

# INDEKS MASA TUBUH, LINGKAR PINGGANG SERTA TEKANAN DARAH PENDERITA DAN BUKAN PENDERITA DIABETES MELLITUS

Ni Komang Wiardani,<sup>1</sup> G.A. Dewi Kusumayanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Gizi Poltekkes Denpasar

## Abstract

Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease with its prevalence increasing in the worldwide, including in Indonesia and in Bali province especially among adult group. The increasing prevalence of DM is affected by obesity that measured by Body Mass Index and Waist Circumference. Explosion of the DM patients quantity in the worldwide causes unsolved problems such as high cost of care if DM disease have been accompanied by various other complication diseases.

The study conducted to know differences Body Mass Index, Waist Circumference and Blood Pressure level on type 2 DM in Sanglah Hospital, Denpasar.

The study was observational analytic with case control study. Subject of the study was divided into two group, i.e. case and control which matched to age and sex. The cases were type 2 DM patients who had recently diagnosed on first visited in Sanglah Hospital. Control were outpatients of non-type 2 DM in Sanglah Hospital. Total subject were 98, taken by consecutive method. Collected data were subject identity, physical activity, weight, height, waist circumference and fasting blood glucose.

Result of this study showed Mean of Body Mass Index (BMI) on cases were 26.2 (SD  $\pm$ 3.4), Waist Circumference 90.1 cm (SD  $\pm$ 9.6), Blood Pressure 154/96 mmHg. There were differences BMI, Waist circumference and Blood Pressure between cases and control ( $p < 0.05$ ). Body Mass Index, Waist Circumference and Blood Pressure were risk factor of insident Tipe 2 DM.

**Keyword** : Diabetes mellitus, Body Mass Index, Waist circumference, Blood Pressure

## PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang prevalensinya terus meningkat setiap tahun. Di kalangan masyarakat luas di Indonesia penyakit ini dikenal dengan penyakit gula atau Kencing Manis. Walaupun belum ada *survey* nasional, sejalan dengan perubahan gaya hidup termasuk pola makan masyarakat Indonesia, diperkirakan jumlah penderita DM semakin meningkat pada kelompok umur dewasa dan pada seluruh status sosial ekonomi (Depkes RI, 2005).

Diperkirakan sekitar 171 juta penduduk di seluruh dunia menderita DM di tahun 2000 dan 80% diantaranya berada di negara berkembang. Di Indonesia, jumlah penderita DM tahun 2000 mencapai 8.43 juta jiwa dan tahun 2030 diperkirakan mencapai 21.257 juta jiwa (WHO, 2003). Saat ini prevalensi DM di Indonesia menduduki urutan ke 4 di dunia setelah India, Cina dan Amerika Serikat. Khusus di Bali, hasil survey Depkes RI tahun 2001 menunjukkan prevalensi DM di Jawa dan Bali mencapai 7,5% (Depkes RI, 2005).

Diabetes Mellitus merupakan masalah kesehatan yang berdampak terhadap produktifitas kerja dan penurunan kualitas sumber daya manusia, berpengaruh tidak hanya pada individu tetapi pada sistem kesehatan suatu Negara (Azwar, A.2004). Peningkatan prevalensi DM serta komplikasi jangka panjang dapat berakibat pada penurunan angka harapan hidup. WHO memperkirakan sekitar 4 juta orang meninggal setiap tahun akibat komplikasi DM (WHO, 2006) dan di Indonesia merupakan salah satu penyebab utama kematian penyakit tak menular (Depkes RI, 2005).

DM tipe 2 meningkat secara dramatik seiring dengan perubahan gaya hidup masyarakat disertai aktivitas fisik rendah dan peningkatan konsumsi makanan tinggi energi, tinggi lemak dan rendah serat. Diet dan gaya hidup *sedentary* menyebabkan timbunan lemak yang berlebihan di seluruh tubuh maupun didaerah sentral dan pengaruhnya sangat jelas terhadap berkembangnya DM tipe 2 (Syahbudin, 2003).

*International Obesity Task Force (IOTF)* menyatakan lebih dari 1.7 juta penduduk dunia yang mengalami peningkatan Berat badan berisiko terhadap penyakit diabetes dan kardiovaskuler.

Orang dengan IMT berlebih memiliki risiko DM lebih besar dibandingkan risiko penyakit lain (Gill, T, 2002). Obesitas yang diukur dari IMT dan lingkar pinggang (Lp) dikatakan sebagai faktor risiko utama berkembangnya resistensi insulin pada DM Tipe 2. Sekitar 70% penderita diabetes adalah *overweight* dan lebih dari 50% pasien dengan obesitas mengalami penurunan toleransi glukosa Menurut *Nurses Health Study* dalam Syahbudin (2003), peningkatan berat badan merupakan prediktor kuat bagi risiko DM tipe 2, dimana peningkatan BB>20 kg setelah usia 18 tahun meningkatkan risiko DM sampai 12 kali dan risiko meningkat menjadi 61 kali lebih besar jika BMI diatas 35 kg/m<sup>2</sup>.

Timbulnya Diabetes melitus juga sebagian besar disertai hipertensi. Prevalensi hipertensi pada penderita diabetes 1.5-3 kali lebih tinggi dibandingkan dengan non diabetes. Hipertensi diperkirakan selalu hadir pada diagnosis DM tipe 2 dan mendahului perkembangan hiperglikemia yang selanjutnya berimplikasi pada komplikasi mikro atau makro vaskular pada penderita DM tipe 2 (Shakher & Barnett, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan Indeks Masa Tubuh, Lingkar pinggang (Lp) dan -

tekanan darah antara penderita DM dan bukan DM hubungannya dengan risiko kejadian DM di Denpasar.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini termasuk penelitian analitik observasional dengan rancangan *matched case control*. Subyek dibagi ke dalam dua kelompok yaitu kasus dan kontrol, dimana 1 kasus dibandingkan dengan 1 kontrol yang di *matching* terhadap umur dan jenis kelamin. Kasus adalah penderita DM tipe 2 yang baru terdiagnosis sebagai penderita DM tipe 2 pada saat berobat pertama kali di RS Sanglah Denpasar, sedangkan kontrol adalah penderita rawat jalan selain DM di RS Sanglah Denpasar. Berdasarkan perhitungan besar sampel untuk *Case Control*, jumlah subyek 98 orang yang terdiri kasus 49 orang dan kontrol 49 orang. Pemilihan subyek dengan metode *Purposive Sampling(konsektive)*, yaitu setiap subyek yang datang dan memenuhi kriteria inklusi dan esklsi dijadikan sebagai sampel.

Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Sanglah Denpasar pada bulan Agustus-Desember 2006.

Variabel penelitian meliputi variabel bebas yaitu Indeks masa tubuh, Lingkar pinggang, Tekanan darah, sedangkan variabel terikat adalah DM Tipe 2.

Jenis data meliputi data primer (identitas subyek, berat badan, tinggi badan, lingkar pinggang, tekanan darah,

riwayat penyakit DM dalam keluarga, dan kadar gula darah) dan data sekunder (identitas awal, diagnosis penyakit penderita).

Data identitas dan riwayat penyakit dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner, data berat badan dengan penimbangan menggunakan timbangan elektrik ketelitian 0.1 kg, tinggi badan diukur dengan mikrotoise dengan ketelitian 0.1 cm dan lingkar pinggang dengan menggunakan pita lingkar pinggang. Tekanan darah dengan menggunakan alat tensi meter. Kadar gula darah diperoleh dengan cara mengambil darah kapiler puasa 8 jam menggunakan alat biosensor glukosa dan ditentukan dengan metode Glukooksidase. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian sebelumnya telah diuji validitas dan reliabilitas.

Data yang telah terkumpul kemudian dicek kelengkapannya sebelum diolah lebih lanjut dengan menggunakan program *software* komputer. Data Indeks Masa Tubuh (IMT) dikategorikan menjadi 2 berdasarkan *cutoff* yang ditetapkan untuk wilayah Asia yaitu Tinggi/Obes jika  $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$  dan Normal jika  $IMT < 25 \text{ kg/m}^2$ . Data lingkar pinggang (Lp) dikategorikan menjadi dua yaitu tinggi /obes sentral jika  $LP \geq 90 \text{ cm}$  pada pria dan  $LP \geq 80 \text{ cm}$  pada wanita.

Tekanan darah dikategorikan menjadi tinggi dan rendah. Analisis data meliputi analisis univariat dan bivariat. Perbandingan dan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dianalisis menggunakan uji Anova dan *Chi Square*, pengukuran faktor risiko dengan menghitung *Odds Ratio (OR)*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Subyek penelitian yang terlibat dalam penelitian berjumlah 98 orang (49 kasus dan 49 kontrol yang telah dilakukan *matching* umur dan jenis kelamin. Rata-rata umur subyek penelitian adalah  $45.8 \pm 5.67$  tahun. Sebagian besar sampel kasus dan kontrol berumur > 40 tahun.

Tabel 1  
Distribusi Kasus dan Kontrol Berdasarkan Karakteristik

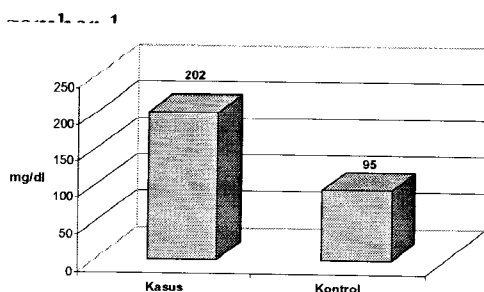
Karakteristik	Kasus	Kontrol 1	X <sup>2</sup>	p value
	f (%)	f (%)		
<b>Kelompok Umur</b>				
>=40- tahun	43 (87.7)	41(83.7)	0.43	0.81
<40 tahun	9 (12.3)	8 (16.3)		
<b>Jenis Kelamin</b>				
Laki-laki	29 (59.2)	29 (59.2)	0	1
Perempuan	20 (40.8)	20 (40.8)		
<b>Pendidikan</b>				
Rendah	6 (12.2)	3 (6.1)	2	0.736
Sedang	25 (51.0)	31 (63.3)		
Tinggi	18 (36.7)	15 (30.6)		
<b>Pekerjaan</b>				
PNS	20 (40.8)	23 (41.5)	3.06	0.547
Swasta	22 (44.9)	19 (46.3)		
Tak Bekerja	7 (14.3)	7 (12.2)		



Tabel 1 memperlihatkan sebagian besar subyek penelitian memiliki tingkat pendidikan sedang. Hasil uji statistik kai kuadrat menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara tingkat pendidikan atau jenis pekerjaan kasus dan kontrol ( $p > 0.05$ ).

### Kadar Gula Darah

Berdasarkan hasil pengukuran kadar gula darah, diperoleh rata rata kadar gula darah puasa kasus yang relatif tinggi yaitu 202 mg/dl sedangkan pada kontrol rata-rata 95 mg/dl . Kadar gula darah kasus dan kontrol berbeda secara signifikan ( $p < 0.05$ ), seperti pada



Gambar 1  
Rata-rata Kadar Gula Darah Puasa Pada Kasus dan Kontrol

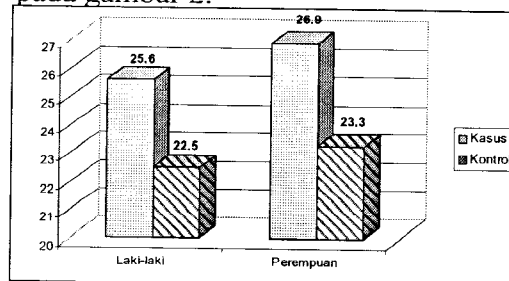
### IMT dan Lingkar Pinggang

Indeks Massa Tubuh (IMT) menggambarkan distribusi lemak tubuh yang sifatnya menyeluruh dan lingkar pinggang menggambarkan ada tidaknya penumpukan lemak di daerah visceral / sentral yang sering disebut obesitas sentral.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan signifikan pada IMT dan

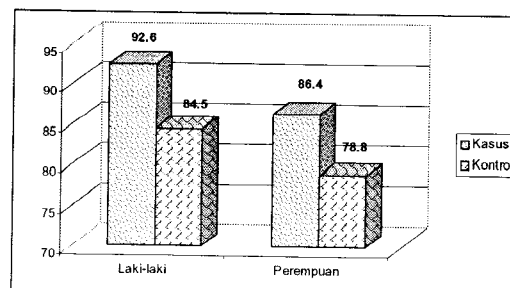
lingkar pinggang pada kasus dan kontrol ( $p < 0.05$ ). Rata-rata IMT kasus lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Rata-rata IMT kasus adalah  $26.2 \pm 3.4$ , pada kontrol rata-rata  $22.8 \pm 3.9$ . Rata-rata lingkar pinggang kasus adalah  $90.1 \pm 9.6$  cm, dan kontrol  $82.2 \pm 7.9$  cm.

Apabila IMT dan lingkar pinggang dibedakan menurut jenis kelamin, maka rata-rata IMT kasus lebih tinggi dibandingkan kontrol seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2  
Rata-rata IMT Pada Kasus dan Kontrol menurut Jenis Kelamin

Demikian juga rata-rata lingkar pinggang kasus lebih tinggi dibandingkan kontrol baik pada laki-laki dan perempuan seperti gambar 3



Gambar 3  
Rata-rata Lingkar Pinggang Pada Kasus dan Kontrol menurut Jenis Kelamin

Hasil uji statistik anova memperlihatkan terdapat perbedaan yang signifikan pada IMT dan lingkar pinggang antara kasus dan kontrol seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2  
Rata-rata IMT dan Lingkar Pinggang Pada Kasus dan Kontrol Menurut Jenis Kelamin

Variabel	Jenis Kelamin	Kasus	Kontrol	F	P value
IMT (kg/m <sup>2</sup> )	Laki-Laki	25.71	22.53	10.67	0
	Perempuan	26.93	23.27	5.86	0.005
Lingkar Pinggang (cm)	Laki-laki	92.62	84.49	9.32	0
	Perempuan	86.42	78.77	3.51	0.037

IMT dan Lingkar pinggang merupakan indikator untuk menilai status obesitas seorang. Apabila nilai IMT dan lingkar pinggang (Lp) dikompilasi dan dikategorikan menjadi obesitas, tabel 3 menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0.05$ ) pada proporsi

obesitas antara kasus dengan kontrol. Obesitas *overall* dan obesitas sentral lebih banyak ditemukan pada kasus dibandingkan pada kontrol. Perbedaan proporsi obesitas *overall* dan obesitas sentral pada kasus dan kontrol dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3  
Perbedaan Proporsi Obesitas berdasarkan IMT dan Lingkar Pinggang pada Kasus dan Kontrol

Variabel	Kasus f (%)	Kontrol f (%)	Total f (%)	X <sup>2</sup>	p value
<b>Indikator IMT</b>					
Obes	30 (61.2)	11 (22.4)	41 (41.0)	18.19	0
Tidak Obes	19 (38.8)	38 (77.6)	57 (59.0)		
<b>Indikator Lp</b>					
Obes	28 (57.1)	13 (26.5)	41 (41.0)	10.31	0.006
Tidak Obes	21 (42.9)	36 (73.5)	57 (59.0)		

Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan signifikan kejadian DM tipe 2 ( $p < 0.05$ ), antara antara kasus dan kontrol berdasarkan Indeks Masa Tubuh dan lingkar pinggang. Indeks Masa Tubuh  $> 25$  yang disebut

obesitas *over all* dan lingkar pinggang diatas normal yaitu 90 cm pada laki-laki dan 80 cm pada wanita yang disebut obesitas sentral merupakan faktor risiko terhadap DM tipe 2, seperti yang terlihat pada tabel 4.

Tabel 4  
Perbedaan Risiko DM berdasarkan Indeks Masa Tubuh dan Lingkar Pinggang pada Kasus dan Kontrol

Variabel	Kasus f (%)	Kontrol f (%)	OR	95% CI
<b>Indikator IMT</b>				
• Tinggi	30 (61.2)	11 (22.4)	5.5	2.3-12.2
• Normal	19 (38.8)	38 (77.6)		
<b>Lingkar pinggang</b>				
• Tinggi	28 (57.1)	13 (26.5)	3.7	1.6-8.6
• Normal	21 (42.9)	36 (73.5)		

Hasil uji Statistik pada tabel 4 menunjukkan bahwa orang dengan obesitas overal dengan IMT > 25 memiliki risiko 5.5 kali lebih besar terhadap DM tipe 2 dibandingkan yang tidak obes (IMT <25) (OR: 5.5; 95% CI: 2.3-13.2). Ditinjau dari Lingkar pinggang, Kasus dengan lingkar pinggang > 80 cm untuk perempuan dan 90 cm untuk laki-laki memiliki risiko 3.7 kali lebih besar terhadap DM tipe 2 dibandingkan yang tidak obes (OR : 3.7, 95% CI: 1.6-8.6).

Tekanan darah yang tinggi (>140/90 mmHg) yang disebut hipertensi biasanya menyertai perjalanan penyakit DM atau penderita DM sebagian besar memiliki riwayat tekanan darah tinggi.

Hasil pengukuran terhadap tekanan darah diperoleh rata rata tekanan darah pada kasus adalah 154/96±35/17 mmHg dan pada kontrol 128/84±24/12 mmHg. Apabila data tekanan darah dikategorikan menurut tinggi rendahnya, hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan tekanan darah pada kasus dengan kontrol (p <0.05). Jumlah kasus dengan tekanan darah tinggi berjumlah 18 orang (36.7%) dan pada kontrol berjumlah 10 orang (20.4%). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa hipertensi merupakan faktor risiko DM tipe 2 (OR: 2.3; 95% CI: 1.0-5.6) Faktor risiko riwayat hipertensi pada kasus dan kontrol dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5  
Perbedaan Kejadian DM Berdasarkan Tekanan darah Pada Kasus dan Kontrol

Variabel	Kasus f (%)	Kontrol f (%)	OR	95% CI
<b>Tekanan darah</b>				
• Tinggi	18 (36.7)	10 (20.4)	2.3	1.0-5.6
• Rendah	31 (63.3)	39 (79.6)		

### **Pembahasan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada rata-rata IMT dan lingkar pinggang kasus dan kontrol ( $p < 0.05$ ). Rata-rata IMT kasus adalah  $26.2 \text{ kg/m}^2$  sudah tergolong obesitas *overall*. Hal ini diperkuat oleh penelitian Webber (2004) yang menunjukkan bahwa prevalensi DM tipe-2 sejalan dengan peningkatan prevalensi obesitas, dimana  $\text{IMT} > 25$  merupakan faktor risiko utama berkembangnya DM tipe 2 (Sekitar 70-80% pasien DM tipe 2 adalah memiliki  $\text{IMT} > 30 \text{ kg/m}^2$ ). Hasil penelitian Mcneely (2001) menunjukkan bahwa secara prospektif rata-rata lingkar pinggang (*waist circumference*) pada diabetik lebih tinggi dari non diabetik dengan rata-rata 94.4 cm pada laki-laki dan 80.7 cm pada perempuan. Ditinjau dari proporsi obesitas berdasarkan IMT dan lingkar pinggan (Lp) obesitas lebih banyak ditemukan pada kasus, baik obesitas *overall* (61.2%) maupun obesitas sentral (57,1%).

Prevalensi DM tipe 2 sejalan dengan peningkatan prevalensi obesitas. Sekitar 80% orang dengan DM tipe 2 adalah obes (Asdie, A.H., 2000). Penelitian Thasev (1986), sekitar 70% penderita DM adalah *overweight* dan lebih dari 50% mengalami penurunan toleransi glukosa.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa  $\text{IMT} > 25$  dan Lingkar pinggang  $> 80$  pada wanita dan 90 pada laki-laki merupakan faktor risiko DM tipe 2 ( $p < 0.05$ , 95% CI  $> 1$ ). Hal ini didukung oleh penelitian Meyer (2000) yang menemukan hubungan linier antara IMT dengan risiko penyakit DM. Risiko DM akan meningkat seiring peningkatan IMT. Penelitian yang dilakukan di Amerika Serikat menunjukkan mereka dengan  $\text{IMT} 25\text{-}26.9 \text{ kg/m}^2$  berisiko 8 kali lebih besar dibandingkan  $\text{IMT} < 22$  dan  $\text{IMT} > 31 \text{ kg/m}^2$  memiliki risiko 40 kali lebih besar terhadap kejadian DM tipe 2.

Perkembangan DM tipe 2 secara progresif meningkat seiring peningkatan timbunan jaringan adiposa yang diukur dengan IMT. Setiap peningkatan 1 kg BB, meningkatkan risiko DM tipe 2 sebesar 4,5% (Webber, 2004).

Lingkar pinggang berlebih juga merupakan faktor risiko independen penyakit DM tipe 2. Hasil ini didukung oleh penelitian Gotera *et al.* (2003) yang menunjukkan perbedaan signifikan kadar gula darah pada obesitas sentral dan bukan obes yang dikur dari lingkar pinggang.

Obesitas terutama obesitas sentral diperkirakan berkaitan dengan terjadinya resistensi insulin meski mekanisme-



nya tidak diketahui secara jelas. Pada orang yang obes terjadi peningkatan pelepasan asam lemak bebas (*Free Fatty Acid/FFA*) dari lemak *visceral* yang lebih resisten terhadap efek metabolik insulin dan lebih sensitif terhadap hormon lipolitik. Peningkatan *FFA* menyebabkan hambatan kerja insulin sehingga terjadi kegagalan uptake glukosa ke dalam sel yang memicu peningkatan produksi glukosa hepatic melalui proses glukoneogenesis

Ditinjau dari faktor tekanan darah, hasil analisis tekanan darah tinggi merupakan faktor risiko dominan terhadap terjadinya DM tipe 2.

Prevalensi hipertensi pada penderita diabetes 1.5-3 kali lebih tinggi dibandingkan dengan non diabetes. Hipertensi diperkirakan selalu hadir pada diagnosis DM tipe 2 dan mendahului perkembangan hiper glikemia yang selanjutnya berimplikasi pada komplikasi mikro atau makrovaskular (Shakher & Barnett, 2004). Hal ini juga terbukti pada kasus, walaupun baru terdiagnosis sebagai penderita DM tipe 2, tetapi 12 orang (24.49%) dengan komplikasi hipertensi. Patofisiologi hipertensi pada diabetes diperkirakan berkaitan dengan penumpukan lemak didaerah sentral dan terjadinya hiperinsulinemia, walaupun mekanismenya tidak diketahui dengan jelas.

Hiperinsulinemia secara langsung meningkatkan reabsorpsi sodium melalui tubulus distal renal dan secara tidak langsung melalui stimulasi sistem saraf simpatik sentral. Keadaan ini juga ditambah sekresi mediator *aldosteron-Angiostensin II*. Resultansi hipervoluamia menyebabkan peningkatan *cardiac output*, selanjutnya resistensi periperal kembali normal dengan kegagalan vasodilatasi pada sistem vaskular. Vasodilatasi sepertinya dimediasi oleh *nitric oxide (NO)* dan efek vasodilator ini sangat nyata pada orang yang obes dan hipertensi (Shakher & Barnett, 2004).

#### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil analisis uji statistik dalam penelitian ini, maka disimpulkan bahwa: 1) Rata-rata IMT penderita DM adalah 26.2 (SD  $\pm$ 3.4), pada bukan DM rata-rata 22.8. Rata-rata lingk pinggang penderita DM adalah 90.1 cm (SD  $\pm$ 9.6), pada kontrol adalah 82.2 cm (SD  $\pm$ 7.9) dan rata-rata tekanan darah penderita DM 154/96 mmHg ( $\pm$  35/17). 2) Terdapat perbedaan IMT dan lingk pinggang dan tekanan darah antara penderita DM tipe 2 dengan bukan DM. IMT > 25 dan Lingk pinggang (> 90cm untuk pria dan 80 untuk wanita) merupakan faktor risiko terhadap DM tipe 2. Demikian juga tekanan darah tinggi merupakan faktor risiko DM tipe 2.

melalui penelitian ini disarankan perlu adanya sosialisasi pola hidup sehat dengan aktivitas fisik yang cukup dan teratur kepada masyarakat untuk mencegah peningkatan risiko obesitas dan DM tipe 2. Perlu adanya pemeriksaan kadar gula darah secara rutin untuk mendeteksi kejadian DM tipe 2 lebih awal untuk dapat melakukan tindakan pencegahan dan pengobatan dini sehingga mencegah terjadinya komplikasi DM lebih lanjut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asdie, A.H. (2000). *Patogenesis dan Terapi Diabetes Mellitus Tipe 2*. Yogyakarta: Medika FK UGM.
- Azwar, A. (2004). *Kecendrungan Masalah Gizi dan Tantangan di Masa Datang*. Disampaikan pada pertemuan Advokasi Program Program Kadarsi 27-09-04, Jakarta.
- Depkes RI. (2005). *Penderita Kencing Manis di Indonesia ke-4 Dunia*. tersedia dalam: <<http://www.depkes.co.id>> [diakses 4-02-2006].
- Gill, T. (2002). Importance of Preventing Weight gain in Adulthood. *Asia Pasific Journal Clinical Nutrition*, 11, pp. 632-636.
- Gotera, W., Aryana S.I.G.P., Saraswati R., Budhiarta A.A.G., Sutanegara, I.N.D., Suastika K., Kajiwar., Taniguchi., Tsutou & Sakaue. (2003). Studi Epidemiologi Obesitas Sentral dan Sindrom Metabolik pada Pddk.Pedesaan dan Perkotaan di Bali. *Majalah Penyakit Dalam*, Sept. 4(3), pp. 166-170.
- Shaker, J. & Barnett, A.H. (2004). Diabetes, Obesity and Cardiovascular Disease- Therapeutic Implications. dalam: Barnet A.H. & Kumar S .ed. *Obesity & Diabetes*. USA: John Wiley & Sons.
- Syahbudin, S. (2003). Komplikasi Non Kardiovaskuler Tersering Pada Obesitas. dalam: *Naskah Lengkap National Obesity Symposium II 2003*. Surabaya: Pusat Diabetes dan Nutrisi FK Unair-RSUD Soetomo Surabaya. pp. 47-53.
- Tashev, P. (1986). Nutritional Aspects of Obesity and Diabetes and Their Relation to Cardiovascular. *Food and Nutrition Bulletin*, 8(3) [CD-ROM].
- Webber, J. (2004). Changing Epidemiology of Obesity- Implications for Diabetes. dalam: Barnet A.H. & Kumar S. *Obesity & Diabetes*. England: Wiley, pp. 1-47.
- WHO. (2003). *Facts Related to Chronic Disease: Non Communicable Disease Prevention and Health Promotion*. Tersedia dalam: <<http://www.who.int>> (diakses 14 April 2006)
- WHO. (2005). *Diabetes Program (Country and Regional data)*. Tersedia dalam: <<http://www.who.int>> (diakses 14 April 2005).