



**PENGARUH INDEK MASSA TUBUH TERHADAP KEJADIAN
DIABETES MELLITUS TIDAK TERGANTUNG INSULIN
PADA PASIEN RAWAT JALAN
DI RSUD DR. SOETOMO
SURABAYA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kedokteran (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran

Terima di:	09 MARET 2007	Klass	616.462
Oleh:			WID
Pengkatalog:			P

Luh Widyastuti
012010101042

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2007

PERSEMBAHAN

Atas rahmat dan karunia Tuhan YME, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
2. Ibunda **Nyoman Premi** dan Ayahanda **I Wayan Susila** tercinta, yang selalu mendoakan, memberi kasih sayang, dukungan, nasihat, bimbingan, pengorbanan dan perhatian yang tak pernah henti;
3. Adikku tersayang **I Made Wijaya**, atas kasih sayang, kenakalan, canda tawanya, dan persaudaraannya selama ini;
4. **Arya Wijaya** atas cinta kasihnya, yang selalu memberi semangat, dukungan dan nasihat-nasihat serta doanya;
5. Orang-orang terdekat dan orang-orang yang saya sayangi.

MOTTO

” Wahai umat manusia, buatlah kemajuan selalu, jangan mundur. Aku berikan
Padamu kedua-duanya, daya hidup (vitalitas) dan tenaga (energi) ”
(Atharvaveda VIII.I.6)

” Yakinlah kepada diri Anda sendiri, setiap hati bisa menggetarkan senar besi ”
(Ralph Waldo Emerson)

” Tidak ada orang yang bisa melakukan apa yang lebih dari apa yang bisa
dia pikirkan ”
(Henry Ford)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Luh Widyastuti

NIM : 012010101042

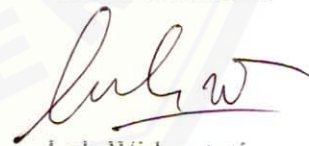
Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul :

''Pengaruh Indeks Massa Tubuh Terhadap Kejadian Diabetes Mellitus Tidak Tergantung Insulin Pada Pasien Rawat Jalan di RSUD Dr. Soetomo Surabaya'' adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 14 Februari 2007

Yang menyatakan,



Luh Widyastuti

012010101042

SKRIPSI

**PENGARUH INDEK MASSA TUBUH TERHADAP KEJADIAN
DIABETES MELLITUS TIDAK TERGANTUNG INSULIN
PADA PASIEN RAWAT JALAN
DI RSUD DR. SOETOMO
SURABAYA**

Oleh :

Luh Widyastuti
NIM 012010101042

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : dr. Ali Santoso, Sp. PD

Dosen Pembimbing Anggota : dr. Erma Sulistyarningsih, Msi

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Pengaruh Indeks Massa Tubuh Terhadap Kejadian Diabetes Mellitus Tidak Tergantung pada Pasien Rawat Jalan di RSUD Dr. Soetomo Surabaya* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Universitas Jember pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 3 Februari 2007

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji
Ketua

dr. Ali Santoso, Sp. PD
NIP. 140 189 028

Anggota I

dr. Erna Sulistyansih, MSi
NIP. 132 299 249

Anggota II

dr. Hairrudin, M Kes
NIP. 132 304 466

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember



dr. Wasis Prajitno, Sp. OG
NIP. 140 062 229

RINGKASAN

Pengaruh Indeks Massa Tubuh Terhadap Kejadian Diabetes Mellitus Tidak Tergantung Insulin pada Pasien Rawat Jalan di RSUD Dr. Soetomo Surabaya; Luh Widyastuti, 012010101042; 2007; xviii-60 halaman; Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Dimasa lalu pembangunan nasional yang telah dilaksanakan di Indonesia dalam semua aspek kehidupan telah meningkatkan taraf hidup dan kualitas hidup masyarakat di daerah perkotaan. Hal ini berdampak meningkatnya perilaku kehidupan modern antara lain diet tinggi kalori, tinggi lemak dan rendah serat serta kurangnya aktivitas fisik sehingga berakibat pada meningkatnya prevalensi gizi lebih. Seiring dengan meningkatnya gizi lebih, meningkat pula prevalensi penyakit degeneratif, seperti penyakit diabetes mellitus khususnya Diabetes Mellitus Tidak Tergantung Insulin (DMTTI). Penyakit tersebut sangat merugikan, karena disamping menimbulkan banyak penderitaan (karena penyakit ini akan diderita seumur hidup dan dapat menimbulkan banyak komplikasi) dapat juga menurunkan kualitas sumber daya manusia mengingat penyakit tersebut banyak menyerang pada usia produktif. Sementara perawatan dan pengobatannya membutuhkan biaya yang tinggi. Untuk itu maka diperlukan usaha untuk pengelolaan penyakit tersebut termasuk usaha pencegahannya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang faktor-faktor yang mungkin berhubungan dengan kejadian penyakit tersebut. Beberapa faktor yang diduga berpengaruh antara lain status gizi atau Indeks Massa Tubuh (IMT), tingkat pendapatan, tingkat pendidikan, dan tingkat aktivitas fisik. Desain penelitian ini menggunakan rancangan kasus kontrol dengan *matching* pada golongan umur dan jenis kelamin dengan jumlah responden 146 orang dimana masing-masing kasus dan kontrol sebanyak 73 responden. Pengolahan data menggunakan program SAS versi 9 dengan pendekatan *copy method* dan menguji keterandalan model dengan menggunakan *Likelihood Ratio Test*.

Hasil penelitian mendapatkan dari 146 responden terdapat 62 orang (42,5%) dengan IMT tinggi dan dari 62 orang ini terdapat 38 orang (52,1%) orang menderita DMTTI. Dari *Wald Statistik* untuk tipe analisis dengan 3 kategori menunjukkan adanya pengaruh antara IMT dengan terjadinya DMTTI, dengan angka signifikansi $p=0,005$ ($p<0,05$). Variabel aktivitas mempengaruhi hubungan antara IMT dengan DMTTI atau disebut sebagai *konfounder*. DMTTI dapat terjadi pada semua golongan ekonomi dan tingkat pendidikan. Oleh karenanya sebagai tindakan pencegahan perlu adanya informasi tentang DMTTI secara luas kepada masyarakat agar mereka dapat hidup sehat dan terhindar dari penyakit DMTTI.

Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan YME atas segala rahmat dan karunia Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul **'Pengaruh Indek Massa Tubuh Terhadap Kejadian Diabetes Mellitus Tidak Tergantung Insulin pada Pasien Rawat Jalan di RSUD Dr. Soetomo Surabaya'**. Karya tulis ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Rektor Universitas Jember Dr.Ir.Tarcisius Sutikto, MSc;
2. dr. Wasis Prajitno, Sp. OG, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
3. dr. Cholis Abrori, MKes, selaku Pembantu Dekan I Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
4. dr. Ali Santoso, Sp. PD, selaku Dosen Pembimbing Utama; dr. Erma Sulistyaningsih, MSi, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatian dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
5. dr. Hairrudin, MKes, selaku Dosen Penguji atas saran dan kritik dalam penyelesaian skripsi ini;
6. dr. Yudha Nurdian, MKes, selaku Dosen Pembimbing Akademik atas dukungan dan semangatnya;
7. Pak Helmi, Mas Miarso, Pak Cipluk dan Pak Ilham selaku staf FK UNEJ atas segala bantuan dan dukungannya dalam menyelesaikan skripsi ini;
8. Bu Susiani, selaku kepala perawat ruangan poli diabetes RS DR. Soetomo, Bu Wursilawati, Bu Sriani, Bu Jaimah, Mbak Nina, yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian;

9. Kedua orangtua saya tercinta, Mama, Papa yang selalu mendoakan, memberi kasih sayang yang tak terhingga dan sebagai motivator untuk menyelesaikan kuliah secepatnya, dan melakukan yang terbaik;
10. Adikku tersayang, Kadek, yang telah memberikan semangat, bantuan dan waktunya menemani konsultasi KTI;
11. Sahabatku Mpie atas bantuan, nasihat, dukungan dan semangat yang tak pernah henti agar skripsi ini selesai, yang selalu menemani disegala keadaan; sedih dan senang, serta persahabatan yang indah; thanks juga untuk komputer mpie dan printernya;
12. Awi yang selalu mendukung, mendoakan dan memberi semangat, thanks a lot;
13. Supir angkot yang selalu setia mengantar ke tempat penelitian;
14. Adik kosku, Ulin, Lely, Ayoe atas semangat, kelucuan, dan canda tawa kalian yang membuatku terhibur, serta semua teman kosku (Henny, Bu Etik, Helna, Nenek, Cucut, Dian) atas doanya;
15. Semua teman angkatan 2001 yang senasib seperjuangan atas kenangan yang tak terlupakan;
16. Semua pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu, trims.

Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Dan akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, Februari 2007

Penulis

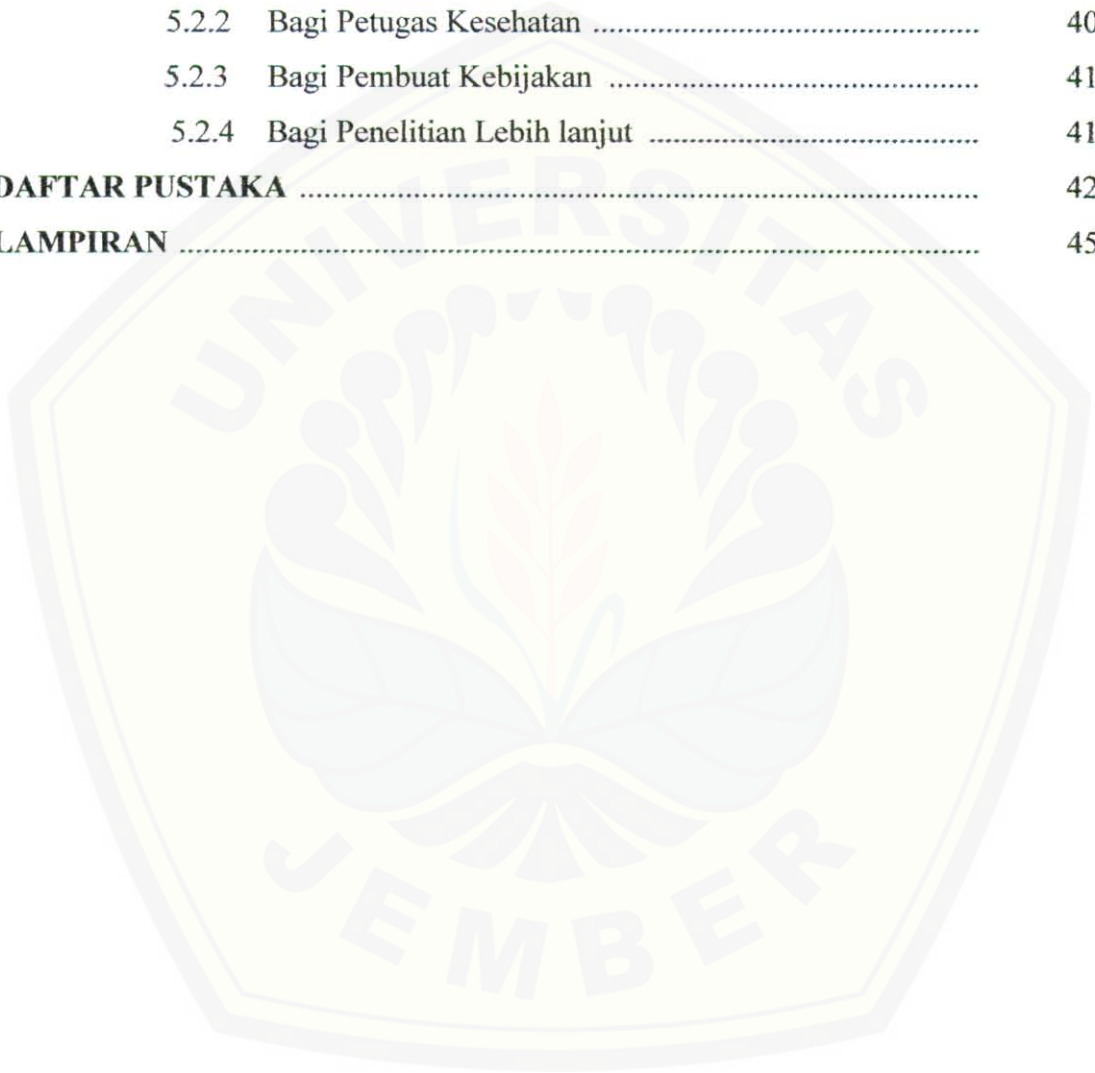
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Definisi DM	5
2.2 Klasifikasi Etiologi Diabetes Mellitus	5
2.3 Faktor-faktor yang Berhubungan dengan DM	6
2.3.1 Indek Massa Tubuh	6
2.3.2 Faktor Keturunan	11
2.3.3 Faktor Stress	12
2.3.4 Faktor Umur dan Jenis Kelamin	12
2.3.5 Tingkat Pendapatan	13

2.3.6	Aktivitas	13
2.3.7	Tingkat Pendidikan	14
2.4	Diagnosis DM	14
2.4.1	Cara Pemeriksaan TTGO	15
2.5	Beberapa Komplikasi Diabetes	17
2.5.1	Akut	17
2.5.2	Kronik	17
2.6	Penanganan Penderita DMTTI	17
2.6.1	Diet	17
2.6.2	Latihan Jasmani	18
2.6.3	Pengobatan	19
2.6.4	Penyuluhan	20
2.7	Kerangka Penelitian	20
2.7.1	Kerangka Konseptual Penelitian	20
2.7.2	Hipotesis Penelitian	22
BAB 3.	METODE PENELITIAN	
3.1	Jenis Penelitian	23
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2.1	Tempat Penelitian	23
3.2.2	Waktu Penelitian	23
3.3	Identifikasi Variabel	23
3.3.1	Variabel Dependen	23
3.3.2	Variabel Independen	23
3.3.3	Variabel <i>Konfounding</i>	24
3.4	Definisi Operasional	24
3.4.1	Variabel Terikat	24
3.4.2	Variabel Bebas	24
3.4.3	Variabel <i>Konfounding</i>	24
3.5	Populasi Penelitian	25

3.6 Jumlah Sampel	26
3.6.1 Jumlah Sampel Penelitian	26
3.6.2 Penggolongan Sampel	26
3.6.3 Teknik Pengambilan Sampel	27
3.7 Alat dan Bahan Penelitian	27
3.8 Prosedur Penelitian	27
3.9 Analisis Data	27
3.10 Alur Penelitian	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	
4.1.1 Gambaran Umum Responden	29
4.1.2 Gambaran Umum Mengenai Kasus dan Kontrol	29
4.1.3 Gambaran Umum Karakteristik Umur dan Jenis Kelamin	29
4.1.4 Gambaran Umum IMT	30
4.1.5 Gambaran Umum Menurut Variabel <i>Konfounding</i>	30
4.2 Analisis Data	34
4.2.2 Hubungan Antara IMT dengan Terjadinya DMTTI	34
4.2.3 Pengaruh Aktivitas Terhadap Hubungan Antara IMT dengan Kejadian DMTTI	34
4.3 Pembahasan	
4.3.1 Pengaruh IMT Terhadap Kejadian DMTTI	36
4.3.2 Pengaruh Pendapatan Terhadap Hubungan IMT dengan kejadian DMTTI	37
4.3.3 Pengaruh Pendidikan Terhadap Hubungan IMT dengan Keiadian DMTTI	38
4.3.4 Pengaruh Aktivitas Terhadap Hubungan IMT dengan Keiadian DMTTI	39

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN*	
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	
5.2.1 Bagi Pasien dan Keluarga	40
5.2.2 Bagi Petugas Kesehatan	40
5.2.3 Bagi Pembuat Kebijakan	41
5.2.4 Bagi Penelitian Lebih lanjut	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	45

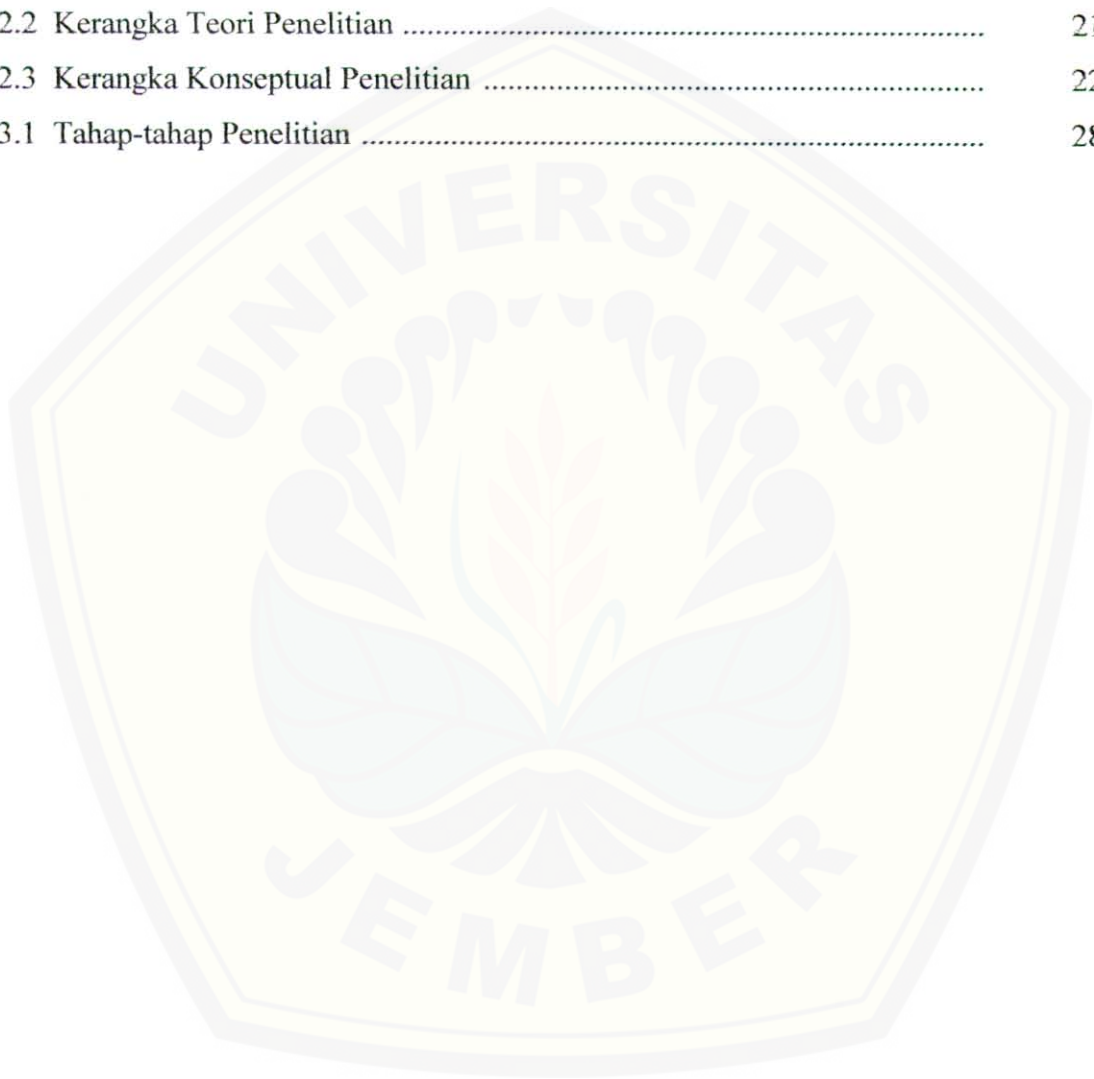


DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kategori Ambang Batas IMT/BMI untuk Indonesia	11
2.2 Distribusi Pasien DM yang Keluar Setelah Dirawat Dari Beberapa RS di Indonesia Menurut Golongan Umur yang Diambil Selama 40 hari, tahun 2003	13
4.1 Distribusi Responden Kasus Kontrol Menurut Karakteristik Umur dan Jenis Kelamin Pasien Rawat Jalan di RSUD Dr. Soetomo Surabaya	30
4.2 Distribusi IMT pada Responden Rawat Jalan di RSUD Dr. Soetomo. Surabaya	31
4.3 Distribusi frekuensi responden menurut variabel konfounding pada hubungan IMT dengan kejadian DMTTI pada pasien rawat jalan di RSUD Dr. Soetomo	33
4.5 Nilai PR dari hubungan IMT terhadap kejadian DMTI di RSUD Dr. Soetomo	34
4.6 Pengaruh aktivitas terhadap hubungan IMT dengan terjadinya DMTTI pada responden rawat jalan RSUD Dr. Soetomo	35
4.7 Tata letak pasangan kasus kontrol sejdodoh pada DMTTI menurut IMT dan aktivitas di RSUD Dr. Soetomo	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Langkah – langkah Diagnosis DM dan TTGO	16
2.2 Kerangka Teori Penelitian	21
2.3 Kerangka Konseptual Penelitian	22
3.1 Tahap-tahap Penelitian	28



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Inform Consent	45
B. Blanko Penelitian	46
C. Data Hasil Kuisisioner Penelitian	53
D. Analisis Data Semua Parameter Terhadap DMTTI	57
E. Analisis Data IMT dengan DMTTI	59
F. Analisis Data Aktivitas Terhadap Hubungan IMT dengan Kejadian DMTTI	60



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa lalu berhasilnya pembangunan ekonomi di Indonesia pada PJP I dan II telah membuat kesejahteraan masyarakat semakin meningkat, ditandai meningkatnya pendapatan keluarga dan daya beli masyarakat. Salah satu efek samping berhasilnya pembangunan dan pengaruh globalisasi adalah perubahan gaya hidup modern dan kurangnya aktivitas fisik. Sebagaimana masyarakat mempunyai pola makan yang cenderung mengkonsumsi makanan yang tinggi lemak dan gula serta kurang mengkonsumsi makanan yang banyak mengandung karbohidrat kompleks dan serat. Perubahan pola makan ini berakibat pada bertambahnya kejadian gizi lebih di masyarakat, khususnya di daerah perkotaan (Departemen Kesehatan, 2003).

Prevalensi gizi lebih di Indonesia meningkat dengan cepat mulai dari balita sampai dengan dewasa. Kejadian gizi lebih pada balita pada tahun 1989 sebesar 1,1% meningkat menjadi 2,4% pada tahun 1992, dan 4,6% pada tahun 1995. Peningkatan ini hampir 100% setiap tahun.

Laporan survey indeks massa tubuh (IMT) yang dilakukan di 12 kota besar di Indonesia pada tahun 2003/2004 terhadap orang dewasa (>18 tahun) ditemukan besarnya prevalensi kelebihan berat badan tingkat ringan (overweight) sebesar 10,3% dan kelebihan berat badan tingkat berat (obesitas) sebesar 12,2%. Kejadian obesitas terbanyak sebesar 19,9% terjadi pada golongan umur 41-55 tahun, dan kejadian overweight terbanyak sebesar 13,8% juga terdapat pada golongan umur yang sama (Depkes, 2004).

Gizi lebih yang tergolong obesitas harus diperhatikan karena merupakan ancaman bagi kesehatan. Obesitas yang terjadi pada orang dewasa akan mempunyai

risiko untuk menderita beberapa penyakit degeneratif seperti Diabetes Mellitus (Pipes, 1993).

Diabetes mellitus (DM) khususnya Diabetes Mellitus Tidak Tergantung Insulin (DMTTI) adalah salah satu diabetes yang sering timbul pada orang-orang dengan berat badan lebih dari normal, kejadiannya kurang lebih 85% dibanding tipe yang lain. Hal ini disebabkan karena terjadinya resistensi insulin atau berkurangnya reseptor insulin pada membran sel yang akhirnya mengganggu metabolisme glukosa sebagai sumber energi yang dibutuhkan. Resistensi insulin mengakibatkan penyerapan glukosa ke dalam sel terganggu sehingga akan menyebabkan bertambah tingginya kadar glukosa darah. Kadar glukosa dalam darah yang lebih dari normal akan dibuang melalui air kencing sehingga air kencing mengandung gula, yang pada keadaan normal hal tersebut tidak ada (Ansori, 1996)

Berdasarkan survei WHO, jumlah penderita DM di Indonesia sekitar 17 juta orang (sekitar 8,6% dari jumlah penduduk) atau menduduki urutan terbesar ke-4 setelah India, Cina dan Amerika Serikat. Diperkirakan pada tahun 2020 jumlah penduduk berusia lebih dari 20 tahun akan berjumlah 178 juta jiwa. Dengan asumsi DM sebesar 2,0% maka diperkirakan akan didapatkan penderita DM sebanyak 3,56 juta jiwa dimana hal tersebut merupakan suatu jumlah yang sangat besar untuk ditangani oleh para ahli DM (Perkeni, 1998). Penelitian DiabCare ASIA 2001 di beberapa puskesmas di lima kota besar di Indonesia menunjukkan 58% penderita DM tipe 2 (DMTTI) menderita kelebihan berat badan.

Untuk itu pencegahan dan penanggulangan timbulnya ledakan penderita diabetes mellitus harus sudah dimulai dari sekarang karena dampaknya yang negatif, terutama akibat komplikasi yang ditimbulkan seperti aterosklerosis, retinopati diabetik, nefropati diabetik, gangren dan sebagainya. Keadaan tersebut kecuali membutuhkan biaya yang tinggi untuk perawatan juga berakibat pada penurunan kualitas sumber daya manusia (Ansori, 1996).

Penelitian tentang DM telah banyak dilakukan di Indonesia baik penelitian secara klinis di rumah sakit maupun secara epidemiologi di masyarakat. Penelitian di

rumah sakit secara klinis telah dimulai sejak awal dekade 1970an mengenai pola penyakit, komplikasi DM, pengobatan juga insulin dan monitor gula dalam darah. Dari berbagai penelitian epidemiologi di Indonesia diperkirakan prevalensi DM saat ini sebesar 1,4 s/d 2,3% , dan dari tahun ke tahun prevalensinya semakin meningkat dan menyerang segala umur. Maksud peneliti melakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh IMT terhadap kejadian DMTTI di RSUD Dr. Soetomo beserta faktor-faktor yang mempengaruhi hubungan keduanya.

1.2 Rumusan masalah

1. Seberapa besar pengaruh indeks massa tubuh terhadap kejadian diabetes mellitus tidak tergantung insulin di RSUD Dr. Soetomo Surabaya?
2. Apakah faktor pendidikan, pendapatan, dan aktivitas fisik mempengaruhi hubungan antara IMT dengan kejadian DMTTI di RSUD Dr. Soetomo Surabaya?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

- a. Mengetahui seberapa besar pengaruh IMT terhadap kejadian DMTTI.
- b. Mengetahui pengaruh pendapatan, pendidikan dan aktivitas terhadap hubungan IMT dengan terjadinya DMTTI.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui IMT pada penderita DMTTI.
- b. Mengetahui tingkat pendapatan pada penderita DMTTI.
- c. Mengetahui tingkat pendidikan pada penderita DMTTI.
- d. Mengetahui tingkat aktivitas pada penderita DMTTI.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai masukan untuk menindaklanjuti peningkatan program penyuluhan kesehatan baik kepada penderita, keluarga dan masyarakat dalam rangka pencegahan penyakit diabetes mellitus tidak tergantung insulin.
2. Sebagai informasi bagi masyarakat mengenai pengaruh IMT terhadap kejadian DM TI.
3. Sebagai studi kepustakaan bagi penelitian sejenis selanjutnya.





BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi

Diabetes mellitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya (Persatuan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia, 2006).

2.2 Klasifikasi Etiologi Diabetes Mellitus

Klasifikasi etiologi DM menurut American Diabeetes Association 1997 adalah:

- Diabetes tipe 1 atau DMTI (destruksi sel beta, umumnya menjurus ke definisi insulin absolut).
- Diabetes tipe 2 atau DMTTI (bervariasi mulai yang terutama dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai yang terutama defek sekresi insulin disertai resistensi insulin).
- Diabetes tipe lain
 - a. Defek genetik fungsi sel beta dan kerja insulin
 - b. Penyakit eksokrin pankreas
 - c. Endokrinopati
 - d. Karena obat / zat kimia, infeksi
 - e. Sebab imunologi yang jarang
 - f. Sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM.
- Diabetes mellitus gestasional

2.3 Faktor-faktor yang Berhubungan dengan DM

2.3.1 Indeks Massa Tubuh

DMTTI dapat terjadi pada orang status gizi gemuk atau tidak gemuk. Tapi kebanyakan DMTTI terjadi pada orang gemuk atau obesitas. Prevalensi DM pada orang dewasa sangat berhubungan dengan kejadian kegemukan, konsumsi yang berlebihan dari makanan yang tinggi energi sehingga akan mengakibatkan obesitas, tapi tidak langsung mengakibatkan DM. Meskipun konsumsi gula dicurigai sebagai penyebab DM, tapi pada penelitian tidak dijumpai adanya hubungan langsung antara konsumsi gula dengan kejadian Diabetes. Colditz (1992) mengatakan bahwa IMT > 29 merupakan risiko yang positif untuk DM (Davis, 1994).

Kegemukan akan mengakibatkan berkurangnya reseptor insulin pada sel target dan juga perubahan tingkat pasif reseptor, yaitu berkurangnya transportasi gula dan perubahan metabolisme glukosa tingkat intra seluler. Dengan demikian akan timbul resistensi insulin dan pada gilirannya akan terjadi DM. Mekanisme timbulnya DM cara ini terutama terjadi pada DMTTI (Kodyat, 1997).

Obesitas merupakan penyakit multifaktorial, yang terjadi akibat akumulasi jaringan lemak berlebihan, sehingga dapat mengganggu kesehatan. Obesitas terjadi bila besar/ukuran dan jumlah sel lemak bertambah pada tubuh seseorang. Bila seseorang bertambah berat badannya maka ukuran sel lemak akan bertambah besar (hipertrofi) dan kemudian jumlahnya bertambah banyak (hiperplasi). Jaringan lemak/adiposa yang terlalu banyak (terutama berhubungan dengan besarnya ukuran sel lemak /hipertrofi) menyebabkan gangguan metabolik seperti resistensi insulin (Persatuan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia, 2006).

a. Beberapa Hal Yang Diduga Berhubungan Dengan IMT adalah :

1) Energi intake berlebih dan kurangnya aktivitas

Dikatakan bahwa gizi lebih disebabkan karena tidak seimbangannya makanan yang dikonsumsi terhadap kegiatan fisik yang dilakukan sehingga terdapat energi

yang tersisa dan tertimbun sebagai lemak didalam tubuh. Banyaknya energi intake seseorang tergantung dari kebutuhan untuk *energi expenditure* yang dipengaruhi oleh cuaca dingin, latihan, masa pertumbuhan, kehamilan, masa pemberian asi dan lain-lain.

Pada prinsipnya seseorang cenderung makan sesuai dengan kebutuhannya untuk hidup dan bekerja. Meskipun demikian kadang-kadang seseorang makan lebih banyak dan kadang lebih sedikit dari yang dibutuhkan. Kelebihan makan yang dilakukan berturut-turut dalam kurun waktu yang lama akan menyebabkan kenaikan berat badan, dan apabila hal ini tidak segera dikontrol maka akan mengakibatkan over weight dan obesitas (Brown, 1990).

Adanya peningkatan *energi expenditure*, biasanya akan diikuti dengan kenaikan *energi intake*, tetapi apabila aktivitas menjadi sangat kurang atau disebut *sedentary* dan keseimbangan menjadi terganggu karena energi intake menjadi lebih besar dari *energi expenditure* maka kelebihan energi ini akan ditimbun sebagai lemak dalam tubuh. Sebaiknya apabila seseorang menjadi sangat aktif, sedangkan penambahan energi intake tidak memenuhi, maka seseorang tersebut akan kehilangan berat badannya.

Dengan meningkatnya umur seseorang, maka *energi expenditure* ataupun *energi intakenya* juga mengalami perubahan. Dari penelitian yang dilakukan oleh USDA (United States Department of Agriculture), LRC (Lipid Research Clinics), HNES (Health and Nutrition Examination Survey) tahun 1987 menunjukkan bahwa kebutuhan makanan mencapai puncaknya pada umur ± 20 tahun yang kemudian menurun pada waktu sesudahnya, dimana kenaikan berat badan pada usia ini lebih banyak disebabkan karena kurangnya *energi expenditure* (Brown, 1990).

Status gizi lebih, mulai terlihat di Indonesia yang mana kejadiannya berhubungan dengan adanya kemajuan ekonomi, kemakmuran, berlimpahnya makanan, adanya tingkatan sosial ekonomi dalam masyarakat dan adanya pola hidup *sedentary* dari beberapa tingkatan masyarakat tertentu merupakan kunci dari kejadian

obesitas, dimana penambahan berat badan disebabkan karena rendahnya *energi expenditure* disertai dengan kelebihan makanan (Departemen Kesehatan, 2003).

2) Faktor Keturunan

Parental fatness merupakan faktor genetik yang berperanan besar. Bila kedua orang tua obesitas, 80% anaknya menjadi obesitas; bila salah satu orang tua obesitas, kejadian obesitas menjadi 40% dan bila kedua orang tua tidak obesitas, prevalensi menjadi 14%. Dalam hal ini faktor genetik telah ikut campur dalam menentukan jumlah unsur sel lemak dalam tubuh. Hal ini dimungkinkan karena pada saat ibu yang obesitas sedang hamil maka unsur sel lemak yang berjumlah besar dan melebihi ukuran normal secara otomatis akan diturunkan pada sang bayi dalam kandungan. Maka tidak heran jika bayi yang lahirpun memiliki unsur lemak tubuh yang relatif sama besar.

Obesitas dapat menurun dalam keluarga tetapi mekanismenya sampai saat ini masih belum jelas. Hal ini dimungkinkan karena banyak gen yang terlibat dalam proses pengeluaran dan pemasukan energi. Penelitian yang dilakukan pada tahun 1998 terhadap gen obese pada tikus telah membuka wawasan mengenai bidang ini. Gen obese ini merupakan suatu protein yang dikenal dengan nama leptin dan diproduksi oleh sel-sel lemak (adipositas) yang disekresikan ke dalam darah. Leptin ini berfungsi sebagai suatu duta (*messenger*) dari jaringan adiposa yang memberikan informasi ke otak mengenai ukuran massa lemak. Salah satu efek utamanya adalah sebagai penghambat sintesa dan pelepasan neuropeptida Y, dengan cara meningkatkan asupan makanan, menurunkan thermogenesis dan meningkatkan kadar insulin. Leptin memberitahukan otak mengenai jumlah lemak yang tersedia.

3) Masalah kejiwaan dan kebiasaan keluarga

Beberapa masalah psikosomatik dapat mendorong terjadinya makan secara berlebihan. Kecemasan, dan perasaan tertekan seseorang yang mempunyai masalah atau tidak mempunyai hubungan baik dengan keluarganya membuat mereka apatis

dan terisolir. Mereka hidup tanpa perhatian dari keluarga, sehingga mengalihkan permasalahannya dengan mengonsumsi makanan secara tidak terkontrol. Dalam keadaan seperti ini dibutuhkan dukungan untuk mengatasi masalah kejiwaannya agar ia tidak jauh kedalam stadium depresi. Kebiasaan keluarga seperti tersedianya makanan yang berlebihan atau kebiasaan untuk tidak melakukan banyak aktivitas yang banyak mengeluarkan tenaga dapat memicu terjadinya obesitas, meski tanpa ada masalah kejiwaan.

4) Sosial ekonomi

Dikatakan bahwa individu dengan sosial ekonomi tinggi mempunyai kandungan jaringan adipose yang lebih besar dibandingkan dengan golongan sosial ekonomi rendah. Pada tingkat income yang sama, wanita lebih gemuk dibandingkan dengan laki-laki pada semua golongan umur. Pada orang dewasa, hubungan status gizi dengan income terlihat seirama pada laki-laki dan sebaliknya pada perempuan. Wanita gemuk akan lebih banyak ditemukan pada tingkat sosial ekonomi rendah dibandingkan dengan pada tingkat sosial ekonomi tinggi (Pipes, 1993).

Studi epidemiologi menunjukkan adanya hubungan yang erat antara status sosial ekonomi dan prevalensi obesitas dan hubungan ini sangat nyata pada wanita. Penelitian yang dilakukan di Midtown Manhattan terhadap orang-orang dari golongan status sosial ekonomi tinggi dan sosial ekonomi rendah, ditemukan adanya obesitas 30 % pada wanita dengan status sosial ekonomi rendah, 16% dari status sosial ekonomi menengah, dan 5% dari status ekonomi tinggi (Shils, 1994).

Dari survey IMT (2003/2004) yang dilakukan pada orang dewasa laki-laki dan perempuan, dikatakan bahwa IMT meningkat dengan meningkatnya umur. IMT tertinggi golongan umur 41-55 tahun, yaitu, overweight sebanyak 13,8% dan obesitas sebanyak 19,9%. Menurut jenis kelamin didapatkan overweight pada laki-laki sebesar 8,3% pada perempuan sebesar 11,4%, sedangkan obesitas pada laki-laki ditemukan 7,4% dan perempuan sebesar 14,7% (Departemen Kesehatan, 2004).

b. Metode Pengukuran Status Gizi

Pengukuran status gizi secara langsung dapat dilakukan dengan cara : mempelajari tanda-tanda klinis, test laboratorium (misalnya biokimia, haematologi, parasitologi), metode biophysical, dan anthropometri.

- Pengukuran anthropometri :

Cara pengukuran ini banyak digunakan karena relatif murah, mudah digunakan untuk mengukur populasi yang banyak, obyektif, hasilnya cukup baik dan bisa menunjukkan adanya kelainan nutrisi maupun pertumbuhan. Kekurangan metode ini yaitu kadang pengukurannya tidak tepat dan adanya keterbatasan untuk mendiagnosis secara lebih teliti.

Beberapa cara pengukuran lemak tubuh antara lain : triceps skinfold, subscapular skinfold, biceps skinfold, lingkaran lengan atas, lingkaran pinggang dan pinggul. Pengukuran berat badan/tinggi badan sering disebut "Body Mass Index (BMI)", dan BMI yang sering digunakan adalah Quatlet's Index, yaitu :

$$\frac{\text{Weight}}{\text{Height}^2} \quad \text{atau} \quad \frac{\text{Berat Badan (BB)}}{\text{Tinggi Badan (TB)}}$$

Dimana BB dalam kg dan TB dalam meter. BMI khusus digunakan untuk orang dewasa dan tidak dipakai pada usia > 65 tahun, dan pada wanita hamil / menyusui.

Beberapa penelitian mengatakan bahwa Quatlet's Index untuk pengukuran BMI adalah yang terbaik, terutama pada orang dewasa dan cara menghitungnya mudah.

Tabel 2.1 Kategori ambang batas IMT/BMI untuk Indonesia

Kategori	Keterangan	IMT
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 - 18,5
Normal	Berat badan cukup	>18,5 – 25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	>25,0 – 27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	>27,0

Sumber : Depkes RI, 1994.

2.3.2 Faktor Keturunan

Akhir-akhir ini disepakati bahwa DM adalah suatu kelainan, sindrom klinis yang dipengaruhi oleh adanya faktor genetik dan faktor-faktor penyebab lainnya yang bermacam-macam, tidak ada mekanisme penyebab yang tetap atau rangkaian peristiwa nyata yang menjadikan adanya kelainan anatomi kelenjar pankreas.

a. Faktor Keturunan pada DMTI

DMTI adalah jenis kelainan diabetes tipe 1 dimana risiko seseorang untuk menderita pada anak yang dilahirkan oleh seorang ibu diabetes DMTI diperkirakan 2-3% dan penyakit ini timbul pada saat usia anak belum mencapai 25 tahun. Apabila seseorang mempunyai saudara kandung penyandang DMTI, mempunyai risiko 6-7% untuk menderita DMTI dikemudian hari.

Dari penelitian Pyke, Nelson dan Creut Ztelats (1976), terhadap 106 kembar monozigot, 71 pasang menderita DMTI konkordan (keduanya sakit) dan 35 diskordan (hanya seorang yang sakit). Pada kelompok konkordan dijumpai "riwayat keluarga diabetes kembar identik" sebanyak 45%, sedangkan pada kelompok diskordan dijumpai hal yang sama sebanyak 17%. Karenanya pada kejadian konkordan dianggap didasari oleh faktor genetik, sedang pada diskordan adalah faktor akuisital (didapat) (Asdie, 1990).

b. Faktor Keturunan pada DMTTI

DMTTI dikenal sebagai diabetes tipe 2 dan merupakan kelainan diabetes yang paling banyak terjadi. Kelainan ini terdapat di seluruh dunia dengan prevalensi yang bervariasi antara negara yang satu dengan negara yang lain. Faktor genetik nampaknya lebih menonjol pada DMTTI dari pada DMTI. Konkordan (keduanya menderita) kembar identik pada DMTTI dapat mencapai 100% sedangkan pada DMTI hanya 50%. Dari penelitian Tatersall didapat 46% DMTTI menunjukkan transmisi vertikal sampai 3 generasi, sedangkan pada DMTI hanya 6%. Apabila terdapat salah satu dari kedua orang tuanya menderita DMTTI maka 25% dari anak-

anaknya mempunyai risiko menderita DMTTI, sedang apabila kedua orang tuanya menderita DMTTI maka 50% anaknya mempunyai risiko menderita DMTTI tersebut. (Asdie, 1990).

2.3.3 Faktor Stres

Satanegara (1994) memandang bahwa stress adalah *basis of illness*. Untuk mencegah fluktuasi gula darah secara berlebihan, maka seseorang penderita DMTTI harus mentaati diet, latihan fisik, obat-obatan dan menghindari stress. Stres yang banyak terjadi pada kehidupan akan mempengaruhi fluktuasi gula dalam darah meski upaya lainnya (diet, olah raga dan obat-obatan) telah dilaksanakan.

2.3.4 Umur dan Jenis Kelamin

Diabetes dapat terjadi pada semua golongan umur namun pada umumnya insiden diabetes akan meningkat dengan bertambahnya umur. Dari data rumah sakit di Indonesia yang diambil selama 40 hari oleh Depkes RI (2003) menunjukkan bahwa dari penderita DM yang dirawat di rumah sakit ditemukan jumlah penderita terbanyak pada usia 45-64 tahun. Penderita DM menurut golongan umur dapat dilihat dari Tabel 2.2 berikut ini :

Tabel 2.2 Distribusi pasien DM yang keluar setelah dirawat dari beberapa RS di Indonesia menurut golongan umur yang diambil selama 40 hari, tahun 2003.

Umur	<1 th	1-4 th	5-14 th	15-24 th	25-44 th	45-64 th	>65 th
Jumlah	2	2	4	32	302	954	468
%	0,11	0,11	0,23	1,81	17,10	54,02	26,5

Sumber Departemen Kesehatan 2004

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa penderita diabetes tertinggi sebesar 54,02% terdapat pada usia 45-65 tahun. Dari sumber data yang sama dinyatakan

bahwa jumlah penderita laki-laki dan wanita tidak jauh berbeda yaitu sebanyak 918 laki-laki dan 974 wanita.

2.3.5 Tingkat Pendapatan

Suatu penelitian terakhir yang dilakukan di Jakarta tahun 1993, kekerapan DM di daerah urban yaitu di kelurahan Kayuputih adalah 5,69%, sedangkan di daerah rural yang dilakukan oleh Augusta Arifin di suatu daerah di Jawa Barat tahun 1995, angka itu hanya 1,1%. Di sini jelas ada perbedaan antara prevalensi di daerah urban dengan daerah rural. Hal ini menunjukkan bahwa gaya hidup dan peningkatan kemakmuran/keadaan ekonomi yang jauh lebih baik dari suatu populasi mempengaruhi kejadian diabetes.

2.3.6 Aktivitas

Kegiatan jasmani yang kurang merupakan salah satu risiko penyebab terjadinya DMTTI. Kurangnya kegiatan jasmani dapat menurunkan kepekaan otot terhadap insulin sehingga timbul DMTTI (Depkes, 1993). Menurunnya kepekaan otot terhadap insulin ini terjadi melalui penurunan jumlah dan aktivitas intrinsik transporter GLUT-4 independen insulin di membran sel otot. GLUT-4 yang berada di *intersellular pool* merupakan fasilitator glukosa yang paling penting dalam kerja insulin di otot. Saat insulin berikatan dengan reseptornya, mengaktifkan *intracellular signaling pathway*, sehingga terjadi translokasi yang cepat dari vesikel yang berisi molekul GLUT-4 ke membran plasma sel yang aktif pada uptake glukosa. Vesikel-vesikel ini mengadakan fusi dengan membran sel, lalu terbuka membentuk suatu kantong sehingga GLUT-4 keluar dan memfasilitasi masuknya glukosa dalam sel. GLUT-4 ini dibutuhkan agar glukosa bisa melewati membran sel yang tidak permeabel terhadap glukosa (Kahn, 1995; Waeber, 1998; John, 2004).

2.3.7 Tingkat Pendidikan

Pendidikan merupakan kebutuhan dasar manusia yang sangat diperlukan untuk mengembangkan diri. Semakin tinggi pendidikan, semakin mudah menerima serta mengembangkan pengetahuan teknologi, semakin meningkat pula produktivitas serta dapat meningkatkan kesejahteraan keluarga.

Pengertian pendidikan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia ialah proses perubahan sikap dan tata laku seseorang atau kelompok orang dalam usaha mendewasakan manusia melalui upaya pengajaran dan pelatihan. Pendidikan secara umum adalah segala upaya yang direncanakan untuk mempengaruhi orang lain baik individu, kelompok atau masyarakat sehingga mereka melakukan apa yang diharapkan oleh pelaku pendidikan. Sedangkan pendidikan kesehatan adalah aplikasi atau penerapan pendidikan di dalam bidang kesehatan. Artinya pendidikan kesehatan berupaya agar masyarakat menyadari atau mengetahui bagaimana cara menjaga kesehatan mereka, bagaimana mencegah atau menghindari hal-hal yang merugikan kesehatan mereka dan kesehatan orang lain, dan sebagainya (Notoatmodjo, 2003).

Pendidikan dan pengetahuan tentang DMTTI merupakan dasar tindakan pencegahan dan pengobatan penyakit ini. Ketidaktahuan masyarakat inilah yang menghalangi tindakan preventif sehingga terjadi DMTTI. Pengetahuan tentang diabetes hampir di semua tingkatan masyarakat dapat dikatakan masih rendah seperti pada penderita dan keluarganya. Hal ini disebabkan karena belum jelasnya problem diabetes, kurangnya kepustakaan untuk orang awam, juga sarana dan fasilitas yang terbatas.

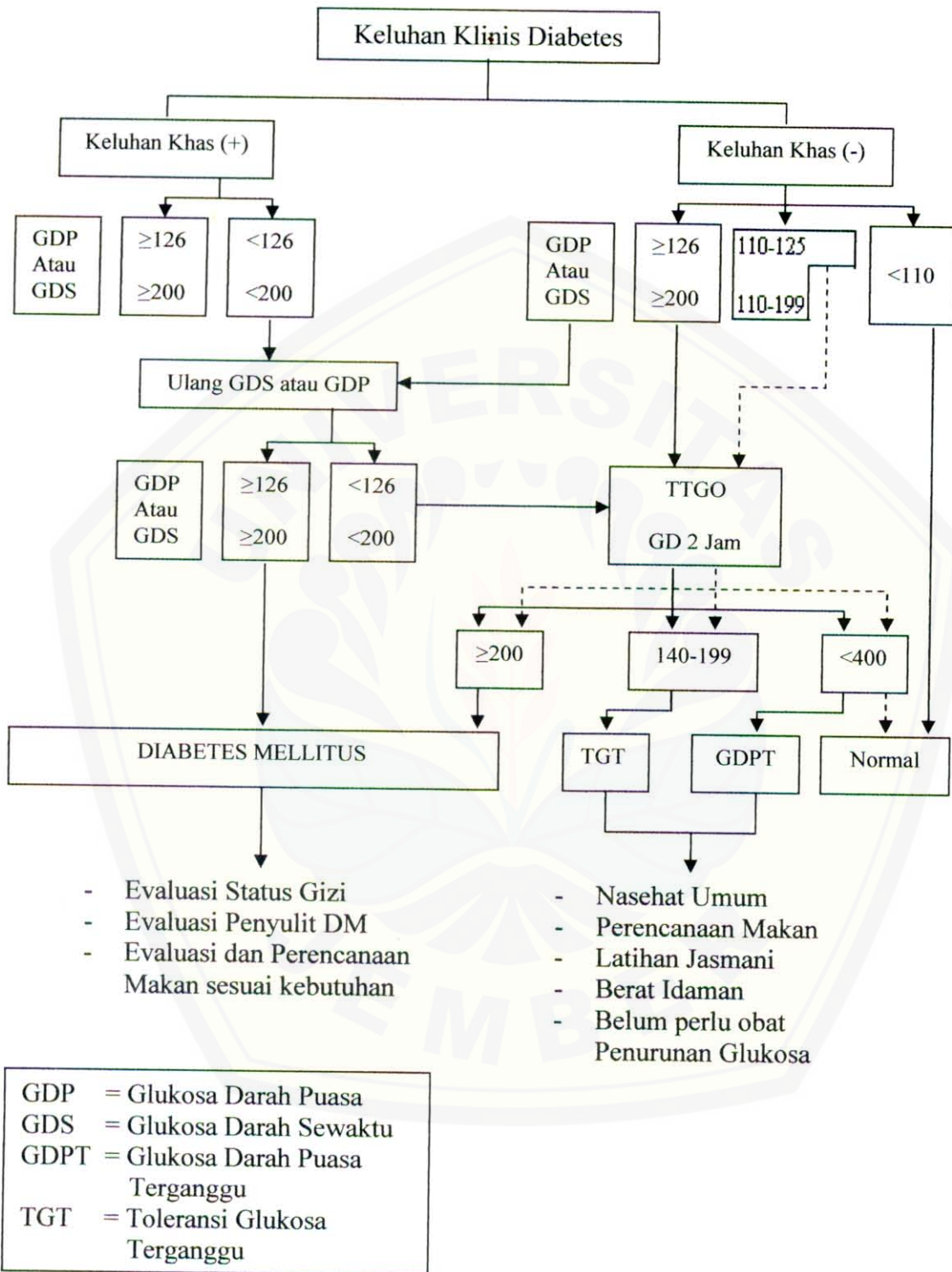
2.4 Diagnosis

Diagnosis DM pada umumnya dilakukan karena adanya gejala khas DM yang berupa poliuria (banyak kencing), polidipsi, polifagi, lemas dan berat badan turun. Gejala-gejala lain yang sering ditemukan pada pasien antara lain adalah kesemutan, gatal, pandangan kabur, impotensi pada pria, pruritus vulvae pada wanita. Jika keluhan dan gejala sudah khas kemudian dilakukan pemeriksaan gula darah sewaktu.

Apabila hasil pemeriksaan tersebut > 200 mg/dl, maka sudah cukup untuk menegakkan diagnosis DM. Pada umumnya, apabila tidak ada gejala klinis yang khas maka hasil pemeriksaan glukosa darah sewaktu yang baru satu kali abnormal belum cukup kuat untuk mendiagnosa klinis DM. Apabila dari pemeriksaan glukosa darah sewaktu di dapatkan hasil yang meragukan, maka pemeriksaan TTGO (Tes Toleransi Gula Oral) diperlukan untuk mengkonfirmasi diagnosis DM.

2.4.1 Cara pemeriksaan TTGO adalah sebagai berikut :

- a. Pada 3 hari sebelum makan seperti biasa
- b. Kegiatan jasmani cukup dan tidak terlalu banyak
- c. Puasa semalam, selama 10-12 jam
- d. Glukosa darah puasa diperiksa
- e. Diberikan gula 75 gram dilarutkan dalam air 250 ml, dan diminum dalam waktu 5 menit
- f. Glukosa darah diperiksa 1 (satu) dan 2 (dua) jam sesudah beban glukosa
- g. Selama pemeriksaan, pasien yang diperiksa tetap istirahat dan tidak merokok (Perkeni, 1998). Skala diagnosis dapat dilihat pada Gambar 2.1 (masuk pada halaman berikutnya).



Gambar 2.1 Langkah-langkah Diagnosis DM dan TTGO

2.5 Beberapa Komplikasi Diabetes Mellitus

Beberapa komplikasi DM menurut WHO (2000), antara lain :

2.5.1 Akut

- a. Hipoglikemik
- b. Ketoasidosis diabetes
- c. Infeksi

2.5.2 Kronis :

- a. Aterosklerosis
- b. Penyakit mata diabetik
- c. Penyakit ginjal diabetik
- d. Neuropati diabetik
- e. Ulkus kaki dan amputasi

2.6 Penanganan Penderita DMTTI

Pelayanan kesehatan terhadap penderita DMTTI mencakup beberapa hal antara lain identifikasi kasus-kasus baru, pengobatan terhadap penderita, diagnosa dini, rehabilitasi terhadap penderita yang cacat sampai dengan pencegahan terhadap timbulnya penyakit. Pengelolaan terhadap penderita bertujuan untuk mempertahankan hidup penderita dan mengurangi keluhan-keluhan akibat penyakit tersebut, agar dapat hidup senormal mungkin, dan menghindarkannya dari komplikasi. Untuk tujuan tersebut menurut Waspaji (1995), diperlukan beberapa tindakan antara lain adalah :

2.6.1 Diet

Penderita DM perlu melakukan diet atau perencanaan makanan untuk memperbaiki keadaan penyakitnya. Tujuan diet adalah :

- a. Mencapai dan kemudian mempertahankan kadar glukosa darah mendekati kadar normal.

- b. Mencapai dan mempertahankan lipid mendekati kadar yang optimal.
- c. Mencegah komplikasi akut dan kronik.
- d. Meningkatkan kualitas hidup.

Pada tahun 1943 para ahli diabetes seluruh Indonesia dibawah naungan Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) telah menyusun Konsensus Nasional Pengelolaan Diabetes Mellitus di Indonesia.

Pada konsensus tersebut telah ditetapkan bahwa standar yang dianjurkan adalah santapan dengan komposisi yang seimbang dalam hal persentasi karbohidrat, protein, lemak dan sayuran ssesuai dengan kecukupan gizi sebagai berikut :

- 1) Karbohidrat : 60-70% (pada keadaan tertentu boleh sampai 70-75%).
- 2) Protein : 10-15%
- 3) Lemak : 20-25%
- 4) Kolesterol : < 300 mg / hr
- 5) Serat : 25 g / hr

Garam dibatasi bila ada hipertensi, pemanis dapat digunakan tidak lebih dari 7% kalori. Seorang penderita diabetes bisa saja menderita penyakit lain yang sama sekali tidak ada hubungannya dengan diabetes atau merupakan komplikasi diabetes itu sendiri. Dalam hal ini dipegang prinsip bahwa diet diabetes boleh dikorbankan demi diet penyakit yang menyertainya.

2.6.2 Latihan Jasmani

Olah raga ringan sangat baik dilakukan pada penderita DMTTI, karena mempunyai beberapa keuntungan antara lain (Prawiro Tjokro, 1996) :

- a. Meningkatkan kepekaan insulin (glukosa up-take) apabila dilakukan tiap 1¹/₂ jam sesudah makan, berarti pula mengurangi insulin resistensi pada penderita kegemukan atau menambah reseptor insulin.
- b. Mencegah kegemukan.
- c. Memperbaiki aliran darah perifer dan menambah suplai oksigen.

- d. Berkurangnya glikogen otot dan hati, merangsang pembentukan glikogen yang baru.
- e. Menurunkan kolesterol (total) dan trigliserida dalam darah karena pembakaran asam lemak menjadi lebih baik.
- f. Karena faktor-faktor tersebut diatas maka regulasi DM akan menjadi lebih mudah

2.6.3 Pengobatan

Apabila setelah diet dan olah raga ternyata belum sepenuhnya berhasil, maka perlu untuk diberikan penambahan obat hipoglikemik oral atau insulin. Sebagai pertimbangan seseorang membutuhkan insulin atau tidak diperlukan pertimbangan sebagai berikut :

- a. Lamanya ia menderita DM.
- b. Ada tidaknya komplikasi.
- c. Tingkatan kadar glukosa darah.
- d. Kegagalan pengobatan sebelumnya.
- e. Kadar c-peptide dan insulin serum 2 jam sesudah makan merupakan nilai yang lebih penting.

Beberapa macam obat DM :

1) Obat Hipoglikemik Oral (OHO) dibagi menjadi 3 golongan :

- a) Golongan sulfonilurea.
- b) Golongan biguanid.
- c) Golongan penghambat alfaglukosidase.
- d) Obat-obatan lain seperti : guar, troalitzone.

2) Insulin.

Di Indonesia pemakaian jenis insulin menengah lebih banyak digunakan karena lebih mudah dan sederhana cara pemakaiannya, sehingga penggunaan insulin jenis singkat hanya dipakai dalam keadaan akut atau indikasi tertentu.

Beberapa indikasi penggunaan insulin (Soegondo, 1995) :

- a) Pasien DMTTI dan pasien DMFTI dalam keadaan ketoasidosis atau pernah masuk dalam ketoasidosis.
- b) DMFTI.
- c) Pada keadaan tertentu seperti : bila pengobatan oral tidak berhasil, serosis hepatitis, infeksi akut, pembedahan mayor dan sebagainya.

2.6.4 Penyuluhan

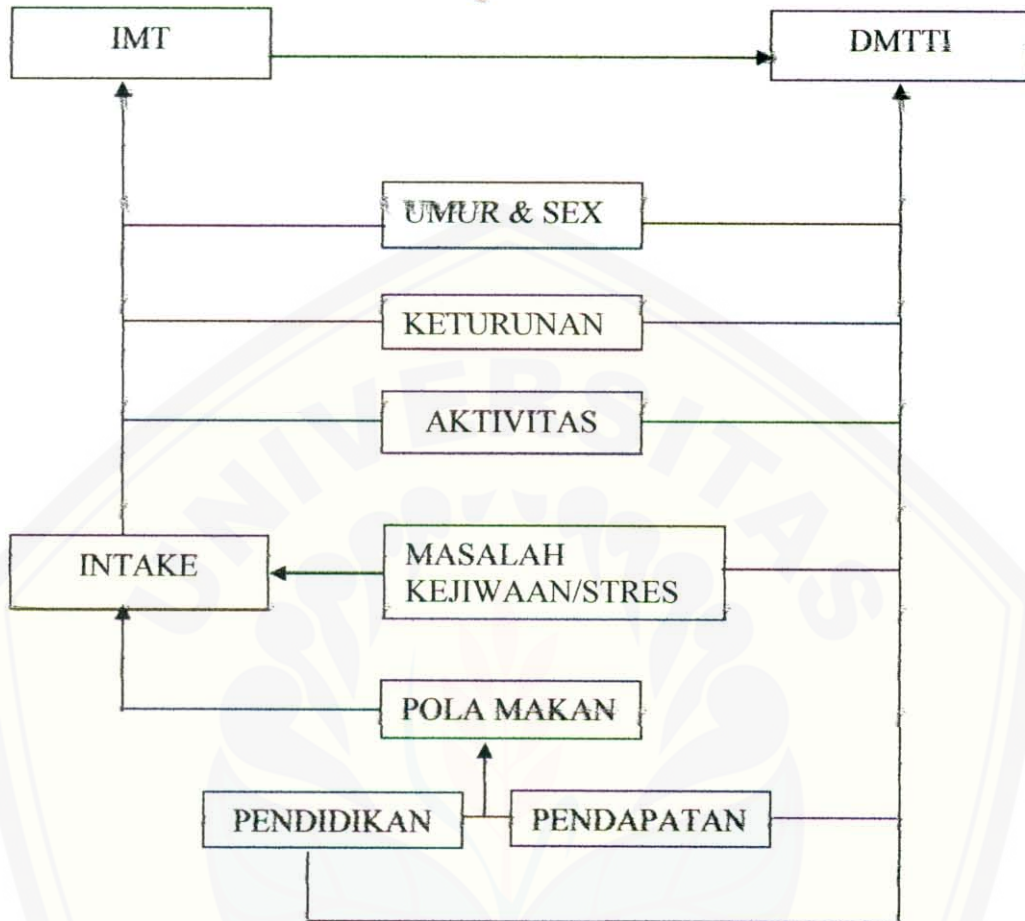
Hal ini perlu diberikan untuk membantu pasien dalam mengendalikan kondisi penyakitnya, sebagai upaya pemantauan terhadap diri sendiri dalam mengatur kehidupannya. Dengan demikian pasien dapat memperpanjang hidupnya, memperbaiki kualitas hidupnya dan mengurangi biaya perawatan. Pada dasarnya penyuluhan ini adalah perawatan mandiri sehingga ia tahu apa yang harus ia lakukan dalam hidupnya.

Sedangkan penyuluhan pada masyarakat merupakan bentuk penyuluhan kesehatan pada penderita DM dengan bermacam-macam media masa seperti : TV, kaset video, poster, leaflet dan sebagainya (Soegondo, 1995 ; Prawiro, 1996).

2.7 Kerangka Penelitian

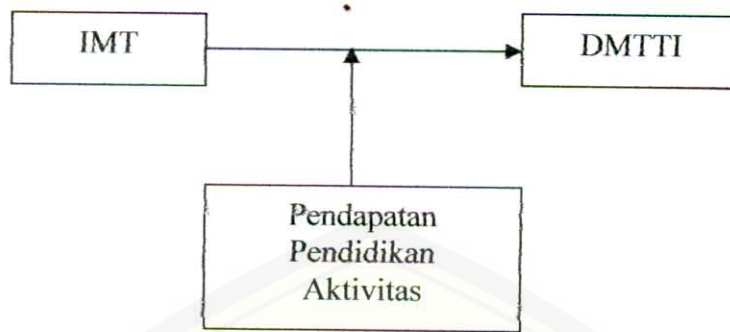
2.7.1 Kerangka Konseptual Penelitian

Berdasarkan landasan teori diatas dapat dibuat kerangka teori seperti Gambar 2.2 berikut (masuk ke halaman berikutnya) :



Gambar 2.2 Kerangka Teori Penelitian

Dari kerangka teori diatas dapat dibuat kerangka konsep yang menunjukkan variabel-variabel yang akan diambil sebagai bahan penelitian. Adapun kerangka konsep dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut:



Gambar 2.3 Kerangka Konseptual Penelitian

2.7.2 Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh IMT terhadap kejadian menderita penyakit DMTTI di RSUD Dr. Soetomo Surabaya.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian analitik dengan desain penelitian kasus kontrol. Penelitian ini berusaha untuk melihat kebelakang (*backward*), yang artinya pengumpulan data dimulai dari efek atau akibat yang telah terjadi, kemudian efek tersebut ditelusuri penyebabnya atau variabel-variabel yang mempengaruhinya sehingga menimbulkan akibat seperti yang terlihat pada efek tersebut.

3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di RSUD Dr. Sutomo Surabaya. Sedangkan alasan mengapa dipilih tempat tersebut sebagai lokasi penelitian adalah karena RSUD Dr. Sutomo sebagai rumah sakit milik pemerintah yang merupakan rumah sakit pendidikan adalah rumah sakit rujukan paling tinggi (type A) yang memiliki klinik diabetes, maka diharapkan akan banyak dijumpai pasien DM sehingga jumlah sampel yang dibutuhkan terpenuhi.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November - Desember 2005.

3.3 Identifikasi Variabel

3.3.1 Variabel Dependen (terikat) pada penelitian ini adalah : DMTTI

3.3.2 Variabel Independen (bebas) pada penelitian ini adalah : IMT

3.3.3 Variabel *Konfounding* pada penelitian ini adalah :

- a. Pendapatan
- b. Pendidikan
- c. Aktivitas

Sedangkan variabel yang di *matching* adalah variabel umur dan jenis kelamin.

3.4 Definisi Operasional Variabel

3.4.1 Variabel Terikat : DMTTI

Adalah responden penderita diabetes tipe 2 yang berobat di klinik diabetes RSUD Dr. Sutomo, dimana diagnosis terhadap penyakit telah ditentukan oleh dokter yang terdapat pada rekam medis. Diagnosis DM berdasarkan kriteria :

- Kadar GDS (plasma vena) ≥ 200 mg/dl
- Kadar GDP ≥ 126 mg/dl

1. Ya (DMTTI)
2. Tidak (tidak menderita DM)

3.4.2 Variabel Bebas : IMT

IMT dihitung dengan menggunakan rumus : $IMT = \text{Berat Badan (kg)} / \text{Tinggi Badan (m)}^2$. Sumber Depkes, 1994.

1. Tinggi (IMT $>25,0$)
2. Normal (IMT $18,5 - 25,0$)
3. Rendah (IMT $<18,5$)

3.4.3 Variabel *Konfounding*

- a. Pendapatan

Adalah jumlah penghasilan responden dalam waktu satu bulan, diasumsikan jumlah anggota keluarga 4 orang. Sumber Badan Pusat Statistik.

1. Tinggi ($> \text{Rp.}700.000,-$)
2. Sedang ($\text{Rp.}600.000 - \text{Rp.}700.000,-$)
3. Rendah ($< \text{Rp.}600.000,-$)

b. Tingkat Pendidikan

Lamanya pendidikan formal responden, diukur melalui pendidikan terakhir.

1. Tinggi (perguruan tinggi)
2. Sedang (SMA)
3. Rendah (≤ 9 tahun / SD dan SMP)

c. Aktivitas

Merupakan skor aktivitas fisik sehari-hari dari responden yang merupakan penjumlahan dari Indeks kegiatan waktu bekerja (*Work Index*), Indeks kegiatan waktu berolah raga (*Sport Index*), dan Indeks kegiatan waktu luang (*Leisure-time Index*). Diukur dengan menggunakan kuesioner yang mengacu pada "*Beacke Physical Activity Scale*" (Beache, Burema J, Frijters, 1982). Interval nilai dalam ketiga kategori tersebut dibuat berdasarkan selisih antara batas tertinggi dengan batas terendah dari penghitungan *Baecke* dibagi dengan tiga kategori.

1. Tinggi (11 – 14,9)
2. Sedang (7 – 10,9)
3. Rendah (3 – 6,9)

3.5 Populasi Penelitian

Sebagai unit analisis yang diteliti adalah semua penderita DMTTI di RSUD Dr. Sutomo sebagai kasus dan penderita penyakit lain yang pernah memeriksakan kadar gula darahnya di RSUD Dr. Sutomo dan hasilnya normal sebagai kontrol.

3.6 Jumlah Sampel

3.6.1 Jumlah Sampel Penelitian

Pada desain penelitian kasus kontrol dengan *matching* maka untuk menghitung jumlah sampel yang dibutuhkan digunakan rumus sebagai berikut : (Sastroasmoro, S, 1995)

$$n_1 = n_2 = \left[\frac{Z\alpha/2 + Z\beta\sqrt{PQ}}{(P - 1/2)} \right]^2$$

Dimana :

$$P = \frac{OR}{1 + OR}$$

$$Q = (1 - P)$$

Keterangan :

$n_1 = n_2$ = besar sampel

α = tingkat kemaknaan (0,05) dengan $Z = 1,64$

$(1-\beta)$ = kekuatan penelitian (90%) dengan $Z = 1,282$

OR = diperkirakan besarnya 2

Dengan rumus diatas diperoleh total pasangan sebanyak 146, berarti jumlah kasus sebanyak 73 orang dan kontrol sebanyak 73 orang.

3.6.2 Penggolongan Sampel

Pada penelitian ini yang diberi kesempatan untuk mengisi kuesioner adalah penderita DMTTI sebagai kasus dan penderita penyakit lain yang telah di *matching* pada umur dan jenis kelamin sebagai kontrol yang sudah berobat di RSUD Dr. Sutomo Surabaya maksimal sejak 1 tahun yang lalu, pada golongan umur 40 s/d 65 tahun baik laki-laki maupun perempuan.

3.6.3 Teknik Pengambilan Sampel

Sampel diambil secara *Consecutive Sampling* yang artinya setiap pasien yang memenuhi kriteria penelitian dimasukkan dalam penelitian sampai kurun waktu tertentu, sehingga jumlah sampel yang diperlukan terpenuhi.

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang diperlukan untuk penelitian ini adalah daftar pertanyaan (kuesioner) yang terstruktur yang telah dipersiapkan untuk mendapatkan data primer.

3.8 Prosedur Penelitian

Data yang akan dikumpulkan untuk memperoleh data kasus dan kontrol didapatkan dari data primer di klinik diabetes. Pengambilan data dengan cara pengisian kuesioner oleh responden dan melihat arsip rumah sakit, yang semuanya dilakukan di lingkungan rumah sakit. Adapun jenis data yang perlu dikumpulkan adalah :

1. Data identitas responden meliputi : nama, umur, jenis kelamin.
2. Diagnosis penyakit yaitu DMTTI untuk kasus dan penyakit selain DM untuk kontrol.
3. Data tinggi badan dan berat badan untuk menentukan IMT.
4. Data pendapatan keluarga sebulan.
5. Data lamanya pendidikan formal.
6. Data aktivitas tiap hari.

3.9 Analisis data

Data yang diperoleh diolah dan dianalisis dengan menggunakan program SAS versi 9. Metode analisis data yaitu dengan menggunakan metode *copy (copy method)*. Dengan program *proc genmod* data yang diambil telah dicopy sebanyak 1000 kali dan menghasilkan rasio prevalensi (PR).

3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Tahap-Tahap Penelitian



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis data serta pembahasan dari penelitian “Pengaruh Indeks Massa Tubuh Terhadap Kejadian Diabetes Melitus Tidak Tergantung Insulin Pada Pasien Rawat Jalan Di RSUD Dr. Soetomo Surabaya” maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Ada pengaruh indeks massa tubuh (IMT) terhadap kejadian DMTTI.
2. Pendidikan dan pendapatan responden ternyata tidak mempunyai hubungan yang bermakna dengan kejadian DMTTI.
3. Aktivitas responden sebelum menderita sakit mempunyai hubungan yang bermakna terhadap terjadinya DMTTI.

5.2 Saran

5.2.1 Saran bagi pasien dan keluarganya.

Karena penyakit diabetes adalah penyakit yang bisa dikontrol sehingga roda kehidupan tidak terganggu maka kontrol terhadap perilaku hidup sehat sangatlah penting. Bagi pasien tentu saja kepatuhan terhadap diet dan olah raga harus diikuti juga oleh penggunaan obat DM apabila diperlukan. Dari keluarga sangat dibutuhkan dukungan moril, agar segala sesuatu yang sudah direncanakan bagi pengontrolan penyakit penderita dapat terealisasi dengan baik.

5.2.2 Saran Untuk Petugas Kesehatan

Perlu adanya penyebaran informasi DMTTI sejauh yang dapat dilakukan, khususnya di lingkungan rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya misalnya : puskesmas. Hal ini dapat dilakukan misalnya dengan poster yang diletakkan di ruang

tunggu pasien atau penyuluhan terhadap pasien yang datang ke rumah sakit tentang perlunya perilaku hidup sehat.

5.2.3 Saran Untuk Pembuat Kebijakan

Pencegahan sangat penting dilakukan, antara lain adalah dengan penyebarluasan informasi dengan sasaran masyarakat, yang mungkin dapat dilakukan dengan melalui media elektronika seperti televisi, radio dan sebagainya.

5.2.4 Saran Untuk Penelitian Lebih Lanjut

Dalam penelitian ini tidak dilihat bagaimana hubungan DMTTI dengan pola makan penderita. Mungkin penelitian selanjutnya bisa ditambahkan variabel pola makan dan variabel lain yang mungkin berpengaruh sehingga akan lebih lengkap dibanding penelitian kali ini.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. 1999. *Diabetes Mellitus*. Diabetes Care
- Ansori, Muhammad, dkk, 1996. *Kiat Hidup Sehat Mengatasi Diabetes Mellitus dalam: FKM UI, 1996. Kumpulan Makalah Seminar Pengembangan Profesi dan kesehatan Masyarakat, Depok, 20 Mei 1995*. FKM UI Depok
- Arifn, Agusta L. dan Kariadi Sri Hartati KS, 1984. *Pola Penderita Diabetes Mellitus Usia Muda Yang dirawat di bagian Penyakit Dalam Hasan Sadikin, dalam naskah Lengkap KOPAPDI VI jilid 2*. PAPDI. Jakarta, hal 861-862
- Asdie, Ahmad H, 1990. *Genetika Diabetes Mellitus, Berkala Ilmu Kedokteran, FK UGM*. Jogyakarta, hal 17-23
- Baecke JAH, Burema J, Frijters ER. 1982. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity epidemiological studies. *Am J. Clinical Nutrition*, 36 : pages 936-942
- Brown, Myrtle L, 1990. *Present Knowledge in Nutrition, Sixth edition*. ILSI. Washington D, pages 362-368
- Davis Judi Ratlift & Shere kim, 1994. *Applied Nutrition and Diet Theraty for Nurse*. W. B Saunders Company, Sec. Edition pages 885-931
- Depkes RI. 1993. *Diabetes Mellitus dan Olah Raga pada Berbagai Penyakit Departemen Kesehatan RI*. Jakarta, hal 34-36
- Depkes RI. 2003. *Masalah Gizi Masyarakat dan Program Penanggulangannya, Direktorat Bina Gizi Masyarakat Departemen Kesehatan RI*. Jakarta, hal 14-16
- Depkes RI. 2004. *Laporan Survey IMT di 12 Kota Besar tahun 1996, Direktorat Jendral Bina Kesehatan Masyarakat Departemen Kesehatan RI*. Jakarta, hal 23-26
- Gibson, Rosalind S, 1993. *Nutritional Assasment A Laboratory Manual*, Oxford University Press, page 59
- Hidajat, Boerhan. 2007. *Obesitas*. SMF Ilmu Kesehatan Anak FK UNAIR. Surabaya. Available from www.pediatrik.com.

- Jaroth, 1993. *Retinopati Diabetik*, Medika. PT.Grafiti Medika Pers, No 10, pages 51-55
- John O. Holloszy, MD. *Regulation of Glucose Metabolism and Exercise*. Available from <http://medicine.wust/edu/>, 2004
- Kahn CR, White MF. 1995. *Molecular Mecanism of Insulin Action*. Di De Groot(ed): Endocrinologi, Philadelphia: WB Saunders Comp
- Kodyat, Benny. 1997. *Penentasan Masalah Gizi Utama dalam Semiloka Perumusan Strategi Penanggulangan Gizi Ganda di Indonesia*. Jakarta.
- Notoatmodjo, S, 2003. *Pendidikan Dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta, Rineka Cipta, hal 120-128; 163-169
- Pipes, Peggy & Trohm S.C.M. 1993. *Nutrition in Infancy and Childhood*. Mosby, pages 105-107
- Purnawati, Lies. 1998. *Hubungan IMT Dengan DMTTI Di RSUPN Ciptomangunkusumo Pada Tahun 1998*. Jakarta, PSKM UI
- Persatuan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia. 2006. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta, FK UI
- PERKENI, 1997. *Konsensus Pengelolaan Diabetes Mellitus di Indonesia; Journal Kedokteran dan Farmasi, Medis*. PT Grafiti Medika Pers No.11 th ke XXII, November
- PERKENI, 1998. *Konsensus Pengelolaan Diabetes Mellitus di Indonesia*, PERKENI. Jakarta
- Satanegara, Dwi. 1994. *Stress dan Diabetes Mellitus (pathogenesis dan peran timbal balik)*. Majalah Kedokteran Indonesia 44, hal 749 - 799
- Sastroasmoro, Sudigdo, Ismael, Sofyan. 1995. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Binarupa Aksara. Jakarta, hal 204 - 205
- Shils, maurice E, Olsom, James A, Shike Moshe. 1994. *Modern Nutrition in Health and Disease, Eight Edition*. Lea & Febiger, pages 990-991, 1259-1278
- Soegondo, Sidaratawan, dkk. 1995. *Diabetes Mellitus Penetalaksanaan Terpadu*. FKUI, hal 101-104

Tjokroprawiro, Askandar. 1996. *Diabetes Mellitus, Klasifikasi Diagnosa dan Terapi*. PT.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, hal 1-13

Waeber G, MD. 1998. *Glucose Transporters and Diabetes*. Diabetographia



LAMPIRAN A. INFORM CONSENT *

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Umur :

Alamat :

Menyatakan bersedia menjadi subjek untuk mengisi kuesioner penelitian dari :

Nama : Luh Widyastuti

NIM : 012010101042

Fakultas : Kedokteran Universitas Jember

Alamat : Jl. Kalimantan VIII/15 Jember, Jawa Timur

Dengan Judul “Pengaruh Indeks Massa Tubuh Terhadap Kejadian Diabetes Mellitus Tidak Tergantung Insulin Pada Pasien Rawat Jalan Di RSUD Dr. Sutomo Surabaya”

Saya telah diberi petunjuk / dibimbing dalam pengisian kuesioner. Saya menyatakan secara sukarela untuk ikut berperan sebagai subjek dalam penelitian ini.

Surabaya,

Yang menyatakan



LAMPIRAN B. BLANKO PENELITIAN**PENGARUH IMT TERHADAP KEJADIAN DMTTI
PADA PASIEN RAWAT JALAN
DI RSUD DR. SOETOMO
SURABAYA****A. IDENTITAS RESPONDEN**

No.Rekam Medis :
Nama Pasien :
Tgl. Lahir / Umur :
Jenis Kelamin : L / P
Pekerjaan :
Alamat :
Hari / Tgl Wawancara : / 2005

Apakah Anda menderita penyakit DMTTI (kencing manis) ?

- a. Ya
- b. Tidak : saya menderita penyakit

1. Tinggi Badan (TB) : cm
Berat badan (BB) sekarang : kg.
IMT =

2. Berapakah pendapatan bapak / ibu dalam sebulan ?

- a. kurang dari Rp.600.000,-
- b. Rp.600.000,- sampai dengan Rp.700,000,-
- c. Lebih dari Rp.700.000,-

3. Pendidikan formal terakhir.

1. Tidak sekolah.
2. SD.
3. SMP
4. SMU.
5. Perguruan Tinggi



4. Indeks aktivitas (sebelum sakit)

a. Apakah pekerjaan utama Anda ?.....

b. Apakah Anda bekerja sambil duduk ?

1 = tidak pernah

4 = sering

2 = jarang

5 = sangat sering

3 = kadang-kadang

c. Apakah Anda bekerja sambil berdiri ?

1 = tidak pernah

4 = sering

2 = jarang

5 = sangat sering

3 = kadang-kadang

d. Apakah Anda bekerja sambil berjalan ?

1 = tidak pernah

4 = sering

2 = jarang

5 = sangat sering

3 = kadang-kadang

e. Apakah Anda bekerja sambil mengangkat beban berat ?

1 = tidak pernah

4 = sering

2 = jarang

5 = sangat sering

3 = kadang-kadang

f. Setelah bekerja apakah Anda merasa lelah ?

1 = tidak pernah

4 = sering

2 = jarang

5 = sangat sering

3 = kadang-kadang

g. Apakah sehabis bekerja Anda berkeringat ?

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 = tidak pernah | 4 = sering |
| 2 = jarang | 5 = sangat sering |
| 3 = kadang-kadang | |

h. Dibandingkan dengan orang lain yang seumuran dengan Anda apakah pekerjaan fisik Anda ?

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1 = sangat ringan | 4 = berat |
| 2 = ringan | 5 = sangat berat |
| 3 = sedang | |

i. Apakah Anda berolah raga ?

- | | |
|-----------|----------------|
| 1 = tidak | 2 = ya : |
|-----------|----------------|

j. Berapa jam Anda berolah raga dalam dalam 1 minggu ?

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1 = kurang dari 1 jam | 4 = 3,1 – 4 jam |
| 2 = 1-2 jam | 5 = lebih dari 4 jam |
| 3 = 2,1 – 3 jam | |

k. Berapa bulankah dalam 1 tahun Anda berolah raga ?

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1 = kurang dari 1 bulan | 4 = 7 – 9 bulan |
| 2 = 1-3 bulan | 5 = lebih dari 9 bulan |
| 3 = 4 - 6 bulan | |

l. Adakah jenis olah raga lain ?

- | | |
|-----------|----------------|
| 1 = tidak | 2 = ya : |
|-----------|----------------|

m. Berapa jam dalam 1 minggu ?

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1 = kurang dari 1 jam | 4 = 3,1 – 4 jam |
| 2 = 1 – 2 jam | 5 = lebih dari 4 jam |
| 3 = 2,1 – 3 jam | |

n. Berapa bulan dalam 1 tahun ?

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1 = kurang dari 1 bulan | 4 = 7 – 9 bulan |
| 2 = 1-3 bulan | 5 = lebih dari 9 bulan |
| 3 = 4 - 6 bulan | |

o. Dibandingkan dengan orang lain yang seumur Anda, bagaimana aktivitas fisik Anda pada waktu luang ?

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 = sangat kurang | 4 = banyak |
| 2 = kurang | 5 = sangat banyak |
| 3 = biasa saja | |

p. Pada waktu luang, adakah kegiatan Anda yang membuat Anda berkeringat ?

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 = tidak pernah | 4 = sering |
| 2 = jarang | 5 = sangat sering |
| 3 = kadang-kadang | |

q. Pada waktu luang apakah Anda menggunakan untuk olah raga ?

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 = tidak pernah | 4 = sering |
| 2 = jarang | 5 = sangat sering |
| 3 = kadang-kadang | |

r. Pada waktu luang apakah Anda menggunakan untuk menonton TV ?

- 1 = tidak pernah
- 2 = jarang
- 3 = kadang-kadang
- 4 = sering
- 5 = sangat sering

s. Pada waktu luang apakah Anda berjalan-jalan (berjalan kaki) ?

- 1 = tidak pernah
- 2 = jarang
- 3 = kadang-kadang
- 4 = sering
- 5 = sangat sering

t. Pada waktu luang apakah Anda sering bersepeda ?

- 1 = tidak pernah
- 2 = jarang
- 3 = kadang-kadang
- 4 = sering
- 5 = sangat sering

u. Berapa lamakah Anda berjalan kaki / bersepeda dari rumah sampai ke tempat kerja ?

- 1 = kurang dari 5 menit
- 2 = 5 – 15 menit
- 3 = 15 – 30 menit
- 4 = 30 -45 menit
- 5 = lebih dari 45 menit

Contoh perhitungan “Beacke Physical Activity Scale” (Beacke et.al, 1982)

Indeks kegiatan waktu bekerja (WI)

<i>Kegiatan waktu bekerja</i>	<i>Kategori</i>	<i>Skor</i>
I ₀₁ Pekerjaan utama responden	Staf kelurahan	1
I ₀₂ Bekerja sambil duduk	Sering	4
I ₀₃ Bekerja sambil berdiri	Kadang-kadang	3
I ₀₄ Bekerja sambil berjalan	Kadang-kadang	3
I ₀₅ Bekerja mengangkat beban berat	Kadang-kadang	3
I ₀₆ Setelah bekerja merasa lelah	Sering	4
I ₀₇ Kalau bekerja berkeringat	Sering	4
I ₀₈ Pekerjaan fisik ini termasuk berat	Sedang	3

$$WI = [I_{01} + (6-I_{02}) + I_{03} + I_{04} + I_{05} + I_{06} + I_{07} + I_{08}] / 8 = 2,88$$

Indeks kegiatan waktu berolah raga (SI)

<i>Kegiatan waktu berolah raga</i>	<i>Kategori</i>	<i>Skor</i>
Jenis olah raga : tenis meja	Intensitas (sedang)	1,26
Berapa jam dalam 1 minggu	Waktu (1-2 jam)	1,5
Berapa bulan dalam 1 tahun	Proporsi (> 9 bulan)	0,92
Jenis olah raga lain : jogging	Intensitas (sedang)	1,26
Berapa jam dalam 1 minggu	Waktu (1-2 jam)	1,5
Berapa bulan dalam 1 tahun	Proporsi (> 9 bulan)	0,92
I ₀₉ = Σ (intensitas x waktu x proporsi)	0,01- < 4	2
I ₁₀ Aktivitas fisik waktu luang	kurang	2
I ₁₁ Kegiatan berkeringat waktu luang	jarang	2
I ₁₂ waktu luang berolah raga	jarang	2

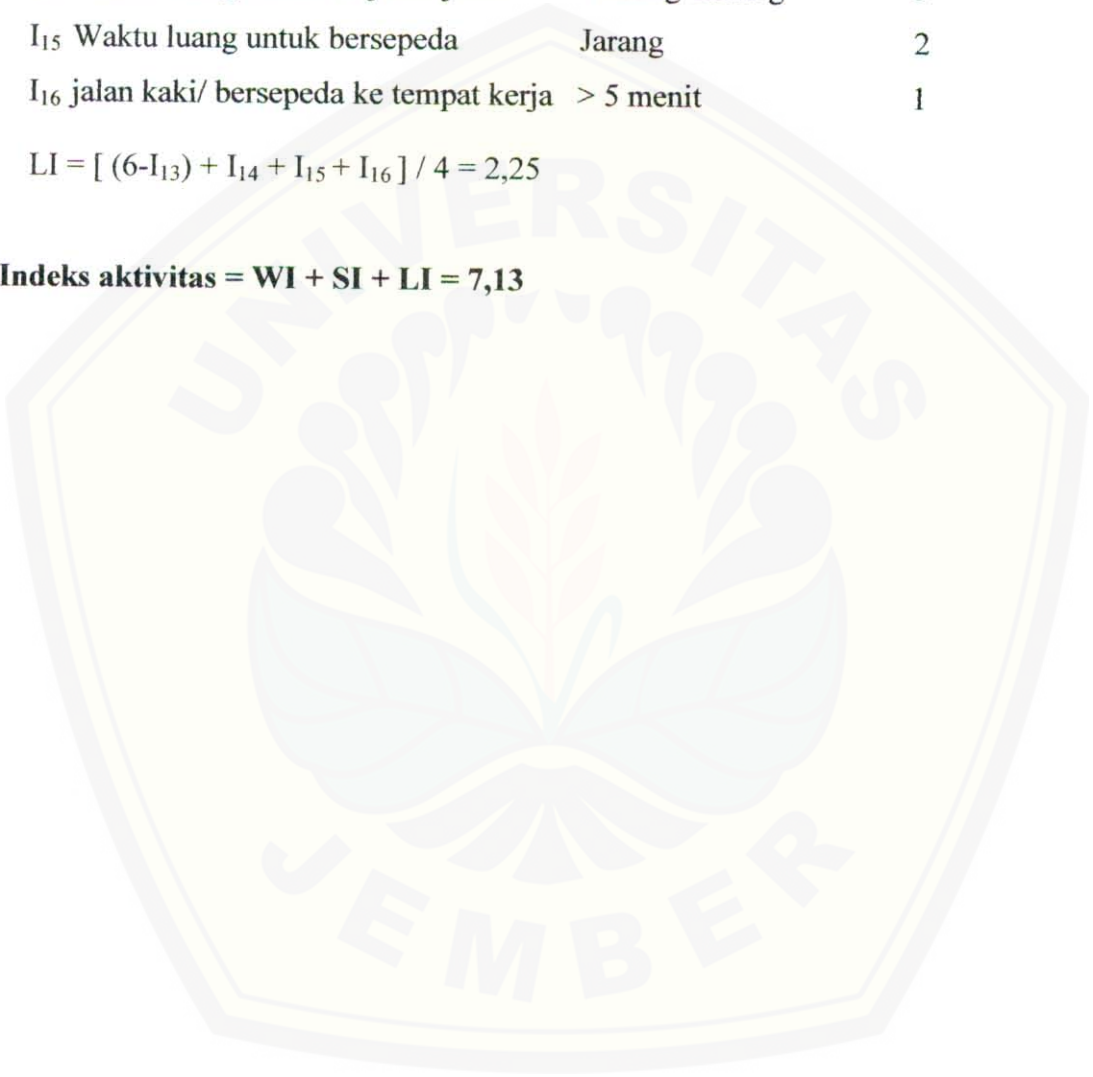
$$SI = [I_{09} + I_{10} + I_{11} + I_{12}] / 4 = 2,00$$

Indeks kegiatan waktu luang (LI)

<i>Kegiatan waktu luang</i>	<i>Kategori</i>	<i>Skor</i>
I_{13} Waktu luang untuk nonton TV	Kadang-kadang	3
I_{14} Waktu luang untuk berjalan-jalan	Kadang-kadang	3
I_{15} Waktu luang untuk bersepeda	Jarang	2
I_{16} jalan kaki/ bersepeda ke tempat kerja	> 5 menit	1

$$LI = [(6 - I_{13}) + I_{14} + I_{15} + I_{16}] / 4 = 2,25$$

Jadi Indeks aktivitas = WI + SI + LI = 7,13



LAMPIRAN C. DATA HASIL KUESIONER

No	UMUR	JK	DM/non DM	PENDIDIK	CAT EDU	JMLH P'HSLAN	CAT P'HSL	IMT	IMT CAT	INDEK AKT	CAT IA
1	40	0	0	SMU	2	< 600.000	1	14,84	1	6,5	1
2	40	0	0	SMU	2	< 600.000	1	19,46	2	6,62	1
3	40	0	0	PT	3	< 600.000	1	17,5	1	7	2
4	40	1	0	SMP	1	< 600.000	1	20,56	2	7,62	2
5	40	1	0	PT	3	> 700.000	3	25,59	3	9	2
6	40	1	0	SMP	1	< 600.000	1	25,46	3	9,37	2
7	41	0	0	SMU	2	600-700 rb	2	23,04	2	7,62	2
8	41	0	0	SD	1	<600.000	2	32,89	3	7,75	2
9	41	1	0	PT	3	> 700.000	3	22,77	2	8,12	2
10	41	1	0	SMU	2	> 700.000	3	24,91	2	10,12	3
11	42	0	0	SMP	1	> 700.000	3	23,43	2	7,62	2
12	42	1	0	Tdk Tmt SD	1	< 600.000	1	26,39	3	7,75	2
13	43	0	0	SD	1	> 700.000	3	24,44	2	7,37	2
14	43	0	0	SMU	2	< 600.000	1	25,08	3	8,62	2
15	43	1	0	SMU	2	< 600.000	1	21,26	2	8	2
16	43	1	0	PT	3	> 700.000	3	21	2	8	2
17	43	1	0	SD	1	< 600.000	1	29,62	3	11,5	3
18	44	1	0	Tdk Tmt SD	1	< 600.000	1	24,84	2	5,5	1
19	44	1	0	SMP	1	< 600.000	1	19,6	2	7,5	2
20	45	0	0	Tdk Sklh	1	600-700 rb	2	17,79	1	4,62	1
21	45	0	0	SD	1	< 600.000	1	28,45	3	7,62	2
22	45	0	0	SD	1	< 600.000	1	19,73	2	9,62	2
23	45	1	0	PT	3	> 700.000	3	19,67	2	7,37	2
24	46	0	0	SMU	2	> 700.000	3	17,51	1	5,75	1
25	46	0	0	SD	1	< 600.000	1	17,11	1	6,5	1
26	46	0	0	SMU	2	600-700 rb	2	22,47	2	7,12	2
27	46	1	0	SMU	2	> 700.000	3	27,28	3	6,62	1
28	46	1	0	SMU	2	> 700.000	3	18,91	2	8,25	2
29	46	1	0	Tdk Tmt SD	1	< 600.000	1	20,7	2	8,37	2
30	46	1	0	PT	3	> 700.000	3	23,87	2	9,5	2
31	47	0	0	PT	3	> 700.000	3	25,7	3	7	2
32	47	0	0	SD	1	600-700 rb	2	22,76	2	8	2
33	47	1	0	SMU	2	> 700.000	1	31,22	3	6,37	1
34	48	0	0	SMU	2	> 700.000	3	22,86	2	6,87	1
35	48	1	0	SMP	1	> 700.000	3	24,81	2	8,5	2
36	49	0	0	SD	1	600-700 rb	2	26,66	3	7	2
37	49	1	0	SMP	1	< 600.000	1	14,56	1	7,25	2
38	49	1	0	PT	3	> 700.000	3	21,62	2	8,5	2
39	50	0	0	PT	3	> 700.000	3	19,02	2	6,25	1
40	50	0	0	PT	3	> 700.000	3	18,51	2	6,62	1



No	UMUR	JK	DM/non DM	PENDIDIK	CAT EDU	JMLH P'HSLAN	CAT P'HSL	IMT	IMT CAT	INDEK AKT	CAT IA
41	50	1	0	PT	3	> 700.000	3	24,51	2	5,62	1
42	50	1	0	PT	3	> 700.000	3	26,44	3	7,75	2
43	50	1	0	SMU	2	> 700.000	3	25,17	3	8	2
44	51	0	0	D3	3	> 700.000	3	18,67	2	6	1
45	52	0	0	PT	3	> 700.000	3	24	2	5,87	1
46	53	0	0	SMU	2	> 700.000	3	32,05	3	7,37	2
47	53	0	0	SMP	1	600-700 rb	2	23,24	2	8,87	2
48	53	1	0	SMP	1	< 600.000	1	18,36	1	7,25	2
49	54	0	0	SMA	2	< 600.000	1	30,8	3	8	2
50	55	0	0	SD	1	> 700.000	3	19,39	2	6	1
51	55	0	0	SMU	2	> 700.000	3	34,99	3	8,75	2
52	55	1	0	SMU	2	< 600.000	1	18,36	1	4,12	1
53	57	0	0	Tdk Tmt SD	1	< 600.000	1	26,02	3	6,5	1
54	58	0	0	SMP	1	600-700 rb	2	28,72	3	7	2
55	59	0	0	SMU	2	> 700.000	3	26,56	3	7,75	2
56	60	1	0	Tdk Tmt SD	1	> 700.000	3	19,19	2	6,5	1
57	60	1	0	SMP	1	> 700.000	3	18,02	1	8,87	2
58	60	1	0	SD	1	< 600.000	1	19,74	2	9,37	2
59	61	0	0	PT	3	> 700.000	3	37,19	3	7	2
60	61	0	0	PT	3	> 700.000	3	31,04	3	8,62	2
61	62	0	0	SMU	2	< 600.000	1	19,72	2	6,87	1
62	62	0	0	SMU	2	< 600.000	1	24,44	2	7	2
63	63	0	0	SD	1	< 600.000	1	24,14	2	6,62	1
64	63	0	0	SD	1	< 600.000	1	24,68	2	7,62	2
65	63	0	0	SMP	1	< 600.000	1	28,57	3	7,75	2
66	63	0	0	SMU	2	600-700 rb	2	24,52	2	8,37	2
67	63	1	0	SD	1	> 700.000	3	15,77	1	6	1
68	63	1	0	SMP	1	> 700.000	3	19,72	2	9,25	2
69	64	1	0	PT	3	> 700.000	3	23,93	2	7,87	2
70	65	0	0	Tdk Sklh	1	< 600.000	1	24,45	2	5,62	1
71	65	0	0	SD	1	600 - 700	2	28,04	3	7	2
72	65	1	0	PT	3	> 700.000	3	24,82	2	7,87	2
73	65	1	0	SMU	2	> 700.000	3	29,68	3	10	3
74	40	0	1	Tdk Sklh	1	< 600.000	1	15,43	1	6,62	1
75	40	0	1	SD	1	< 600.000	1	34,05	3	5,62	1
76	40	0	1	SD	1	600-700 rb	2	32,03	3	8,12	2
77	40	1	1	SD	1	< 600.000	1	28,3	3	7	2
78	40	1	1	Tdk Sklh	1	< 600.000	1	42,72	3	9,37	2
79	40	1	1	Tdk Sklh	1	600-700 rb	2	24,14	2	5,25	1
80	41	0	1	SD	1	600-700rb	2	27,27	3	6,25	1
81	41	0	1	SMP	1	< 600.000	1	27,68	3	9,12	2
82	41	1	1	SMP	1	> 700.000	3	27,58	3	6	1
83	41	1	1	Tdk Sklh	1	< 600.000	1	20,13	2	7,12	2

No	UMUR	JK	DM/non DM	PENDIDIK	CAT EDU	JMLH P'HSLAN	CAT P'HSL	IMT	IMT CAT	INDEK AKT	CAT IA
84	42	0	1	PT	3	> 700.000	3	23,05	2	8,25	2
85	42	1	1	SD	1	> 700.000	3	24	2	6,12	1
86	43	0	1	Tdk Sklh	1	< 600.000	1	28,07	3	6	1
87	43	0	1	SMP	1	> 700.000	3	24,86	2	6,62	1
88	43	1	1	Tdk Sklh	1	< 600.000	1	26,67	3	7	2
89	43	1	1	SMU	2	> 700.000	3	24,97	2	8,37	2
90	43	1	1	PT	3	> 700.000	3	23,87	2	9,12	2
91	44	1	1	SMU	2	> 700.000	3	22,77	2	7,25	2
92	44	1	1	PT	3	< 600.000	1	29,38	3	9,12	2
93	45	0	1	SD	1	< 600.000	1	27,99	3	6,37	1
94	45	0	1	SD	1	< 600.000	1	25,59	3	7,25	2
95	45	0	1	Tdk Sklh	1	< 600.000	1	22,51	2	7,37	2
96	45	1	1	SMU	2	> 700.000	3	19,43	2	8,37	2
97	46	0	1	SMU	2	< 600.000	1	19,15	2	5,37	1
98	46	0	1	SMP	1	600-700 rb	2	31,63	3	6,37	1
99	46	0	1	PT	3	> 700.000	3	22,72	2	8,37	2
100	46	1	1	Tdk Sklh	1	< 600.000	3	38,26	3	4,87	1
101	46	1	1	SMU	2	> 700.000	3	23,73	2	5,62	1
102	46	1	1	SMU	2	< 600.000	1	25,96	3	6,12	1
103	46	1	1	Tdk Sklh	1	< 600.000	1	20	2	7,12	2
104	47	0	1	Akademi	3	> 700.000	3	24,65	2	9,5	2
105	47	0	1	D2	3	> 700.000	3	30,47	3	7,37	2
106	47	1	1	SD	1	600-700rb	2	27,68	3	7,62	2
107	48	0	1	Tdk Sklh	1	> 700.000	3	27,25	3	7,87	2
108	48	1	1	Tdk Sklh	1	> 700.000	3	28,3	3	4,62	1
109	49	0	1	SMP	1	< 600.000	1	27,02	3	6,25	1
110	49	1	1	SMU	2	> 700.000	3	28,3	3	7,62	2
111	49	1	1	SMU	2	> 700.000	3	24	2	6,5	1
112	50	0	1	SMU	2	600-700rb	2	26,89	3	7,25	2
113	50	0	1	SMU	2	> 700.000	3	28,16	3	8,5	2
114	50	1	1	SMP	1	< 600.000	1	23,68	2	9	2
115	50	1	1	SMU	2	> 700.000	3	25,56	3	8,12	2
116	50	1	1	SD	1	< 600.000	1	28,19	3	5,12	1
117	51	0	1	PT	3	> 700.000	3	28,96	3	5,75	1
118	52	0	1	SD	1	< 600.000	1	28,51	3	6,5	1
119	53	0	1	SD	1	< 600.000	1	20,44	2	6,12	1
120	53	0	1	SD	1	< 600.000	1	23,44	2	8,25	2
121	53	1	1	Tdk Sklh	1	< 600.000	1	19,88	2	8,75	2
122	54	0	1	SD	1	< 600.000	1	22,48	2	7,62	2
123	55	0	1	PT	3	> 700.000	3	25,95	3	5,75	1
124	55	0	1	SMP	1	> 700.000	3	28,58	3	6,62	1
125	55	1	1	SMU	2	< 600.000	1	23,81	2	8	2
126	57	0	1	SD	1	600-700 rssb	2	20,2	2	8,12	2

No	UMUR	JK	DM/non DM	PENDIDIK	CAT EDU	*JMLH P'HSLAN	CAT P'HSL	IMT	IMT CAT	INDEK AKT	CAT IA
127	58	0	1	SMP	1	< 600.000	1	24,35	2	8,62	2
128	59	0	1	SD	1	< 600.000	1	21,11	2	9,75	2
129	60	1	1	Tdk Tmt SD	1	< 600.000	1	35,69	3	5,75	1
130	60	1	1	Tdk Sklh	1	< 600.000	1	33,42	3	6,75	1
131	60	1	1	SMU	2	> 700.00	3	25,39	3	5,5	1
132	61	0	1	SMP	1	< 600.000	1	18,68	2	6,25	1
133	61	0	1	SD	1	600-700rb	2	18,59	2	7,37	2
134	62	0	1	PT	3	< 600.000	1	26,22	3	6	1
135	62	0	1	SMU	2	> 700.000	3	20,83	2	7,62	2
136	63	0	1	Tdk Sklh	1	< 600.000	1	34,24	3	4,62	1
137	63	0	1	Tdk Sklh	1	< 600.000	1	14,98	1	6,12	1
138	63	0	1	PT	3	> 700.000	3	28,39	3	5,75	1
139	63	0	1	SD	1	> 700.000	3	22,68	2	5,87	1
140	63	1	1	SMU	2	> 700.000	3	30,68	3	7	2
141	63	1	1	PT	3	> 700.000	3	25,6	3	7,75	2
142	64	1	1	PT	3	> 700.000	3	24,14	2	8,62	2
143	65	0	1	PT	3	600-700 rb	2	12,82	1	5,37	1
144	65	0	1	SMU	2	< 600.000	1	24,24	2	6	1
145	65	1	1	SMP	1	> 700.000	3	24,75	2	7,75	2
146	65	1	1	SD	1	< 600.000	1	25,1	3	6,5	1

LAMPIRAN D. ANALISA DATA SEMUA PARAMETER TERHADAP DMTTI

Results based on the 'Copy Method'

Number of Copies: 1000
 Dependent variable: DM
 Data Set: LUH
 Distribution: Binomial
 Link function: Log
 Outcome=1 Count=73
 Outcome=0 Count=73

PROC GENMOD did not converge on the original data set.
 Continuing with COPY method...

Algorithm converged.
 PROC GENMOD CONVERGED FOR THE COPY METHOD.

Analysis Of Parameter Estimates

Parameter	Level1	DF	Estimate	Lower WaldCL	Upper WaldCL	Adj_ StdErr	Adj_ LL_Est	Adj_ UL_Est	Adj_ Chi_Sqr	Adj_ P_value
Intercept		1	-6.9544	-8.0855	-5.8233	18.2495	-42.7229	28.8140	0.14522	0.70315
IMTCAT	1	1	-1.1433	-1.1746	-1.1119	0.5052	-2.1335	-0.1530	5.12050	0.02364
IMTCAT	2	1	-0.3501	-0.3589	-0.3413	0.1427	-0.6297	-0.0705	6.02286	0.01412
IMTCAT	3	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.	.
AKTIFITA	1	1	6.5689	5.4379	7.6999	18.2481	-29.1967	42.3345	0.12958	0.71886
AKTIFITA	2	1	6.1658	5.0348	7.2969	18.2484	-29.6004	41.9321	0.11416	0.73545
AKTIFITA	3	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.	.
EDU	1	1	0.3813	0.3663	0.3962	0.2410	-0.0911	0.8536	2.50270	0.11365
EDU	2	1	0.0525	0.0352	0.0698	0.2789	-0.4942	0.5992	0.03545	0.85065
EDU	3	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.	.
PENGHASI	1	1	-0.0837	-0.0897	-0.0776	0.0974	-0.2745	0.1072	0.73831	0.39020
PENGHASI	2	1	-0.1132	-0.1301	-0.0963	0.2727	-0.6478	0.4214	0.17233	0.67805
PENGHASI	3	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.	.

Parameter	Level1	Lower WaldCL	Upper WaldCL	Prev_ Ratio	Adj_ LL_PR	Adj_ UL_PR
IMTCAT	1	-1.1746	-1.1119	0.319	0.11842	0.85811
IMTCAT	2	-0.3589	-0.3413	0.705	0.53276	0.93193
IMTCAT	3	0.0000	0.0000	1.000	1.00000	1.00000
AKTIFITA	1	5.4379	7.6999	712.585	0.00000	2.4302E18
AKTIFITA	2	5.0348	7.2969	476.197	0.00000	1.6251E18
AKTIFITA	3	0.0000	0.0000	1.000	1.00000	1.00000
EDU	1	0.3663	0.3962	1.464	0.91294	2.34810
EDU	2	0.0352	0.0698	1.054	0.61007	1.82072
EDU	3	0.0000	0.0000	1.000	1.00000	1.00000
PENGHASI	1	-0.0897	-0.0776	0.920	0.75994	1.11314
PENGHASI	2	-0.1301	-0.0963	0.893	0.52319	1.52402
PENGHASI	3	0.0000	0.0000	1.000	1.00000	1.00000



LAMPIRAN E. ANALISA DATA PENGARUH IMT TERHADAP KEJADIAN DMTTI

 Results based on the 'Copy Method'

Dependent variable: DM

Data Set:LUH

Distribution: Binomial

Link function: Log

Outcome=1 Count=73

Outcome=0 Count=73

PROC GENMOD converged on the original data set.

Analysis Of Parameter Estimates

Parameter	Level1	DF	Estimate	StdErr	Lower WaldCL	Upper WaldCL	LL_Est	UL_Est	Chi_Sqr	P_value
Intercept		1	-0.4895	0.1009	-0.6874	-0.2917	-0.68737	-0.29173	23.5264	0.000001
IMTCAT	1	1	-0.9768	0.5163	-1.9888	0.0352	-1.98878	0.03520	3.5789	0.058519
IMTCAT	2	1	-0.3074	0.1654	-0.6315	0.0168	-0.63154	0.01675	3.4546	0.063075
IMTCAT	3	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	.	.

Parameter	Level1	Lower WaldCL	Upper WaldCL	Prev_ Ratio	LL_PR	UL_PR
IMTCAT	1	-1.9888	0.0352	0.318	0.13686	1.03583
IMTCAT	2	-0.6315	0.0168	0.683	0.53177	1.01689
IMTCAT	3	0.0000	0.0000	1.00000	1.00000	1.00000

Wald Statistics For Type 3 Analysis

Source	DF	Chi_Sqr	P_value
IMTCAT	2	6.28402	0.043196

Likelihood Ratio Test For The Entire Model

fullmod1	redmod1	lr_chisq	LR P_ value
-97.2712	-101.199	7.85650	0.019678



LAMPIRAN F. ANALISA DATA PENGARUH AKTIVITAS TERHADAP HUBUNGAN IMT DENGAN KEJADIAN DMTTI

 Results based on the 'Copy Method'
 Number of Copies: 1000

Dependent variable: DM
 Data Set: LUH

Distribution: Binomial
 Link function: Log
 Outcome=1 Count=73
 Outcome=0 Count=73

PROC GENMOD did not converge on the original data set.
 Continuing with COPY method...

 Algorithm converged.
 PROC GENMOD CONVERGED FOR THE COPY METHOD.

Analysis Of Parameter Estimates

Parameter	Level1	DF	Estimate	Lower WaldCL	Upper WaldCL	Adj_ StdErr	Adj_ LL_Est	Adj_ UL_Est	Adj_ Chi_Sqr	Adj_ P_value
Intercept		1	-6.7960	-7.9270	-5.6650	18.2481	-42.5615	28.9696	0.13870	0.70958
IMTCAT	1	1	-1.1458	-1.1773	-1.1142	0.5090	-2.1433	-0.1482	5.06747	0.02438
IMTCAT	2	1	-0.3818	-0.3911	-0.3725	0.1505	-0.6767	-0.0868	6.43625	0.01118
IMTCAT	3	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.	.
AKTIFITA	1	1	6.6179	5.4869	7.7489	18.2482	-29.1479	42.3838	0.13152	0.71686
AKTIFITA	2	1	6.1837	5.0527	7.3147	18.2484	-29.5825	41.9499	0.11483	0.73471
AKTIFITA	3	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.	.

Parameter	Level1	Lower WaldCL	Upper WaldCL	Prev_ Ratio	Adj_ LL_PR	Adj_ UL_PR
IMTCAT	1	-1.1773	-1.1142	0.37652	0.11726	0.86227
IMTCAT	2	-0.3911	-0.3725	0.73536	0.50827	0.91683
IMTCAT	3	0.0000	0.0000	1.000	1.00000	1.00000
AKTIFITA	1	5.4869	7.7489	748.392	0.00000	2.553E18
AKTIFITA	2	5.0527	7.3147	484.786	0.00000	1.6543E18
AKTIFITA	3	0.0000	0.0000	1.000	1.00000	1.00000

Wald Statistics For Type 3 Analysis

Source	DF	Adj_ Chi_Sqr	Adj_ P_value
IMTCAT	2	10.5613	0.005089
AKTIFITA	2	9.1593	0.010259

Likelihood Ratio Test For The Entire Model

fullmodl	redmodl	lr chisq	LR P_value
-90.6769	-101.199	21.0452	.000310200

