebihi batas kebutuhan skeletal dan fisik sebagai akibat akumulasi lemak berlebihan dalam tubuh (Dorland, 2002). Fauci, *et al.* (2009) menyatakan obesitas sebagai kondisi dimana massa sel

lemak berlebihan dan tidak hanya didefinisikan dengan berat badan saja karena pada orang-orang dengan masa otot besar dapat dianggap *overweight* tanpa peningkatan sel-sel lemak.

Penelitian Zhong, *et al* (2011) menunjukkan terjadi peningkatan kadar trigliserida, penurunan kadar kolesterol HDL, resistensi insulin, dan peningkatan kadar faktor-faktor inflamasi pada pasien obesitas. Terjadi peningkatan mRNA Lipopolysaccharides (LPS)-induced TNF- α factor (LITAF) dan kadar protein seiring dengan peningkatan IMT mengindikasikan hubungan paralel antara LITAF dan gangguan metabolik. Menurut penelitian tersebut, LITAF teraktivasi pada pasien obesitas dan berperan terhadap perkembangan obesitas yang menginduksi inflamasi dan resistensi insulin, berdasarkan fakta bahwa LITAF berperan dalam proses inflamasi dalam mengatur ekspresi dari TNF- α , IL-6 and MCP-1 yang mengakibatkan resistensi insulin, dan TLR4, salah satu reseptor LITAF pada makrofag juga bisa distimulasi oleh asam lemak bebas, yang dapat menimbulkan proses inflamasi pada pasien obesitas. Menurut Hotamisligil, *et al* (1995) dalam Zhong, *et al* (2011), LITAF merupakan pengatur transkripsi TNF- α , yang seharusnya berperan pada mekanisme imun terhadap infeksi. Gen LITAF terletak pada 16p13.13, dan secara signifikan terdapat di limfa, kelenjar getah bening, dan leukosit darah perifer. TNF- α adalah pemicu kuat adipositokin proinflamasi seperti IL-6, MCP-1, leptin dan PAI-1, dan hal ini sangat terlibat dalam proses inflamasi pada pasien obesitas. Peningkatan TNF- α yang diobservasi pada jaringan lemak pasien obes menunjukkan hubungan langsung timbulnya resistensi insulin pada pasien obesitas (Dorland, 2002)..

Insulin berikatan dan beraksi terutama melalui reseptor insulin, dan juga reseptor insulinlike growth factor-1 (IGF-1). Aksi insulin secara seluler menimbulkan efek yang bervariasi pada jalur postreseptor dalam sel-sel target. Resistensi insulin adalah gangguan respon biologis normal terhadap insulin (Dorland, 2002).

Menurut Lee, *et al* (2010) dalam Olatunbosun (2011), obesitas adalah penyebab resistensi insulin tersering yang berhubungan dengan penurunan jumlah reseptor dan kegagalan post-reseptor untuk mengaktivasi tirosin kinase yang merupakan subunit b pada reseptor insulin yang teraktivasi ketika insulin berikatan dengan sub unit a. Aktivasi kompleks ini akan mengaktivasi autofosforilase dan aksi termediasi insulin untuk mengontrol kadar gula darah. Kegagalan dalam penghantaran sinyal untuk meregulasi kadar gula darah ini menimbulkan hiperinsulinemia, gangguan glukosa darah puasa, *impaired glucose tolerance* (IGT), dan diabetes tipe 2 (Olatunbosun, 2011).

2.12. Hubungan Usia dengan Kadar Gula Darah

Prevalensi DM pada lanjut usia cenderung meningkat, hal ini dikarenakan DM pada lanjut usia bersifat multifaktorial yang dipengaruhi faktor intrinsik dan ekstrinsik. Umur ternyata merupakan salah satu faktor yang bersifat mandiri dalam pengaruhnya terhadap perubahan toleransi tubuh terhadap glukosa. Umumnya pasien diabetes dewasa 90% termasuk diabetes tipe 2. Dari jumlah tersebut dikatakan 50% adalah pasien berumur > 60 tahun (Chang et al, 2000).

Untuk menentukan diabetes usia lanjut baru timbul pada saat tua, pendekatan selalu dimulai dari anamnesis, yaitu tidak adanya gejala klasik seperti poliuri, polidipsi atau polifagi. Demikian pula gejala komplikasi seperti neuropati, retinopati dan sebagainya, umumnya bias dengan perubahan fisik karena proses menua, oleh karena itu memerlukan konfirmasi pemeriksaan fisik, kalau perlu pemeriksaan penunjang. Pada pemeriksaan fisik, pasien diabetes yang timbul pada usia lanjut kebanyakan tidak ditemukan adanya kelainan-kelainan yang sehubungan dengan diabetes seperti misalnya kaki diabetik, serta tumbuhnya jamur pada tempat-tempat tertentu (Chang et al, 2000)..

Kriteria diagnosis DM dapat mengacu pada rekomendasi ADA (*American Diabetes Association*) yang tidak menunjukkan adanya pertimbangan spesifik umur. Diagnosis DM dibuat setelah dua kali pemeriksaan gula darah puasa > 126 mg/dl (dengan sebelumnya puasa paling sedikit 8 jam). Pasien perlu dipastikan tidak dalam kondisi infeksi aktif atau sakit akut dalam pemeriksaan ini. Atau gula darah acak > 200 mg/dl dengan gejala-gejala diabetes. Pengukuran hemoglobin terglikosilasi (HbA1c) tidak direkomendasikan sebagai alat diagnostik, tetapi dipakai secara luas untuk memantau efektifitas pengobatan (Chang et al, 2000)..

Menurut Suyono (2007), penyakit diabetes melitus tipe II muncul pada usia di atas 45 tahun, karena pada usia 45 tahun keatas tubuh mengalami banyak perubahan terutama pada organ pankreas yang memproduksi insulin dalam darah.

Menurut Riyadi (2008) pada penderita diabetes melitus tipe 2 biasanya sekitar usia >60 tahun karena resistensi insulin cenderung meningkat pada usia 60 tahun sehingga kemampuan organ-organ tubuh mulai berkurang.

2.13. Hubungan Riwayat Merokok dengan Kadar Gula Darah

Xiao-Chuan Liu, profesor dari Departemen Kimia California State Polytechnic University di Pomona, seperti dikutip dari (HealthDay, dalam Traktor Lubis 2011) dalam percobaan di laboratorium peneliti menemukan bahwa nikotin bisa menaikkan kadar gula darah. Semakin banyak nikotin yang masuk ke tubuh maka kadar gula darahnya akan semakin tinggi. Kadar gula darah yang tinggi ini berkaitan dengan peningkatan risiko komplikasi dari diabetes seperti gangguan mata, penyakit kardiovaskuler dan penyakit ginjal.. Karena memiliki kecanduan nikotin dan menggunakan produk penggantinya dalam jangka waktu panjang bisa sangat merugikan. Dalam studi ini Liu dan rekan menambahkan beberapa tingkat kadar nikotin ke dalam sampel sel darah merah manusia dan menguji kadar hemoglobin A1C (HbA1C), yaitu tolak ukur jumlah sel darah merah yang memiliki molekul glukosa. Kebanyakan orang dengan

diabetes harus berjuang agar kadar HbA1C nya sebesar 7 persen atau kurang. Dari hasil studi para peneliti menemukan dosis nikotin yang kecil bisa meningkatkan kadar HbA1C sebesar 8,8 persen, dan dosis yang tinggi setelah diberikan nikotin selama dua hari meningkatkan kadar HbA1C sebesar 34,5 persen (Detikhealth dalam Tractor Lubis).

2.14 Hubungan Riwayat Merokok Minum Kopi Kadar Gula Darah

Hasil penelitian penelitian yang dilakukan oleh Marie-Soleil Beaudoin dari University of Guelph, Kanada yang menemukan bahwa konsumsi makanan cepat saji yang tinggi lemak akan meningkatkan kadar gula darah. Tapi kenaikan ini bisa berlipat ganda jika setelahnya dilanjutkan dengan mengonsumsi kopi berkafein. Beaudoin mengungkapkan memiliki gula yang terlalu lama berada di dalam darah adalah kondisi yang tidak menyehatkan dan bisa berpengaruh terhadap organ tubuh lainnya. Beaudoin melakukan studi ini bersama dengan Profesor Lindsay Robinson dan Terry Graham menemukan bahwa lemak dan kopi berkafein bisa merusak komunikasi antara usus dan pankreas. Kondisi inilah yang menyebabkan kadar gula darah seseorang menjadi tinggi setelah mengonsumsi lemak dan kafein (Health24,2011)

2.15 *Diabetes Mellitus*

2.15.1. Definisi *Diabetes Mellitus*

Subekti (2004) menambahkan bahwa penyakit *diabetes mellitus* atau penyakit kencing manis adalah kumpulan gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan oleh karena adanya peningkatan kadar gula atau glukosa darah akibat kekurangan insulin baik absolut maupun relatif. Menurut *American Diabetes Association* (ADA) DM merupakan penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya (Subekti dalam Soegondo, 2004).

Berdasarkan beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa *diabetes mellitus* adalah suatu keadaan di mana terjadinya peningkatan kadar gula dalam darah karena keterbatasan insulin di dalam tubuh seseorang.

2.15.2 Faktor-Faktor Penyebab *Diabetes Mellitus*

Menurut Johnson (1998) ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya *diabetes mellitus*, yaitu :

a. Genetika

Genetika merupakan faktor utama penyebab terjadinya *diabetes mellitus*, jika ada seorang anggota keluarga yang menderita *diabetes*, ada kemungkinan anggota keluarga yang lain akan menderita *diabetes* juga.

b. Kelebihan berat badan

Ada banyak bukti bahwa obesitas bisa menyebabkan *diabetes*. Insulin tidak bisa bekerja dengan sempurna bila tubuh mempunyai kelebihan lemak, sehingga kelebihan berat badan akan bisa memicu terjadinya *diabetes*.

c. Kurang olah raga

Kurangnya olah raga diperkirakan sebagai penyebab 10-16 % kasus *diabetes*.

d. Penyebab geografis

Industrialisasi dan dampak yang ditimbulkan dalam masyarakat bisa menjadi suatu penyebab terjadinya *diabetes*.

e. Latar belakang ras dan etnis

Kelompok ras dan penduduk tertentu mempunyai resiko lebih tinggi untuk menderita penyakit *diabetes*. Menurut Lanywati (2001) penyakit *diabetes mellitus* tidak hanya disebabkan oleh faktor keturunan (genetik), tetapi juga

dipengaruhi oleh beberapa faktor lain yang multikompleks, antara lain kebiasaan hidup dan lingkungan. Orang yang tubuhnya membawa gen *diabetes*, belum tentu akan menderita penyakit gula, karena masih ada beberapa faktor lain yang dapat menyebabkan timbulnya penyakit ini pada seseorang, yaitu antara lain makan yang berlebihan / kegemukan, kurang gerak atau jarang berolah raga, dan kehamilan. Berdasarkan dari beberapa tokoh di atas maka dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab timbulnya *diabetes mellitus* adalah genetika, kelebihan berat badan (obesitas), kurang olahraga, pengaruh geografis, latar belakang ras dan etnis, kehamilan, kebiasaan hidup dan lingkungan.

2.15.3 Komplikasi *Diabetes Mellitus*

Sejak ditemukan banyak obat untuk menurunkan glukosa darah, terutama setelah ditemukannya insulin, angka kematian penderita *diabetes* akibat komplikasi akut bisa menurun drastis. Kelangsungan hidup penderita *diabetes* lebih panjang dan *diabetes* dapat dikontrol lebih lama (Tandra, 2007).

Tandra (2007) mengemukakan bahwa selama bertahun-tahun penderita hidup dengan *diabetes* dan dapat memungkinkan munculnya berbagai kerusakan atau komplikasi yang kronis pada penderitanya. Komplikasi kronis tersebut yaitu :

a. “Kerusakan saraf (*Neuropathy*)

Sistem saraf tubuh kita terdiri dari susunan saraf pusat, yaitu otak dan sum-sum tulang belakang, susunan saraf *perifer* di otot, kulit, dan organ lain, serta susunan saraf otonom yang mengatur otot polos di jantung dan saluran cerna. Hal ini biasanya terjadi setelah glukosa darah terus tinggi, tidak terkontrol dengan baik, dan berlangsung sampai 10 tahun atau lebih. Apabila glukosa darah berhasil diturunkan menjadi normal, terkadang perbaikan saraf bisa terjadi. Namun bila dalam jangka yang lama glukosa darah tidak berhasil diturunkan menjadi normal maka akan melemahkan dan merusak dinding pembuluh darah kapiler yang memberi makan ke saraf sehingga terjadi kerusakan saraf yang disebut

neuropati diabetik (*diabetic neuropathy*). Neuropati diabetik dapat mengakibatkan saraf tidak bisa mengirim atau menghantar pesan-pesan rangsangan impuls saraf, salah kirim atau terlambat kirim. Tergantung dari berat ringannya kerusakan saraf dan saraf mana yang terkena.

b. Kerusakan ginjal (*Nephropathy*)

Ginjal manusia terdiri dari dua juta *nefron* dan berjuta-juta pembuluh darah kecil yang disebut kapiler. Kapiler ini berfungsi sebagai saringan darah. Bahan yang tidak berguna bagi tubuh akan dibuang ke urin atau kencing. Ginjal bekerja 24 jam sehari untuk membersihkan darah dari racun yang masuk ke dan yang dibentuk oleh tubuh. Bila ada nefropati atau kerusakan ginjal, racun tidak dapat dikeluarkan, sedangkan protein yang seharusnya dipertahankan ginjal bocor ke luar. Semakin lama seseorang terkena *diabetes* dan makin lama terkena tekanan darah tinggi, maka penderita makin mudah mengalami kerusakan ginjal. Gangguan ginjal pada penderita *diabetes* juga terkait dengan *neuropathy* atau kerusakan saraf.

c. Kerusakan mata (*Retinopathy*)

Penyakit *diabetes* bisa merusak mata penderitanya dan menjadi penyebab utama kebutaan. Ada tiga penyakit utama pada mata yang disebabkan oleh *diabetes*, yaitu (1) retinopati, retina mendapatn makanan dari banyak pembuluh darah kapiler yang sangat kecil. Glukosa darah yang tinggi bisa merusak pembuluh darah retina; (2) katarak, lensa yang biasanya jernih bening dan transparan menjadi keruh sehingga menghambat masuknya sinar dan makin diperparah dengan adanya glukosa darah yang tinggi; dan (3) glaukoma, terjadi peningkatan tekanan dalam bola matasehingg merusak saraf mata.

d. Penyakit jantung

Diabetes merusak dinding pembuluh darah yang menyebabkan penumpukan lemak di dinding yang rusak dan menyempitkan pembuluh

darah. Akibatnya suplai darah ke otot jantung berkurang dan tekanan darah meningkat, sehingga kematian mendadak bisa terjadi.

e. Hipertensi

Hipertensi atau tekanan darah tinggi jarang menimbulkan keluhan yang dramatis seperti kerusakan mata atau kerusakan ginjal. Namun, harus diingat hipertensi dapat memicu terjadinya serangan jantung, retinopati, kerusakan ginjal, atau *stroke*. Risiko serangan jantung dan *stroke* menjadi dua kali lipat apabila penderita *diabetes* juga terkena hipertensi.

f. Penyakit pembuluh darah perifer

Kerusakan pembuluh darah di perifer atau di tangan dan kaki, yang dinamakan *Peripheral Vascular Disease (PVD)*, dapat terjadi lebih dini dan prosesnya lebih cepat pada penderita *diabetes* daripada orang yang tidak menderita *diabetes*. Denyut pembuluh darah di kaki terasa lemah atau tidak terasa sama sekali. Bila *diabetes* berlangsung selama 10 tahun lebih, sepertiga pria dan wanita dapat mengalami kelainan ini. Dan apabila ditemukan PVD disamping diikuti gangguan saraf atau neuropati dan infeksi atau luka yang sukar sembuh, pasien biasanya sudah mengalami penyempitan pada pembuluh darah jantung.

g. Gangguan pada hati

Banyak orang beranggapan bahwa bila penderita *diabetes* tidak makan gula bisa mengalami kerusakan hati (*liver*). Anggapan ini keliru. Hati bisa terganggu akibat penyakit *diabetes* itu sendiri. Dibandingkan orang yang tidak menderita *diabetes*, penderita *diabetes* lebih mudah terserang infeksi virus hepatitis B atau hepatitis C. Oleh karena itu, penderita *diabetes* harus menjauhi orang yang sakit hepatitis karena mudah tertular dan memerlukan vaksinasi untuk pencegahan hepatitis. Hepatitis kronis dan sirosis hati (*liver cirrhosis*) juga mudah terjadi karena infeksi atau radang hati yang lama atau berulang. Gangguan

hati yang sering ditemukan pada penderita *diabetes* adalah perlemakan hati atau *fatty liver*, biasanya (hampir 50%) pada penderita *diabetes* tipe 2 dan gemuk.

Kelainan ini jangan dibiarkan karena bisa merupakan pertanda adanya penimbunan lemak di jaringan tubuh lainnya.

h. Penyakit paru-paru

Pasien *diabetes* lebih mudah terserang infeksi tuberkulosis paru-paru dibandingkan orang biasa, sekalipun penderita bergizi baik dan secara sosio-ekonomi cukup. *Diabetes* memperberat infeksi paru-paru, demikian pula sakit paru-paru akan menaikkan glukosa darah.

i. Gangguan saluran makan

Gangguan saluran makan pada penderita *diabetes* disebabkan karena kontrol glukosa darah yang tidak baik, serta gngguan saraf otonom yang mengenai saluran pencernaan. Gangguan ini dimulai dari rongga mulut yang mudah terkena infeksi, gangguan rasa pengecapn sehingga mengurangi nafsu makan, sampai pada akar gigi yang mudah terserang infeksi, dan gigi menjadi mudah tanggal serta pertumbuhan menjadi tidak rata. Rasa sebah, mual, bahkan muntah dan diare juga bisa terjadi. Ini adalah akibat dari gangguan saraf otonom pada lambung dan usus. Keluhan gangguan saluran makan bisa juga timbul akibat pemakaian obat-obatan yang diminum.

j. Infeksi

Glukosa darah yang tinggi mengganggu fungsi kekebalan tubuh dalam menghadapi masuknya virus atau kuman sehingga penderita *diabetes* mudah terkena infeksi. Tempat yang mudah mengalami infeksi adalah mulut, gusi, paru-paru, kulit, kaki, kandung kemih dan alat kelamin. Kadar glukosa darah yang tinggi juga merusak sistem saraf sehingga mengurangi kepekaan penderita terhadap adanya infeksi.”

2.15.4 Komplikasi *Diabetes Mellitus Neuropathy* (Kerusakan Saraf)

Tandra (2007) mengatakan bahwa *neuropathy* (kerusakan saraf) merupakan komplikasi *diabetes* yang paling sering terjadi. Hal ini dikarenakan sistem saraf tubuh kita terdiri dari susunan saraf pusat, yaitu otak dan sum-sum tulang belakang, susunan saraf *perifer* di otot, kulit, dan organ lain, serta susunan saraf otonom yang mengatur otot polos di jantung dan saluran cerna. Hal ini biasanya terjadi setelah glukosa darah terus tinggi, tidak terkontrol dengan baik, dan berlangsung sampai 10 tahun atau lebih. Apabila glukosa darah berhasil diturunkan menjadi normal, terkadang perbaikan saraf bisa terjadi. Namun bila dalam jangka yang lama glukosa darah tidak berhasil diturunkan menjadi normal maka akan melemahkan dan merusak dinding pembuluh darah kapiler yang memberi makan ke saraf sehingga terjadi kerusakan saraf yang disebut neuropati diabetik (*diabetic neuropathy*).

Neuropati diabetik dapat mengakibatkan saraf tidak bisa mengirim atau menghantar pesan-pesan rangsangan impuls saraf, salah kirim atau terlambat kirim. Tergantung dari berat ringannya kerusakan saraf, saraf mana yang terkena (Tandra, 2007).

Menurut Tandra (2007), neuropati diabetik yang paling sering adalah neuropati perifer. Kerusakan ini mengenai saraf perifer atau saraf tepi, yang biasanya berada di anggota gerak bawah, yaitu kaki dan tungkai bawah.

Seringkali penderita *diabetes* datang pertama untuk keluhan saraf ini, dan setelah diperiksa oleh dokter, baru diketahui bahwa ia ternyata mengidap *diabetes*.

Ada beberapa penyakit yang menimbulkan keluhan yang mirip sekali dengan neuropati perifer, misalnya pada *anemia perniosa* (sel darah merah kurang karena usus tidak dapat menyerap vitamin B12), gagal ginjal, keracunan bahan kimia, atau pada pecandu alkohol. Perlu diingat bahwa alkohol dapat memperburuk neuropati akibat *diabetes*. Penyakit saraf lain yang disebut *carpal tunnel syndrome*, gangguan pada telapak tangan, mempunyai kemiripan dengan neuropati perifer. Dokter saraf dapat melakukan tes untuk memeriksa dan membedakannya (Tandra, 2007).

Gejala neuropati diabetik bisa bermacam-macam. Kerusakan saraf yang mengontrol otot akan menyebabkan kelemahan otot sampai membuat penderita tidak bisa jalan. Gangguan saraf otonom dapat mempercepat denyut jantung dan membuat muncul banyak keringat. Pada pria, bisa menimbulkan impotensi. Kerusakan saraf perasa dapat menyebabkan penderita tidak bisa merasakan nyeri, panas, dingin, atau meraba. Kerusakan saraf sensoris atau perasa biasanya terjadi pada kaki, kadang-kadang juga pada tangan dan lengan. Penderita bisa merasakan *kram*, kesemutan, rasa tebal, atau rasa nyeri. Ada pula rasa nyeri seperti terbakar, bahkan rasa nyeri yang hebat pada malam hari. Gejala-gejala ini dapat berubah-ubah, biasanya pada ujung jari kaki atau tangan dan akan menjalar naik ke atas (Tandra, 2007).

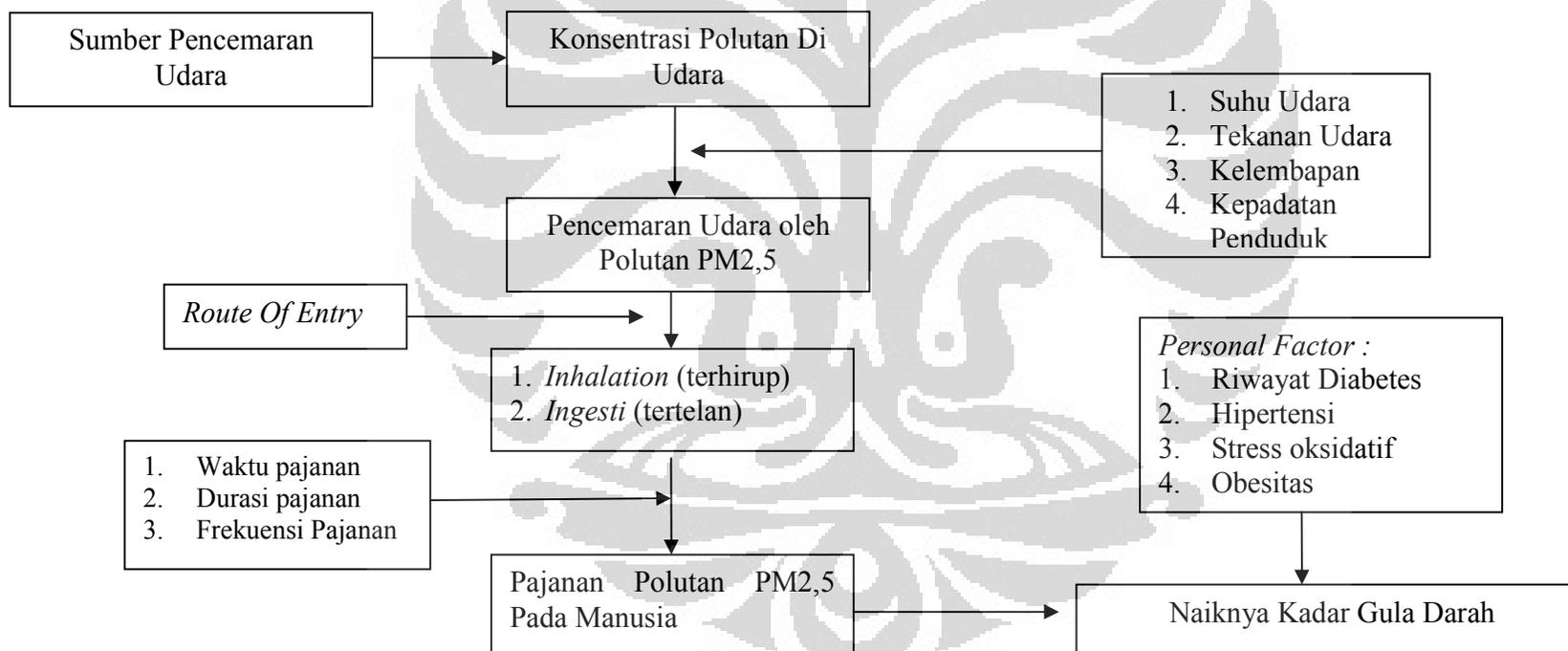
Tandra (2007) mengatakan bahwa keluhan neuropati yang paling berbahaya adalah rasa tebal di kaki. Hal ini dikarenakan tidak adanya rasa nyeri dan penderita tidak tahu bahwa ada infeksi. Misalnya, bila kaki terinjak benda tajam atau ukuran sepatu terlalu kecil dapat membuat penderita tidak bisa merasakan apa-apa. Mungkin ada goresan kecil, luka, atau bisa jadi infeksi. Itu sebabnya neuropati, terutama jika kaki terasa tebal, sangat berisiko mengakibatkan munculnya ulkus (borok) kaki, yang disebut *neuropathic foot ulcer*. Bila tidak diobati dengan baik, bisa timbul infeksi, yang lama kelamaan bisa menjalar ke tulang dan terjadi *osteomyelitis* (infeksi dan kerusakan tulang).

Penderita neuropati yang mengalami luka pada kaki, sebaiknya memeriksakan lukanya ke dokter. Menurut Tandra (2007), dokter dapat melakukan sejumlah tes untuk mengetahui adanya gangguan saraf pada kaki. Bila terjadi kerusakan saraf pada kaki, penderita tidak dapat merasakan adanya tusukan paku atau jarum atau panas api, dan lain-lain. Hal ini bisa menimbulkan luka dan infeksi yang terkadang dapat berakibat buruk pada kaki, bahkan sampai perlu diambil tindakan amputasi

BAB 3 KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1. Kerangka Teori

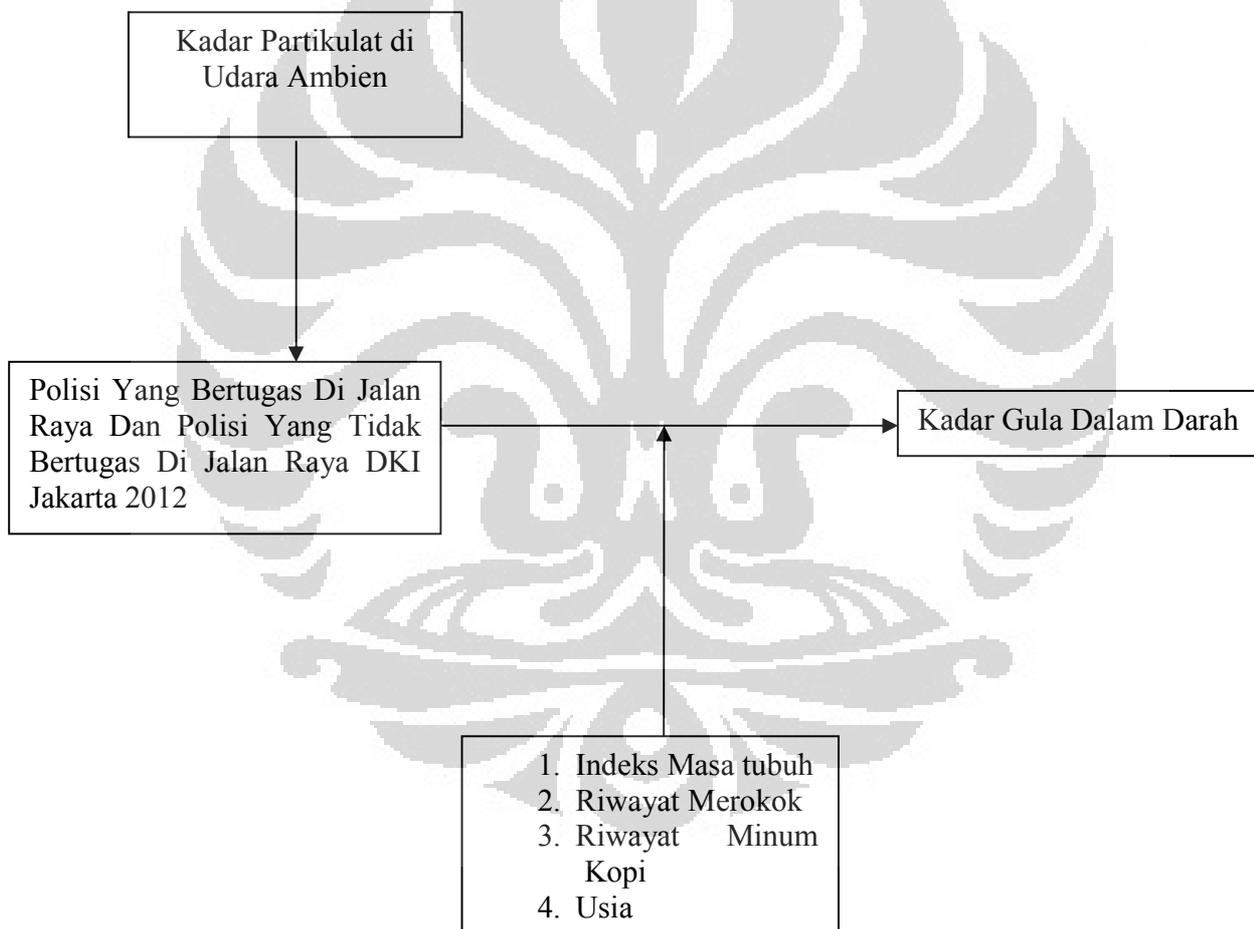
Berdasarkan tinjauan kepustakaan, maka dapat disusun suatu kerangka teori yang diadopsi dari beberapa sumber



Sumber : Schneider et al., 2011

3.2. Kerangka Konsep

Pada kerangka konsep di bawah ini variabel yang menjadi target penelitian adalah Polisi Yang Bertugas Di Jalan Raya Dan Polisi Yang Tidak Bertugas Di Jalan Raya DKI Jakarta 2012 sebagai variabel *independent*. Kadar gula dalam darah pada polisi yang bertugas di jalan raya dan polisi yang tidak bertugas di jalan raya DKI Jakarta Tahun 2012 sebagai variabel *dependen*. riwayat merokok, Indek Masa Tubuh, usia, riwayat minum kopi ke tempat kerja dan kendaraan yang digunakan dari rumah menuju tempat kerja sebagai faktor *confounding*.



3.3 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1	Kadar Gula Darah	Kadar gula darah dalam darah pada Polisi Yang Bertugas Di Jalan Raya Dan Polisi Yang Tidak Bertugas Di Jalan Raya DKI Jakarta 2012	Pengambilan darah responden untuk diperiksa di Laboratorium	Advia 1800 metode Enzimatik Spektrofotometri	mg/dL	Rasio
2	Indek Masa Tubuh	Perhitungan untuk mengetahui status gizi polisi yang yang dihitung dengan rumus berat badan dibagi tinggi badan kuadrat.	Kuesioner yang didampingi oleh peneliti	Timbangan Berat Badan dan Meteran	1.Kurus: <18,5 2.Normal: 18,5-25,0 3.Overweight:>25,0-27,0 4.Obesitas:>27	Ordinal
3	Riwayat Minum Kopi	Riwayat minum kopi dalam satu hari Polisi Yang Bertugas Di Jalan Raya Dan Polisi Yang Tidak Bertugas Di Jalan Raya DKI Jakarta 2012	Kuesioner yang didampingi oleh peneliti	Kuesioner	1.Ya 2.Tidak	Nominal
4	Riwayat merokok	Riwayat merokok Polisi Yang Bertugas Di Jalan Raya Dan Polisi Yang Tidak Bertugas Di Jalan Raya DKI Jakarta 2012 dan berapa banyak konsumsi rokok dalam satu hari	Kuesioner yang didampingi oleh peneliti	Kuesioner	1.<5 batang/hari 2.≥5 batang/hari	Ordinal
5.	Usia	Usia Polisi Pada saat dilakukan penelitian	Kuesioner yang didampingi oleh peneliti	Kuesioner	1.≥ 40 Tahun 2.<40 Tahun	Ordinal

BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif-analitik dengan menggunakan desain penelitian *cross sectional*, yaitu pengukuran dan pengumpulan data kadar gula dalam darah polisi lalu lintas yang bertugas di lapangan dan polisi lalu lintas yang bertugas di kantor, serta faktor risiko lainnya pada polisi lalu lintas di DKI Jakarta yang dilakukan dalam kurun waktu bersamaan. Penelitian terhadap Indeks Massa Tubuh, riwayat merokok, dan kebiasaan minum kopi dengan metode kuesioner. Sedangkan data kadar gula darah dilakukan pengukuran oleh pihak laboratorium.

4.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2012. Untuk *sample* polisi yang terpajan di jalan raya, pengukuran gula dalam darah dilakukan kepada polisi yang bertugas di 6 titik, yaitu Jalan Gatot Subroto (depan hotel crowne plaza), Jalan Sudirman (Kolong Jembatan Semanggi), Bundaran Hotel Indonesia, Patung Kuda (Monas), Harmoni dan Perempatan Lampu Merah CSW (PLN, Blok M) sedangkan untuk polisi yang tidak terpajan pengukuran dilakukan di kantor Ditlantas Polda Metro Jaya.

4.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Subjek penelitian adalah polisi yang sehari-hari terpajan Polutan di jalan raya. subjek akan diambil secara *random sampling*. Sebagai pembanding akan dipilih subjek yang bekerja di dalam ruangan kantor yang relatif tidak terpajan Polutan dari kendaraan bermotor. Jumlah sampel dari masing-masing kelompok terpajan dan tidak terpajan adalah 30 orang. Setiap subjek penelitian akan diukur kadar gula darahnya.

4.4 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengukur kadar gula darah puasa, yaitu polisi yang akan diambil sampel darahnya diharuskan berpuasa (hanya boleh minum air putih) selama 10 jam sebelum pengambilan sample darahnya. Data yang diambil adalah data kadar gula darah puasa pada polisi yang bertugas di jalan raya dan polisi yang tidak bertugas di Jalan Raya DKI Jakarta 2012. Data diperoleh melalui pengambilan spesimen darah oleh petugas laboratorium kesehatan dengan perincian sebagai berikut :

4.4.1 Alat dan Perlengkapan

1. *S spuit* (jarum suntik)
2. *Torniquet* (karet pengikat lengan)
3. Kapas *Swab* alkohol 70%
4. *Micropore* (sebagai plester)
5. *Ice Box* (box toserba)
6. Wadah spesimen
7. Tabung plain (tabung tanpa koagulan)

4.4.2 Tempat pengambilan spesimen

1. Pengambilan spesimen dilakukan di atas lipatan siku atau daerah vena, banyaknya spesimen yang diambil adalah 5 cc per sampel.
2. Label identitas pada tabung plain yang berisikan nomor kode sample, nama, umur, dan jenis kelamin

4.4.3 Cara pengambilan spesimen sebagai berikut :

1. Pasang *tourniquet* pada lengan atas 7,5-10 cm di atas lipat siku atau bagian yang akan dilakukan tusukan vena, kemudian tangan dikepal.
2. Tentukan vena yang akan diambil darahnya, kemudian sterilkan dengan menggunakan kapas *swab* alkohol 70%
3. Suntikan jarum *s spuit* dengan posisi 45⁰ dengan lengan.

4. Setelah darah terlihat masuk dalam *sputum*, ubah posisi *sputum* menjadi 30° dengan lengan, kemudian lepas kepala tangan dan tarik *sputum* dengan perlahan-lahan hingga volume yang diinginkan.
5. Setelah volume cukup, buka tourniquet kemudian tempel kapas swab alcohol 70% pada ujung jarum yang menempel di kulit kemudian tarik jarum perlahan-lahan.
6. Tekan kapas pada lengan dan plester menggunakan *micropore*
7. Pindahkan darah dari *sputum* ke tabung plain (tabung tanpa koagulan), kemudian homogen secara perlahan-lahan agar tercampur.

4.4.4 Pengiriman Spesimen Darah

1. Setelah spesimen terkumpul masukan kedalam wadah yang lebih besar sesuai dengan urutannya
2. Kemudian wadah yang berisikan spesimen dimasukan ke dalam *box* yang berisikan es sebagai pengawet sementara
3. Sampel dikirim ke Laboratorium untuk dilakukan analisa

4.4.5 Instrument penelitian

Dalam penelitian ini *instrument* yang digunakan adalah Enzimatis Spektrofotometri. Spektrofotometri adalah suatu alat yang digunakan untuk memeriksa jumlah energi radiasi cahaya yang diserap oleh molekulnya. Spektrum yang diasorpsi atau tepatnya jumlah absolut spektrum sinar yang terserap oleh suatu senyawa adalah jumlah sinar yang diserap atau hilang (*extinction*) oleh satu senyawa dengan panjang gelombang tertentu. Untuk senyawa berwarna akan memiliki satu atau lebih penyerapan spektrum yang tertinggi (*extinction maximum*) dan di daerah spektrum ter baca 400 - 700 nm. Spektrum yang terserap pada ultra violet (200 - 400 nm) dan daerah nampak terjadi karena adanya perubahan energi elektron terluar dari molekul yang disebabkan adanya ikatan dan bukan ikatan.

4.5 Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan diolah dengan beberapa tahapan, yaitu:

1. *Editing* : Proses pengecekan terhadap isian kuesioner apakah jawaban yang ada pada kuesioner telah lengkap, jelas, relevan, dan konsisten.
2. *Coding* : Proses pengklasifikasian data dan pemberian kode pada jawaban responden.
3. *Processing* : Kegiatan pemrosesan data yang dilakukan dengan cara memasukkan data dari kuesioner ke dalam komputer dengan menggunakan piranti lunak komputer sesuai variabel yang telah disusun.
4. *Cleaning* : Kegiatan pengecekan kembali data yang sudah di-*entry* apakah ada kesalahan atau tidak.

Setelah data mengenai pajanan Polutan dan gula dalam darah beserta variabel-variabel terkait terkumpul, maka dilakukan analisa untuk mengetahui faktor penyebab naiknya kadar gula dalam darah pada polisi lalu lintas di wilayah DKI Jakarta.

4.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara univariat pada setiap variabel yang diteliti. Hasil analisis data dalam penelitian ini bersifat kualitatif seperti riwayat merokok, riwayat minum kopi. Analisis univariat ini disajikan dalam bentuk deskriptif berupa teks dan tabel.

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini masih banyak terdapat keterbatasan, namun peneliti melakukan usaha semaksimal mungkin agar data yang diperoleh selama penelitian terjamin kualitasnya. Keterbatasan dalam penelitian ini antara lain:

1. Metode penelitian menggunakan metode *cross sectional* sehingga penelitian ini tidak dapat mengetahui penyebab dari suatu penelitian, hanya menghubungkan faktor resiko dengan kejadian suatu penyakit
2. Metode penelitian yang digunakan adalah *cross sectional* yang menekankan pada waktu pengukuran atau observasi data variabel dependen dan independen hanya satu waktu.
3. Penelitian ini hanya dilakukan dalam waktu 10 hari saja, sehingga data yang didapatkan sedikit.
4. Banyak faktor yang dapat menyebabkan naiknya kadar gula darah, tetapi peneliti hanya meneliti beberapa variable saja.
5. Kualitas data juga menjadi keterbatasan dalam penelitian ini, sebab bias juga terjadi baik dari segi instrumen, petugas kesehatan yang mengukur maupun orang yang diukur kadar gula darahnya.

5.2 Lokasi Penelitian

Pengukuran kadar gula darah untuk polisi lalu lintas yang terpajan dilakukan pada polisi yang bertugas di 6 (enam) titik, yaitu Jalan Gatot Subroto (depan hotel crowne plaza), Jalan Sudirman (Kolong Jembatan Semanggi), Bundaran Hotel Indonesia, Patung Kuda (Monas), Harmoni dan Perempatan Lampu Merah CSW (PLN, Blok M). Titik tersebut dipilih berdasarkan hasil pemantauan dari Dinas Lalu Lintas Polda Metro Jaya yang melihat kondisi padatnya kendaraan-kendaraan yang berada di titik-titik tersebut terutama pada saat hari kerja dan jam sibuk.

5.3 Analisis Univariat

5.3.1 Gambaran Responden Penelitian.

Tabel 5.2

Gambaran persentase Variabel riwayat merokok, indeks masa tubuh, riwayat minum kopi, dan usia responden antara polisi yang terpajan polutan dengan yang tidak terpajan polutan

No	Variabel	Kategori	Terpajan		Tidak Terpajan	
			Persentase	Persentase	Persentase	Persentase
1	Riwayat Merokok	Ya	19	63.3 %	14	46.7 %
		Tidak	11	36.7 %	16	53.3 %
2	Indeks Massa Tubuh	Normal	10	33.3 %	11	36.7 %
		<i>Overweight</i>	9	30 %	12	40%
		<i>Obesitas</i>	11	36.7 %	7	23.3 %
3	Riwayat Minum Kopi	Ya	23	76.7 %	19	63.3 %
		Tidak	7	23.3 %	11	36.7 %
4	Usia Responden	≤ 40 Tahun	28	93.3 %	20	66.7 %
		> 40 Tahun	2	6.7 %	10	33.7 %

Berdasarkan tabel 5.2, dapat dilihat bahwa bahwa persentase riwayat merokok antara polisi yang terpajan polutan dengan tidak terpajan polutan lebih tinggi terdapat pada polisi yang terpajan polutan sebanyak 19 orang dengan persentase 63.3 % dan riwayat tidak merokok antar polisi yang terpajan polutan dan tidak terpajan polutan jumlahnya lebih tinggi pada polisi yang tidak terpajan polutan sebanyak 16 orang dengan persentase 53.3%. Hal ini dikarenakan pada polisi yang tidak terpajan polutan (polisi yang bekerja di Kantor) memiliki kesempatan yang kecil untuk merokok) dan ada pelarangan merokok di ruang kerja. Semakin banyak responden yang merokok akan semakin besar pengaruhnya terhadap kadar gula dalam darah yang dapat menaikkan kadar gula darah karena semakin banyak nikotin yang masuk ke tubuh maka kadar gula darahnya akan semakin tinggi. Kadar gula darah yang tinggi ini berkaitan dengan peningkatan risiko komplikasi dari diabetes seperti gangguan mata, penyakit kardiovaskuler dan penyakit ginjal. Oleh karena itu, larangan merokok pada saat jam kerja sebaiknya lebih ditegaskan lagi bagi polisi yang bekerja di jalan raya (terpajan polutan) dan polisi yang bekerja di kantor (tidak terpajan polutan).

Indeks masa tubuh antara polisi yang terpajan polutan dengan polisi yang tidak terpajan polutan memiliki nilai yang bervariasi. Indeks masa tubuh dengan kategori obesitas untuk polisi yang bekerja di jalan raya (terpajan polutan) lebih tinggi yaitu 11 orang (36.7%)

dari 30 orang dibandingkan pada kelompok pada polisi yang bekerja di kantor (tidak terpajan polutan) yaitu 7 orang (23.3%). Indeks massa tubuh dengan kategori *overweight* lebih tinggi pada polisi yang bekerja di kantor (tidak terpajan polutan) yaitu 12 orang (40%) dari 30 orang dibandingkan pada polisi yang bekerja di jalan raya (terpajan polutan) yaitu 9 (30%) dari 30 orang. Indeks massa tubuh dengan kategori normal lebih tinggi pada polisi yang bekerja di kantor (tidak terpajan polutan) yaitu 11 orang (36.7%) dari 30 orang dibandingkan polisi yang bekerja di jalan raya (terpajan polutan) yaitu 10 orang (33.3%) dari 30 orang. Dari penjelasan diatas kelompok yang berisiko terhadap kadar testosteron adalah pada polisi yang bekerja di jalan raya (terpajan polutan) karena jumlah obesitas pada polisi yang bekerja di jalan raya (terpajan polutan) lebih tinggi. Hal ini dijelaskan dalam penelitian tentang kegemukan yang dapat meningkatkan dapat meningkatkan kadar gula darah naik. Dari survey Centers for Disease Control and Prevention (CDC) ditemukan 13.5% pasien gemuk menderita diabetes, sedangkan pasien dengan berat badan normal yang menderita diabetes hanya 3.5%. Dengan bertambahnya berat badan, tubuh menjadi kurang sensitif terhadap insulin. Akibatnya pankreas akan memproduksi insulin dalam jumlah banyak yang lebih banyak lagi. Ketika kemampuan pankreas untuk memproduksi insulin terbebani oleh tingkat resistensi insulin, maka gula darah akan meningkat. Jadi, kegemukan dapat mengurangi reseptor insulin sehingga terjadi peningkatan gula darah (Soegondo, 2007).

Riwayat minum kopi merupakan salah satu faktor penyebab naiknya kadar gula dalam darah. Pada tabel di atas responden yang memiliki riwayat minum kopi pada polisi terpajan yang bertugas dilapangan sebanyak 23 orang dengan persentase 73.7%. Sedangkan riwayat minum kopi pada polisi tidak terpajan yang bekerja di kantor sebanyak 19 orang dengan persentase 63.3%. Peneliti Marie-Soleil Beaudoin dari University of Guelph, Kanada menemukan bahwa konsumsi makanan cepat saji yang tinggi lemak akan meningkatkan kadar gula darah. Tapi kenaikan ini bisa berlipat ganda jika setelahnya dilanjutkan dengan mengonsumsi kopi berkafein. Beaudoin mengungkapkan memiliki gula yang terlalu lama berada di dalam darah adalah kondisi yang tidak menyehatkan dan bisa berpengaruh terhadap organ tubuh lainnya. Beaudoin melakukan studi ini bersama dengan Profesor Lindsay Robinson dan Terry Graham menemukan bahwa lemak dan kopi berkafein bisa merusak komunikasi antara usus dan pankreas. Kondisi inilah yang menyebabkan kadar gula darah seseorang menjadi tinggi setelah mengonsumsi lemak dan kafein (Health24,2011).

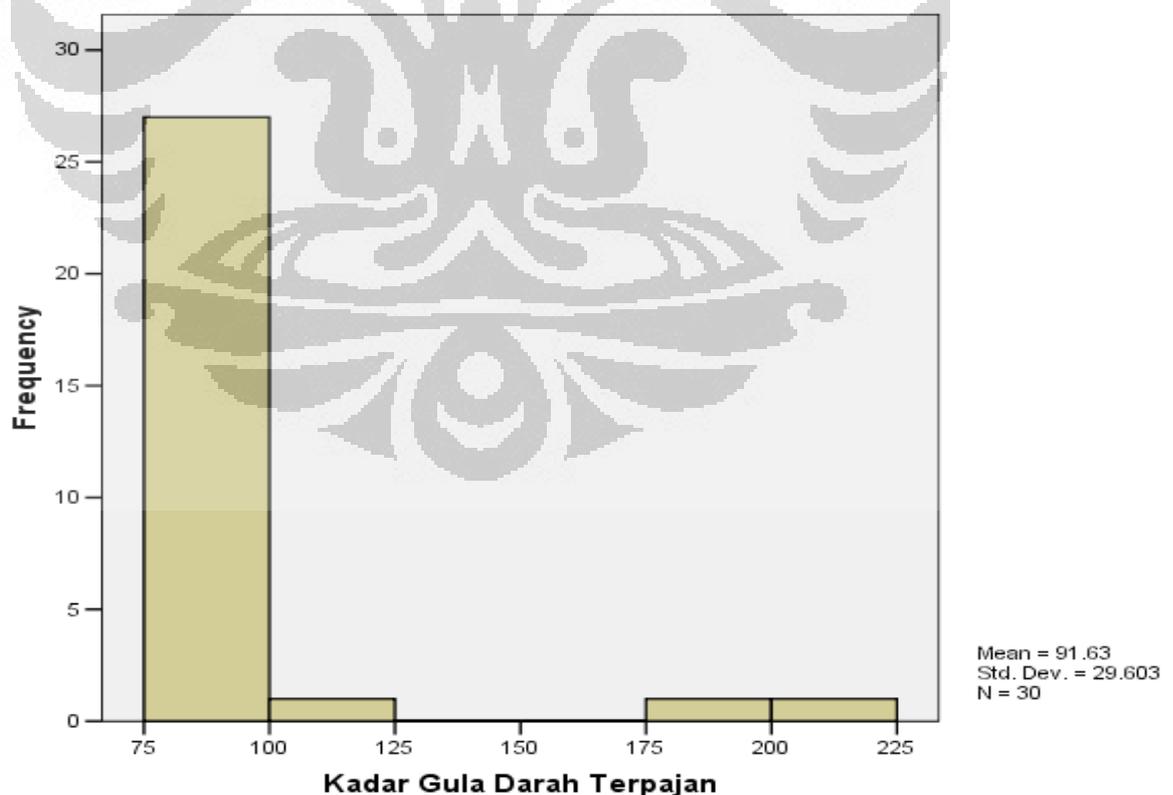
Usia responden menjelaskan hubungan dengan kadar gula dalam darah. Semakin tua umur seseorang dapat meningkatkan resiko naiknya kadar gula darah. Pada tabel di atas

responden yang berusia lebih dari samadengan 40 tahun sebanyak 10 responden dari 30 responden atau sebesar 33.7 % pada polisi yang tidak terpajan polutan. Pada polisi yang terpajan polutan responden yang berusia lebih dari samadengan 40 tahun sebanyak 2 responden dari 30 responden atau sebesar 6.7 %. Menurut Suyono (2007), penyakit diabetes melitus tipe II muncul pada usia di atas 45 tahun, karena pada usia 45 tahun keatas tubuh mengalami banyak perubahan terutama pada organ pankreas yang memproduksi insulin dalam darah. Menurut Riyadi (2008) pada penderita diabetes melitus tipe 2 biasanya sekitar usia >60 tahun karena resistensi insulin cenderung meningkat pada usia 60 tahun sehingga kemampuan organ-organ tubuh mulai berkurang.

5.3.2 Nilai Rata-rata Kadar Gula Dalam Darah Pada Polisi Yang Bekerja Di Jalan Raya (Terpajan Polutan)

Diagram 5.1

Diagram Nilai Rata-rata Kadar Gula Dalam Darah Pada Polisi Yang Bekerja Di Jalan Raya (Terpajan Polutan)

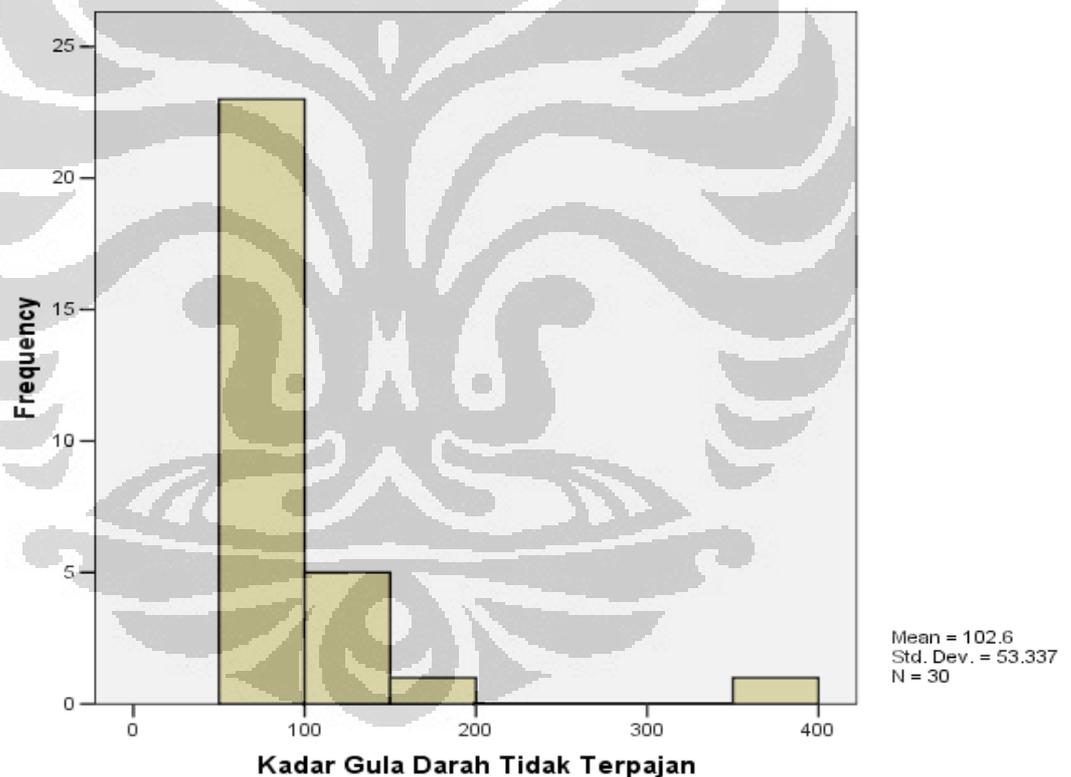


Berdasarkan diagram 5.1, dapat dilihat bahwa Kadar rata-rata gula dalam darah pada polisi terpajan yang bertugas dilapangan yaitu 91.63mg/dL. Nilai kadar gula darah antara 75 mg/dL sampai dengan 100 mg/dL jumlah responden memiliki frekuensi yang cukup tinggi atau terdapat 27 orang yang memiliki kadar gula dalam darah antara 75 mg/dL sampai dengan 100 mg/dL.

5.3.3 Nilai Rata-rata Kadar Gula Dalam Darah Pada Polisi Yang Bekerja Di Kantor (Tidak Terpajan Polutan)

Diagram 5.2

Diagram Nilai Rata-rata Kadar Gula Dalam Darah Pada Polisi Yang Bekerja Di Kantor (Tidak Terpajan Polutan)



Berdasarkan diagram 5.2, dapat dilihat bahwa Kadar rata-rata gula dalam darah pada polisi tidak terpajan yang bertugas dikantor yaitu 102.6 mg/dL. Nilai kadar gula darah antara 0 mg/dL sampai dengan 100 mg/dL jumlah responden memiliki frekuensi yang cukup tinggi atau terdapat 24 orang yang memiliki kadar gula dalam darah antara 75 mg/dL sampai dengan 100 mg/dL. Dari data tersebut terlihat ada data yang ekstrim, dimana ada 1 orang dari polisi yang bertugas dikantor

memiliki kadar gula darah yang berada pada range 300 mg/dL sampai dengan 400 mg/dL. Hal ini yang menyebabkan nilai rata-rata kadar gula darah menjadi tinggi.

Pada diagram batang diatas rata-rata kadar gula dalam darah antara polisi yang terpajan polutan dengan polisi yang tidak terpajan polutan lebih tinggi rata-rata kadar gula darah pada polisi yang bekerja di kantor (tidak terpajan polutan). Hasil penelitian ini bertentangan dengan teori semakin tinggi pajanan polutan akan semakin tinggi pengaruhnya terhadap kadar gula dalam darah. Ini disebabkan karena salah seorang polisi yang bertugas di kantor (tidak terpajan) memiliki kadar gula dalam darah yang berada pada range 300 mg/dL sampai dengan 400 mg/dL, sehingga nilai rata-rata kadar gula darah polisi yang bertugas dikantor (tidak terpajan) lebih besar dibandingkan dengan polisi yang bertugas dilapangan (terpajan).

5.4 Analisis Bivariat

5.4.1 Hubungan Antara Riwayat Merokok Dengan Kadar Gula Dalam Darah Pada Polisi Dinas Lalu Lintas

Salah satu faktor yang berhubungan dengan kadar gula dalam darah adalah riwayat merokok

Tabel 5.3 Hubungan Antara Riwayat Merokok Dengan Kadar Gula Dalam Darah Pada Polisi Dinas Lalu Lintas DKI Jakarta Tahun 2012

Riwayat Merokok	Kadar Gula Darah				Total		OR CI 95%	P.value
	Abormal		Normal		N	%		
	n	%	n	%				
Merokok	31	91.2%	3	8.8%	34	100%		
Tidak Merokok	20	76.9%	6	23.1%	26	100%	3.100	
Jumlah	51	85%	9	15%	60	100%	0.695-13.832	0.157

Berdasarkan Tabel 5.3, dapat diketahui bahwa dari kelompok responden yang mempunyai riwayat merokok, mayoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya abnormal yaitu sebanyak 31 orang dengan persentase 91.2% dan minoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya normal yaitu 3 orang dengan persentase 8.8%. Sedangkan pada kelompok responden yang tidak mempunyai riwayat tidak merokok, mayoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya abnormal yaitu 20 orang dengan persentase 76.9% dan minoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya normal yaitu 6 orang dengan persentase 23.1%. Berdasarkan uji statistic diperoleh $p=0.157$ dengan

demikian p.value lebih besar dari α ($0.157 > 0.05$) hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara riwayat merokok dengan kadar gula dalam darah pada polisi dinas lalu lintas DKI Jakarta tahun 2012.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kadar gula dalam darah polisi yang memiliki riwayat merokok dengan polisi yang tidak memiliki riwayat merokok atau dengan kata lain tidak ada hubungan yang signifikan antara riwayat merokok dengan kadar gula dalam darah pada polisi dinas lalu lintas DKI Jakarta tahun 2012. Dalam penelitian ini memang tidak sesuai dengan teori yang di sebutkan bahwa riwayat merokok dapat menaikkan kadar gula dalam darah. Walaupun tidak ada hubungan yang signifikan tetapi upaya pencegahan larangan merokok pada saat jam kerja harus dilakukan terutama pada polisi yang bekerja di jalan raya (terpapar polutan) karena selain terpapar oleh polutan di jalan raya, resiko naiknya kadar gula dalam darah semakin besar apabila merokok pada saat jam kerja. Selain pelarangan merokok pada jam kerja, hal lain yang dapat dilakukan adalah penyuluhan dari pihak kesehatan tentang bahaya kebiasaan merokok, hal ini dikarenakan selain paparan polutan merokok juga dapat mempengaruhi kadar gula dalam darah seperti yang dijelaskan oleh Xiao-Chuan Liu, profesor dari Departemen Kimia California State Polytechnic University di Pomona, seperti dikutip dari (HealthDay 2011 dalam Traktor Lubis 2011) dalam percobaan di laboratorium peneliti menemukan bahwa nikotin bisa menaikkan kadar gula darah. Semakin banyak nikotin yang masuk ke tubuh maka kadar gula darahnya akan semakin tinggi. Kadar gula darah yang tinggi ini berkaitan dengan peningkatan risiko komplikasi dari diabetes seperti gangguan mata, penyakit kardiovaskuler dan penyakit ginjal.. Karena memiliki kecanduan nikotin dan menggunakan produk penggantinya dalam jangka waktu panjang bisa sangat merugikan. Dalam studi ini Liu dan rekan menambahkan beberapa tingkat kadar nikotin ke dalam sampel sel darah merah manusia dan menguji kadar hemoglobin A1C (HbA1C), yaitu tolak ukur jumlah sel darah merah yang memiliki molekul glukosa. Kebanyakan orang dengan diabetes harus berjuang agar kadar HbA1C nya sebesar 7 persen atau kurang. Dari hasil studi para peneliti menemukan dosis nikotin yang kecil bisa meningkatkan kadar HbA1C sebesar 8,8 persen, dan dosis yang tinggi setelah diberikan nikotin selama dua hari meningkatkan kadar HbA1C sebesar 34,5 persen.

5.4.2 Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Dalam Darah Polisi Dinas Lalu Lintas.

Salah satu faktor yang berhubungan dengan kadar gula dalam darah adalah Indeks Massa Tubuh.

Tabel 5.4 Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Dalam Darah Polisi Dinas Lalu Lintas DKI Jakarta Tahun 2012

Indeks Massa Tubuh (IMT)	Kadar Gula Darah				Total		OR CI 95%	P.value
	Abnormal		Normal		N	%		
	n	%	n	%				
Obesitas	31	79.5%	8	20.5%	39	100%		
Normal	20	95.2%	1	4.8%	21	100%	0.194	
Jumlah	51	85%	9	15%	60	100%	0.022-1.669	0.142

Berdasarkan Tabel 5.4, dapat diketahui bahwa dari kelompok responden yang memiliki indeks massa tubuh obesitas, mayoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya abnormal yaitu sebanyak 31 orang dengan persentase 79.5% dan minoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya normal yaitu 8 orang dengan persentase 20.5%. Sedangkan pada kelompok responden yang memiliki indeks massa tubuh Normal, mayoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya abnormal yaitu 20 orang dengan persentase 95.2% dan minoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya normal yaitu 1 orang dengan persentase 4.8%. Berdasarkan uji statistic diperoleh $p=0.142$ dengan demikian p.value lebih besar dari α ($0.142 > 0.05$) hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula dalam darah pada polisi dinas lalu lintas DKI Jakarta tahun 2012.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kadar gula dalam darah polisi yang memiliki indeks massa tubuh normal dengan indeks massa tubuh kegemukan atau dengan kata lain tidak ada hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula dalam darah pada polisi dinas lalu lintas DKI Jakarta tahun 2012. Walaupun tidak ada hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula dalam darah pada polisi dinas lalu lintas DKI Jakarta 2012 tetapi perlu dilakukan penerapan pola hidup sehat, seperti rutin berolah raga, istirahat yang cukup dan mengatur pola makan yang sehat.

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Menurut Lee, *et al* (2010) dalam Olatunbosun (2011), obesitas adalah penyebab resistensi insulin tersering yang berhubungan dengan penurunan jumlah reseptor dan kegagalan post-reseptor untuk mengaktivasi tirosin kinase yang merupakan subunit b

pada reseptor insulin yang teraktivasi ketika insulin berikatan dengan sub unit a. Aktivasi kompleks ini akan mengaktivasi autofosforilase dan aksi termediasi insulin untuk mengontrol kadar gula darah. Kegagalan dalam penghantaran sinyal untuk meregulasi kadar gula darah ini menimbulkan hiperinsulinemia, gangguan glukosa darah puasa, *impaired glucose tolerance* (IGT), dan diabetes tipe 2 (Olatunbosun, 2011).

5.4.3 Hubungan Antara Riwayat Minum Kopi Dengan Kadar Gula Dalam Darah Pada Polisi Dinas Lalu Lintas

Salah satu faktor yang berhubungan dengan kadar gula dalam darah adalah riwayat minum kopi.

Tabel 5.5 Hubungan Antara Riwayat Minum Kopi Dengan Kadar Gula Dalam Darah Pada Polisi Dinas Lalu Lintas DKI Jakarta Tahun 2012

Riwayat Minum Kopi	Kadar Gula Darah				Total		OR CI 95%	P.value
	Abormal		Normal		N	%		
	n	%	n	%				
Ya	36	85.7%	6	14.3%	42	100%	1.200 0.265-5.438	1
Tidak	15	83.3%	3	16.7%	18	100%		
Jumlah	51	85%	9	15%	60	100%		

Berdasarkan Tabel 5.5, dapat diketahui bahwa dari kelompok responden yang mempunyai riwayat minum kopi, mayoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya abnormal yaitu sebanyak 36 orang dengan persentase 85.7% dan minoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya normal yaitu 6 orang dengan persentase 14.3%. Sedangkan pada kelompok responden yang tidak mempunyai riwayat tidak minum kopi, mayoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya abnormal yaitu 15 orang dengan persentase 83.3% dan minoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya normal yaitu 3 orang dengan persentase 16.7%. Berdasarkan uji statistik diperoleh $p=1$ dengan demikian $p.value$ lebih besar dari α ($1 > 0.05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara riwayat minum kopi dengan kadar gula dalam darah pada polisi dinas lalu lintas DKI Jakarta tahun 2012.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kadar gula dalam darah polisi yang memiliki riwayat minum kopi dengan polisi yang tidak memiliki riwayat minum atau dengan kata lain tidak ada hubungan yang signifikan antara riwayat minum kopi dengan kadar gula dalam darah pada polisi dinas lalu lintas DKI

Jakarta tahun 2012. Walaupun tidak ada hubungan antara riwayat minum kopi dengan kadar gula dalam darah tetapi upaya pencegahan perlu dilakukan yaitu dengan mengurangi intensitas minum kopi setiap harinya, dan membiasakan minum air putih 8 gelas dalam sehari.

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Marie-Soleil Beaudoin dari University of Guelph, Kanada yang menemukan bahwa konsumsi makanan cepat saji yang tinggi lemak akan meningkatkan kadar gula darah. Tapi kenaikan ini bisa berlipat ganda jika setelahnya dilanjutkan dengan mengonsumsi kopi berkafein. Beaudoin mengungkapkan memiliki gula yang terlalu lama berada di dalam darah adalah kondisi yang tidak menyehatkan dan bisa berpengaruh terhadap organ tubuh lainnya. Beaudoin melakukan studi ini bersama dengan Profesor Lindsay Robinson dan Terry Graham menemukan bahwa lemak dan kopi berkafein bisa merusak komunikasi antara usus dan pankreas. Kondisi inilah yang menyebabkan kadar gula darah seseorang menjadi tinggi setelah mengonsumsi lemak dan kafein (Health24,2011).

5.4.4 Hubungan Antara Usia Responden Dengan Kadar Gula Dalam Darah Polisi Dinas Lalu Lintas

Salah satu faktor yang berhubungan dengan kadar gula dalam darah adalah Usia

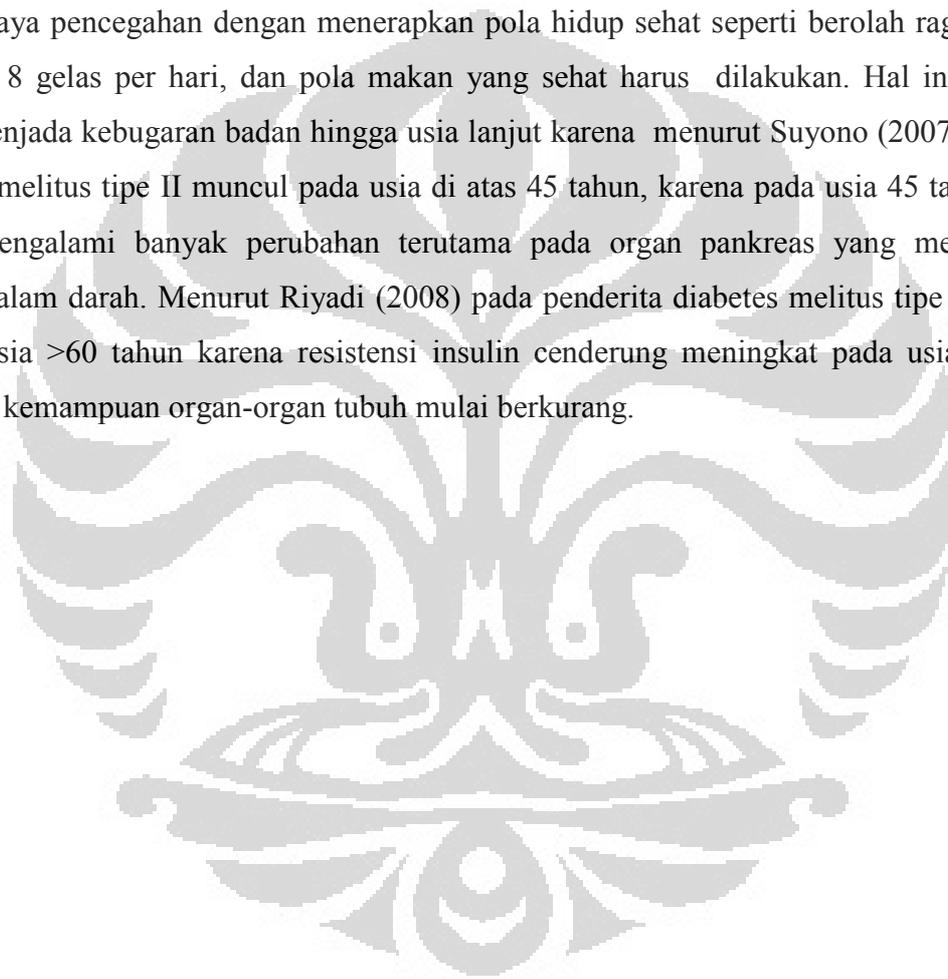
Tabel 5.6 Hubungan Antara Usia Responden Dengan Kadar Gula Dalam Darah Polisi Dinas Lalu Lintas DKI Jakarta Tahun 2012

Usia Responden (Tahun)	Kadar Gula Darah				Total		OR CI 95%	P.value
	Abnormal		Normal		n	%		
	n	%	n	%				
≥40	9	75%	3	25%	12	100%		
<40	42	87.5%	6	12.5%	48	100%	0.429	
Jumlah	51	85%	9	15%	60	100%	0.090-2.043	0.365

Berdasarkan Tabel 5.6, dapat diketahui bahwa dari kelompok responden yang usianya ≥ 40 tahun, mayoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya abnormal yaitu 9 orang dengan persentase 75% dan minoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya normal yaitu 3 orang dengan persentase 25%. Sedangkan, pada kelompok responden yang usianya < 40 tahun, mayoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya abnormal yaitu sebanyak 42 orang dengan persentase 87.5% dan minoritas kadar gula dalam darah yang hasilnya normal yaitu 6 orang dengan persentase 12.5%. Berdasarkan uji statistik diperoleh $p=0.365$ dengan demikian

p.value lebih besar dari α ($0.365 > 0.05$) hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kadar gula dalam darah pada polisi lalu lintas DKI Jakarta tahun 2012.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kadar gula dalam darah polisi yang berusia < 40 tahun dengan polisi yang berusia ≥ 40 tahun atau dengan kata lain tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kadar gula dalam darah pada polisi dinas lalu lintas DKI Jakarta tahun 2012. Walaupun tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kadar gula dalam darah pada polisi dinas lalu lintas DKI Jakarta 2012 tetapi upaya pencegahan dengan menerapkan pola hidup sehat seperti berolah raga, minum air putih 8 gelas per hari, dan pola makan yang sehat harus dilakukan. Hal ini bertujuan untuk menjaga kebugaran badan hingga usia lanjut karena menurut Suyono (2007), penyakit diabetes melitus tipe II muncul pada usia di atas 45 tahun, karena pada usia 45 tahun keatas tubuh mengalami banyak perubahan terutama pada organ pankreas yang memproduksi insulin dalam darah. Menurut Riyadi (2008) pada penderita diabetes melitus tipe 2 biasanya sekitar usia >60 tahun karena resistensi insulin cenderung meningkat pada usia 60 tahun sehingga kemampuan organ-organ tubuh mulai berkurang.



BAB 6 PENUTUP

6.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian polisi yang memiliki riwayat merokok lebih tinggi adalah polisi yang bekerja di jalan raya (terpapar polutan) yaitu 19 orang dibandingkan polisi yang bekerja di kantor (tidak terpapar polutan) yaitu 14 orang.
2. Berdasarkan hasil penelitian polisi yang memiliki indeks massa tubuh obesitas lebih tinggi adalah polisi yang bekerja di jalan raya (terpapar polutan) yaitu 11 orang dengan dibandingkan polisi yang bekerja di kantor (tidak terpapar polutan) yaitu 7 orang. Indeks massa tubuh untuk kategori overweight lebih tinggi pada polisi yang bekerja di kantor (tidak terpapar polutan) yaitu 12 orang dibandingkan pada polisi yang bekerja di jalan raya (terpapar polutan) yaitu sebanyak 9 orang dengan. Sedangkan untuk kategori indeks massa tubuh normal lebih tinggi pada polisi yang bekerja di kantor (tidak terpapar polutan) sebanyak 11 orang dibandingkan polisi yang bekerja di jalan raya (terpapar polutan) yaitu 10 orang.
3. Berdasarkan hasil penelitian responden yang memiliki riwayat minum kopi pada polisi terpapar yang bertugas dilapangan sebanyak 23 orang. Sedangkan riwayat minum kopi pada polisi tidak terpapar yang bekerja di kantor sebanyak 19 orang.
4. Berdasarkan hasil penelitian dari seluruh polisi yang bekerja di jalan raya (terpapar polutan) dan bekerja di kantor (tidak terpapar polutan) lebih banyak yang berusia < 40 tahun yaitu 48 orang dan 12 orang berusia ≥ 40 tahun.
5. Berdasarkan hasil penelitian nilai rata-rata kadar gula dalam darah pada polisi yang bekerja di jalan raya (terpapar polutan) yaitu sebesar 91.63 mg/dL nilai ini lebih rendah dibandingkan polisi yang bekerja di kantor (tidak terpapar polutan) yaitu sebesar 102.6 mg/dL.

6. Berdasarkan hasil penelitian :

- a. Tidak ada hubungan yang signifikan antara riwayat merokok dengan kadar gula dalam darah pada polisi dinas lalu lintas DKI Jakarta. Hal ini berdasarkan uji statistic diperoleh $p=0.157$ dengan demikian p.value lebih besar dari α ($0.157 > 0.05$) dengan nilai OR = 3.1 dan CI = 0.695-13.832.
- b. Tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kadar gula dalam darah polisi dinas lalu lintas DKI Jakarta. Hal ini dikarenakan berdasarkan uji statistic diperoleh $p=0.365$ dengan demikian p.value lebih besar dari α ($0.365 > 0.05$) Dengan nilai OR = 0.429 dan CI = 0.090-2.043.
- c. Tidak ada hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula dalam darah pada polisi dinas lalu lintas DKI Jakarta. Hal ini dikarenakan berdasarkan uji statistic diperoleh $p=0.142$ dengan demikian p.value lebih besar dari α ($0.142 > 0.05$) dengan nilai OR = 0.194 dan CI = 0.022-1.669.
- d. Tidak ada hubungan yang signifikan antara riwayat minum kopi kadar gula dalam darah pada polisi dinas lalu lintas DKI Jakarta. Hal ini dikarenakan Berdasarkan uji statistic diperoleh $p=1$ dengan demikian p.value lebih besar dari α ($1 > 0.05$) dengan nilai OR = 1.2 dan CI = 0.265-5.438.

6.2 Saran

Meskipun dari hasil penelitian tidak terdapat hubungan antara pajanan polutan dengan kadar gula dalam darah pada polisi dinas lalu lintas DKI Jakarta dan tidak terdapat hubungan antara faktor-faktor seperti usia, indeks massa tubuh, riwayat merokok, dan riwayat minum kopi dengan kadar gula dalam darah pada polisi dinas lalu lintas DKI Jakarta tahun 2012. Saya sebagai peneliti memberikan rekomendasi yang bertujuan untuk mengurangi pencemaran udara dan tingkat pajanan polutan khususnya pada polisi lalu lintas DKI Jakarta yang dapat mempengaruhi kadar gula dalam darah yang dapat menyebabkan naiknya kadar gula dalam darah.

1. Mensosialisasikan dan membiasakan anggota yang bertugas dilapangan agar menggunakan masker. Dengan penggunaan masker diharapkan dapat menyaring partikulat debu yang masuk ke saluran pernafasan, sehingga setidaknya dapat menekan sekecil mungkin resiko gangguan pernafasan akibat dari pencemaran udara.
2. Melaksanakan pemeriksaan kesehatan secara rutin dan berkala. Dengan demikian dapat mengetahui sampai sejauhmana kondisi kesehatan para petugas Polantas, terutama anggota Polantas yang sering berada dijalanan dan dapat dilakukan upaya-upaya pencegahan dan tindakan sedini mungkin demi kesehatan para petugas Polantas.
3. Melakukan *rolling* atau perputaran posisi bertugas secara periodik. Petugas Polantas yang selama ini sering bertugas dibagian operasional dijalanan, dalam kurun waktu tertentu diadakan pertukaran posisi dengan petugas Polantas yang bertugas di bagian administrasi. Sehingga setidaknya dapat menekan resiko petugas untuk tercemar polusi udara.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin Arief.2001. *Hutan dan Kehutanan*, Yogyakarta : Penerbit Kanisius, hal 11
- Astry. 2009. Dampak Polusi Udara Terhadap Kesehatan. Diunduh dari : <http://thewordiswhite.wordpress.com> (30 Juni 2012, Pukul 21.00)
- Bus Umar, Hermita.2006. Faktor Determinan Kejadian Diabetes Pada Orang Dewasa Di Indonesia (Analisa Data Sekunder SKTR 2004. Tesis FKM UI.
- Chang, C.J., Wu, C.H., Yao, W.J., Yang, Y.C., Wu, J.S., dan Lu, F.H., 2000.Relationships of Age, Menopause And Central Obesity On Cardiovascular Disease Risk Factors In Chinese Women. *Dalam : International Journal of Obesity Volume 24* : 1699-1704. Diunduh dari : <http://www.nature.com/ijo/journal/v24/n12/abs/0801457a.htm> (28 Juni 2012, Pukul 20.30)
- Depkes RI, (2000). Pedoman Pemeriksaan Laboratorium Untuk Menunjang Pengelolaan diabetes Melitus Di Indonesia. Pusat Laboratorium Kesehatan Depkes RI. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2004. Petunjuk Teknis Survei Indeks Massa Tubuh. Jakarta.
- Direktorat Lalu Lintas Polda Metro Jaya, 2012. Diunduh dari: <http://www.tmcmetro.com/> (29 Mei 2012, Pukul 18.30)
- Dorland, W.A N., 2002. *Kamus Kedokteran Dorland Edisi 29*. Jakarta : EGC
- Ganong, W., 2001. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 20*. Jakarta : EGC , 280-281.

Hans, Tandra. 2007. Segala sesuatu yang harus anda ketahui tentang Diabetes, Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama.

Hastono, Sutanto Priyo. 2007. Analisis Data Kesehatan. FKMUI

Klapp, E. A., 2011. Few Factors That Affect Your Blood Glucose Normal Levels. The Diabetes Club. Diunduh dari: <http://thediabetesclub.com/a-few-factors-that-affect-your-blood-glucose-normal-levels/> (30 Mei 2012, Pukul 14.00)

Kurniawidjaja, Meily. 2010. Teori Dan Aplikasi Kesehatan Kerja. UI Press : Jakarta

Lestari, Fatma. 2010. Bahay Kimia : Sampling Dan Pengukuran Kontaminan Di Udara. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta

Murray, R. K., Granner, D. K., Mayes, P. A., dan Rodwell, V. W., 2003. *Biokimia Harper Edisi 25*. Jakarta : EGC, Hal 195-205

Namari, Dydit. 2011. Polusi Udara Mengancam Jiwa Polisi Lalu Lintas. Diunduh dari : www.blogger.com (1 Juli 2012, Pukul 21.00)

Olatunbosun, S. T., 2011. Insulin Resistance Overview. Diunduh dari: <http://emedicine.medscape.com/article/122501-overview#a0104> (2 Juni 2012, Pukul 23.00)

Otto Soemarwoto. 2009. Bab 1. Diunduh dari:

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/25188/4/Chapter%201.pdf> (17 Mei 2012, Pukul 20.30)

Palar, H. 1994. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Rineka Cipta, Jakarta.

Pearson et al 2010. Association Between Fine Particulate Matter And Diabetes Prevalence In The U.S. Diunduh dari : <http://care.diabetesjournals.org/> vol. 33 no. 10 Oktober 2010 Hal 2196-2201. (15 Mei 2012, Pukul 20.30)

Peny, J. 2012. Asosiasi Antara Polusi Udara Dengan IgE Total Serum Dan Tes Faal Paru Pada Polisi Lalu Lintas. FK Unair

Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (2006). Konsensus Pengelolaan Diabetes Melitus tipe 2 Di Indonesia. 2006. PERKENI, Jakarta.

Schneider et al., 2011. Association Of Cardiac And Vascular Changes With Ambient PM_{2.5} In Diabetic Individuals. Diunduh dari: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2896918/pdf/1743-8977-7-14.pdf>. (29 Mei 2012, Pukul 21.00)

Sherwood, L., 2001. *Fisiologi Manusia : dari Sel ke Sistem Edisi 2*. Jakarta : EGC, Hal 595-677

Soegondo, Sidartawan. 2007. *Diagnosis Dan Klasifikasi Diabetes Melitus Terkini dalam Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*, FKUI

Sudrajad, Agung. 2006. *Pencemaran Udara, Suatu Pendahuluan*. Diunduh dari: http://kamase_ugm@yahoo.co.id (29 Mei 2012, Pukul 21.00)

Undang-Undang No.1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja

Undang-Undang Republik Indonesia No.23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup

Undang-undang Republik Indonesia No.13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan Indonesia.

Wardhana. 2001. *Dampak Pencemaran Lingkungan*, Edisi Revisi, Penerbit Andi
Yogyakarta

Zaini, Jamal. 2008. Dampak Polusi Udara Terhadap Kesehatan. Fakultas Kedokteran
Universitas Indonesia. Diunduh dari : <http://io.ppijepang.org/v2/> (2 Juni 2012,
Pukul 19.30)

Zhong, J. Z., Zhe, D., dan Cheng, X. Y., 2011. A New Tumor Necrosis Factor (TNF)-A
Regulator, Lipopolysaccharides- Induced TNF- α Factor, is Associated with
Obesity and Insulin Resistance. Dalam : Chinese Medical Journal Volume 124
No. 2, Hal 177-182. Diunduh dari:
[http://www.cmj.org/Periodical/paperlist.asp?id=LW2011123814944301158&lin
kintype=pubmed](http://www.cmj.org/Periodical/paperlist.asp?id=LW2011123814944301158&linkintype=pubmed) (1 Juni 2012, Pukul 23.30)

[http://thewordiswhite.wordpress.com/2009/03/30/dampak-polusi-udara-terhadap-
kesehatan/](http://thewordiswhite.wordpress.com/2009/03/30/dampak-polusi-udara-terhadap-kesehatan/) Diunduh pada (2 Juni 2012, Pukul 16.00)

<http://tracktorlubis.html/kaitan-bahaya-rokok-pada-penderita-diabetes/>. Diunduh pada (2
Juni 2012, Pukul 23.00)

Lampiran 1: Pengambilan sampel darah



Foto 1 : Pengambilan sampel darah Polisi yang bertugas di lapangan



Foto 2 : Pengambilan sampel darah Polisi yang bertugas di kantor



Foto 3 : Pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT)



Foto 4 : Alat analisa kadar gula darah



Foto 5 : Peralatan untuk pengambilan sampel darah



Foto 6 : Sampel darah yang akan di analisa

Kuesioner Penelitian

Pajanan Debu Pada Polisi DKI Jakarta Tahun 2012

Nomor Kuesioner : _____

Identitas Pewawancara

1. Hari Wawancara : _____
2. Tanggal Wawancara : _____
3. Jam Wawancara : _____
4. Nama Pewawancara : _____

Petunjuk Pengisian Kuesioner

1. Bacalah dengan baik dan cermat sebelum anda mengisi kuesioner ini.
2. Dimohon untuk menjawab pertanyaan sesuai dengan kondisi anda yang sebenarnya.
3. Apabila ada hal atau pertanyaan yang tidak dimengerti silahkan ditanyakan langsung pada peneliti.
4. Selama mengisi kuesioner ini dan terima kasih atas partisipasi anda.

Data Responden

1. Nama Responden : _____
2. Tempat / Tanggal Lahir Responden : _____
3. Tempat Tinggal Responden : _____
4. ID Responden : _____
5. Lokasi Tugas : _____

Pertanyaan Kuesioner

1. Berapa jarak tempat tinggal ketempat kerja
2. Kendaraan yang digunakan menuju ketempat kerja
3. Shift Kerja ?
 - a. Pagi
 - b. Sore
 - c. Malam
4. Tinggi Badan.....(cm) dan Berat Badan..... (kg)
5. Sudah berapa lama bekerja sebagai Polantas
6. Lama pajanan setiap hari : Jam (dari pukul s/d)
7. Lama kerja dalam seminggu : hari
8. Lama meninggalkan tempat kerja (izin, cuti, dsb) : hari
9. Apakah Anda merokok ?
 - a. Ya. Berapa batang dalam sehari.....batang
 - b. Tidak.Sudahberhenti merokok sejak.....
10. Apakah Anda meminum kopi ?
 - a. Ya. Berapa gelas dalam seharigelas
 - b. Tidak.
11. Riwayat penyakit apa yang pernah Anda derita
12. Obat warung apa yang sering Anda konsumsi
13. Kapan Anda berobat terakhir kali
14. Kapan Anda rawat inap di Rumah Sakit terakhir kali
15. Jenis Suplemen yang sering Anda dikonsumsi
16. Apakah dalam 1 minggu Anda berolahraga ?

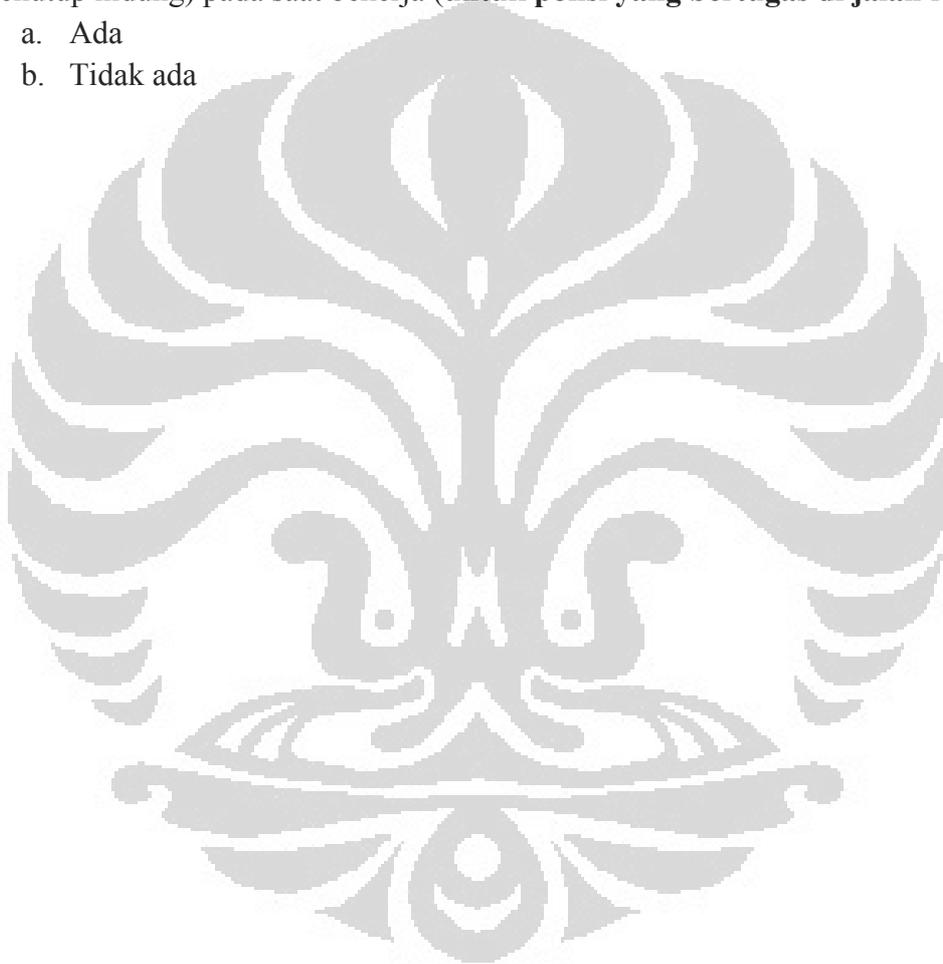
- a. Ya, Berapa kali dalam 1 minggu
- b. Tidak

17. Apakah di tempat kerja Anda menyediakan *masker* (penutup hidung) untuk Anda bekerja? (**untuk polisi yang bertugas di jalanraya**)

- a. Ya
- b. Tidak

18. Apakah ada kebijakan atau peraturan yang mengharuskan menggunakan *masker* (penutup hidung) pada saat bekerja (**untuk polisi yang bertugas di jalan raya**)

- a. Ada
- b. Tidak ada



HAL: KESEDIAAN BERPARTISIPASI RESPONDEN

Bapak Polisi yang terhormat,

Pertama-tama, kami mengharapkan kesediaan Bapak untuk berpartisipasi dalam penelitian kami yang berjudul "Pengaruh Paparan PM 2.5 di Jalan Raya Terhadap Gangguan Fungsi Reproduksi Pria". Partisipasi Bapak dalam penelitian ini sangat penting, namun bersifat sukarela dan sewaktu-waktu Bapak dapat membatalkannya karena berbagai alasan. Penolakan atau pembatalan ini tidak mempengaruhi pekerjaan Bapak dan tidak akan dikenakan sanksi.

Tujuan dari kegiatan ini adalah melakukan kajian efek paparan polutan PM 2.5 di jalan raya terhadap gangguan fungsi reproduksi pada polisi pria melalui analisis perbedaan kadar testosteron pada polisi lalu lintas pria yang terpajan PM 2.5 dengan polisi lalu lintas pria yang tidak terpajan dengan PM 2.5; analisis perbedaan kadar biokimia darah seperti kolesterol, trigliseride, insulin, dan kortisol pada polisi lalu lintas pria yang terpajan PM 2.5 dengan subyek pria yang tidak terpajan dengan PM 2.5; serta analisis perbedaan tingkat konsentrasi paparan personal seperti PM 2.5, NO_x dan SO_x pada polisi lalu lintas pria yang bertugas di jalan raya yang terpajan dengan polusi udara dengan subyek yang tidak terpajan dengan polusi udara. Hasil kegiatan ini diharapkan dapat digunakan dalam upaya pencegahan dampak kesehatan bagi pengguna jalan raya khususnya para polisi yang kesehariannya terpajan dengan polutan.

Semua data akan dirahasiakan dan hanya akan digunakan khusus untuk penelitian ini sehingga tidak akan berpengaruh pada pekerjaan Bapak. Bapak tidak akan mendapatkan upah atau kompensasi lain dari penelitian ini. Volume sampel darah yang diambil adalah 1 mL. Pengambilan darah mungkin akan menimbulkan sedikit tidak nyaman atau timbul kemerahan, tetapi bukan sesuatu yang membahayakan. Pengambilan sampel darah ini seperti *medical check up* rutin dan dilakukan oleh paramedis profesional dari Klinik Prodia sehingga kecil sekali kemungkinan timbul penyakit atau gangguan kesehatan akibat kegiatan ini.

Apakah Bapak paham dengan penjelasan kami? Apabila ada pertanyaan dipersilahkan untuk bertanya. Atas perhatian, kesediaan, bantuan, dan kerja samanya, kami ucapkan terima kasih.

Depok, Mei 2012

Tim Peneliti

KESEDIAAN BERPARTISIPASI

Untuk berpartisipasi, diharapkan Bapak mencantumkan identitas dan tanda tangan di bawah ini.

Nama :
Tempat, tanggal lahir :
Kesiediaan : Bersedia / Tidak Bersedia

Saksi/Pendukung,

Peserta,

..... 2012

{.....}

{.....}