SOMATOTIPE TERHADAP RISIKO DIABETES MELLITUS TIPE 2 PADA LANSIA DI SAWUNGGALING SURABAYA

Marcellina Rasemi Widayanti¹, Yuni Kurniawaty²

^{1,2} STIKES Katolik St. Vincentius a Paulo Surabaya

e-mail: marcellina_raswi@yahoo.co.id

Abstract : Somatotype is a method to describe the human body in the form of numbers associated with body shape and composition. This research is an observational type with anthropometric measurement technique with Heath Carter method. This research uses descriptive research design to know the somatotype picture in people with risk of type 2 diabetes. The population in this study is elderly with risk of type 2 diabetes in RW 5 Sawunggaling Surabaya. The sample used in this study is elderly in RW 5 Sawunggaling Surabaya with inclusion criteria at risk of DM type 2, age 45 - 90 years and can read and write. The sample in this research will be taken by using quota sampling technique of 80 people. Six somatotypes of elderly at risk of type 2 diabetes mellitus at Elderly Posyandu RW 5 Sawunggaling Surabaya were central type 7.5%, endomorph 3.8%, endomorph-mesomorph 61.3%, mesomorph 22.5% mesomorph-ectomorph 2.5%, ectomorph 2.5%. From the result of cross-tabulation between somatotype and risk of type 2 diabetes, it was found that endomorph-mesomorph value of 59.2% had the risk of type 2 DM mild category. Type endomorph-mesomorph is a combination of fat accumulation and the central body of bone, muscle and connective tissue. The association between endomorph somatotype and type 2 DM occurrence lies in how much fat content is measured through skinfold measurements, so the endomorph-mesomorph type is not one of the high-risk types for the incidence of type 2 DM

Keywords: Somatotype, Type 2 Diabetes Mellitus Risk, Elderly

Abstrak: Somatotype merupakan metode untuk menggambarkan tubuh manusia ke dalam bentuk angka yang berhubungan dengan bentuk dan komposisi tubuh. Penelitian ini adalah jenis *observasional* dengan teknik pengukuran antropometri dengan metode *Heath Carter*. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian deskriptif untuk mengetahui gambaran somatotype pada orang dengan risiko DM tipe 2. Populasi dalam penelitian ini adalah lansia dengan risiko DM tipe 2 di RW 5 Sawunggaling Surabaya. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah lansia di RW 5 Sawunggaling Surabaya dengan kriteria inklusi berisiko DM tipe 2, usia 45 – 90 tahun dan bisa membaca dan menulis. Sampel dalam penelitian ini akan diambil dengan menggunakan teknik *quota sampling* sejumlah 80 orang. Hasil penelitian didapatkan enam jenis somatotype pada lansia yang berisiko terhadap kejadian DM tipe 2 di Posyandu Lansia RW 5 Sawunggaling Surabaya yaitu tipe sentral 7,5%, endomorph 3,8%, endomorph-mesomorph 61,3%, mesomorph 22,5%, mesomorph-ectomorph 2,5%, ectomorph 2,5%. Dari hasil tabulasi silang antara somatotype dengan risiko DM tipe 2 maka didapatkan nilai endomorph-mesomorph 59,2% memiliki risiko DM tipe 2 kategori ringan. Tipe endomorph-mesomorph merupakan perpaduan dari penumpukan lemak dan tubuh bagian tengah yaitu tulang, otot dan jaringan ikat. Keterkaitan antara somatotype endomorph dengan kejadian DM tipe 2 terletak pada seberapa besar kandungan lemak yang diukur melalui pengukuran *skinfold*, sehingga tipe endomorph-mesomorph bukan salah satu tipe yang berisiko tinggi terhadap kejadian DM tipe

Kata Kunci: Somatotype, Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2, Lansia

PENDAHULUAN

Somatotype merupakan metode untuk menggambarkan tubuh manusia ke dalam bentuk angka yang berhubungan dengan bentuk dan komposisi tubuh (Duquet *et al.*, 2009). Somatotype mencerminkan pandangan keseluruhan tubuh dan menyampaikan makna

totalitas ciri morfologi dari tubuh manusia. Sejumlah studi menunjukkan bahwa komponen somatotype memiliki dasar genetik yang kuat (Singh, 2007). Somatotype dapat dianggap sebagai alat yang cocok untuk penilaian dalam bidang patologi dan merupakan metode yang berhasil diterapkan

untuk penelitian faktor risiko dan patologi penyakit (Buffa *et al.*, 2007).

DM saat ini benar-benar menjadi masalah kesehatan dunia, karena insiden penyakit ini terus meningkat terutama di negara yang sedang berkembang (Arisman, 2011: 44). Hasil penelitian menyatakan bahwa Indonesia termasuk dalam 10 besar negara-negara dengan DM dan menduduki peringkat ke-10 pada tahun 2011 sejumlah 7,3 juta penduduk pada umur 20-79 tahun, diperkirakan pada tahun 2030 menjadi 11,8 juta penduduk pada umur yang sama dimana menduduki peringkat ke-9 (Whiting *et al.*, 2011).

Somatotipe tubuh seseorang yang diketahui melalui hasil pengukuran 10 jenis pemeriksaan antropometri tubuh dan penghitungan dengan metode *Heath Carter* seseorang terutama pada orang dengan risiko DM tipe 2 diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk meningkatkan taraf kesehatan seseorang. Pengetahuan jenis somatotipe yang dimiliki oleh seseorang dapat digunakan sebagai sumber data yang dimanfaatkan untuk mengurangi tingkat risiko kejadian DM tipe 2 dengan memodifikasi gaya hidup dan pola makan. Oleh karena alasan tersebut di atas peneliti ingin meneliti bagaimana somatotipe pada orang dengan risiko diabetes mellitus tipe 2 (DM tipe 2). Diharapkan dengan diketahuinya status antropologi yaitu somatotipe seseorang terutama pada orang dengan risiko DM tipe 2 dapat dilakukan tindakan pencegahan di awal untuk meminimalkan risiko kejadian DM tipe 2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari status antropologi yaitu jenis somatotipe pada orang dengan risiko DM tipe 2.

METODE

Penelitian ini adalah jenis *observasional* dengan pengukuran dan menggunakan rancangan penelitian deskriptif untuk mengetahui gambaran somatotipe pada orang dengan risiko DM tipe 2. Populasi dalam penelitian ini adalah lansia dengan risiko DM tipe 2 di RW 5 Sawunggaling Surabaya. Sampel yang

digunakan dalam penelitian ini adalah lansia di RW 5 Sawunggaling Surabaya dengan kriteria inklusi berisiko DM tipe 2 tahun dan hadir saat penelitian berlangsung. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 80 orang. Sampel dalam penelitian ini akan diambil dengan menggunakan teknik *quota sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dengan cara memilih sampel di antara populasi sesuai dengan kriteria inklusi. Variabel tunggal dalam penelitian ini adalah somatotipe pada lansia di RW 5 Sawunggaling Surabaya. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kaliperskinfold, caliper geser kecil, *meteran fiberglass*, *stadiometer*, *portable scale*, form penilaian somatotipe *Heath-Carter*, *Somatochart 2*, kuesioner untuk Risiko DM Tipe 2, Glucometer. Validasi instrumen dengan kalibrasi instrumen antropometri. Penelitian dilakukan di Balai RW 5 Sawunggaling Surabaya. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Mei-Oktober 2017. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 27 Juli 2017.

Pengambilan data penelitian dilakukan setelah mendapatkan ijin dari Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Perlindungan Masyarakat (Bankesbangpol) kemudian dilanjutkan ijin dari Kelurahan Sawunggaling, Kecamatan Wonokromo, lalu ke RW 5 Sawunggaling dan terakhir melakukan pendekatan pada kader Posyandu Lansia RW 5 Sawunggaling. Peneliti memberikan penjelasan kepada responden, meminta persetujuan menjadi responden (*informed consent*), setelah mendapatkan persetujuan dari responden peneliti mengambil data. Peneliti menganamnesa status responden, melakukan pemeriksaan kadar gula darah acak dengan menggunakan glucometer dilakukan satu kali. Pengukuran antropometri dilakukan oleh peneliti yang telah melalui uji realibilitas pengukuran antropometri dengan metode TEM dan menggunakan alat-alat yang sudah terkalibrasi. Pelaksanaan pengukuran antropometri pada responden dilakukan

sebanyak satu kali pengukuran untuk 10 komponen. Pengukuran tersebut terdiri dari berat badan, tinggi badan, tinggi badan, tebal lipatan kulit (*skinfold*) *triceps*, *subscapular*, *supraspinale*, *medial calf*, lebar tulang (*bone breadth*) *humerus width*, *femur width*, lingkaran (*girth*) *biceps girth*, *calf girth*. Metode penghitungan yang digunakan adalah dengan form penilaian somatotipe *Heath-Carter*. Dari data penghitungan somatotipe dan status kesehatan risiko DM tipe 2 pada responden di RW 5 Sawunggaling Surabaya. Data dianalisis univariabel kemudian didapatkan data distribusi, frekuensi dan tabulasi silang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Lansia RW 5 Sawunggaling merupakan salah satu bentuk kegiatan yang dilakukan di RW ini. Posyandu Lansia RW 5 Sawunggaling memiliki kegiatan pertemuan setiap hari Kamis. Kegiatan Posyandu Lansia RW 5 Sawunggaling yang

dilakukan ada di bawah pengawasan Puskesmas Jagir.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden sejumlah 80 orang lansia terdiri dari enam tipe somatotipe. Semua responden memiliki risiko DM tipe 2 dengan kategori yang berbeda-beda mulai dari kategori risiko tingkat sangat rendah hingga sangat tinggi yang ditunjukkan angka 1-4. Usia lansia dimulai dari 45 hingga 85 tahun. Tidak semua responden melakukan olahraga.

Data tabel 1 menunjukkan bahwa hasil penelitian responden lansia di RW 5 Sawunggaling memiliki 6 tipe somatotipe dengan endomorph-mesomorph merupakan tipe yang terbanyak 61,3%. Dari tabel 3 menunjukkan bahwa semua responden berisiko terhadap penyakit DM tipe 2 dengan empat kategori dimana kategori rendah merupakan jumlah terbanyak 48,8%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa responden dengan kategori sangat rendah semua (100%) melakukan aktivitas olahraga.

Tabel 1. Tabulasi Silang Risiko DM tipe 2 dan Olahraga

		Olahraga				Total
		senam	bulu tangkis	jalan	tenaga dalam olahraga	
Risiko_DM	Sangat rendah	11	0	9	0	20
	Rendah	17	0	16	0	39
	Sedang	6	1	4	0	15
	Tinggi	2	0	3	1	6
Total		36	1	32	1	80

Tabel 2. Tabulasi Silang Somatotipe dan Risiko DM Tipe 2

		Risiko_DM				Total
		Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	
Sentral	Count	1	1	3	1	6
	% within Somatotipe	16.7%	16.7%	50.0%	16.7%	100.0%
	% within Risiko_DM	5.0%	2.6%	20.0%	16.7%	7.5%
Endomorph	Count	0	3	0	0	3
	% within Somatotipe	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	% within Risiko_DM	0.0%	7.7%	0.0%	0.0%	3.8%
Endomorph-mesomorph	Count	9	29	9	2	49
	% within Somatotipe	18.4%	59.2%	18.4%	4.1%	100.0%
	% within Risiko_DM	45.0%	74.4%	60.0%	33.3%	61.3%
Somatotipe Mesomorph	Count	8	4	3	3	18
	% within Somatotipe	44.4%	22.2%	16.7%	16.7%	100.0%
	% within Risiko_DM	40.0%	10.3%	20.0%	50.0%	22.5%
Mesomorph-ectomorph	Count	2	0	0	0	2
	% within Somatotipe	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	% within Risiko_DM	10.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.5%
Ectomorph	Count	0	2	0	0	2
	% within Somatotipe	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	% within Risiko_DM	0.0%	5.1%	0.0%	0.0%	2.5%
Total	Count	20	39	15	6	80
	% within Somatotipe	25.0%	48.8%	18.8%	7.5%	100.0%
	% within Risiko_DM	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini status antropologi pada lansia di Posyandu Lansia RW 5 Sawunggaling Surabaya khususnya somatotipe ditemukan enam jenis somatotipe diantaranya adalah tipe sentral orang, tipe endomorph 3 orang, endomorph-mesomorph 49 orang, mesomorph 18 orang, mesomorph-ectomorph 2 orang dan ectomorph 2 orang.

Somatotipe sentral yang ditemukan sebanyak 7,5% dalam penelitian ini. Tipe sentral merupakan tipe di mana tidak ada nilai dominasi pada ketiga tipe utama somatotipe artinya endomorph, mesomorph dan ectomorph terletak pada nilai yang hampir sama tidak melebihi 1,5 unit (Dequet and Carter, 2009). Pada responden dengan tipe sentral merupakan tipe yang ketiga nilai endomorph, mesomorph dan ectomorph seimbang. Pada tipe ini tingkat relatif dari lemak tubuh seimbang dengan nilai bagian tengah tubuh yang terdiri dari tulang, otot dan jaringan ikat serta seimbang juga dengan nilai tubuh bagian luar ektoderm yang membentuk kulit, kuku dan organ sensorik. Bila semua nilai yang

dimiliki tubuh seimbang semua dimiliki secara proporsional.

Somatotipe tipe endomorph ditemukan sebanyak 3,8% sedangkan tipe endomorph-mesomorph 61,3%, mesomorph 22,5%. Tipe endomorph-mesomorph merupakan somatotipe yang terbanyak yang ada pada responden dengan risiko DM tipe 2. Tipe endomorph-mesomorph merupakan tipe di mana endomorph dan mesomorph sama atau tidak berbeda (tidak berbeda lebih dari satu setengah unit) dan ectomorph lebih kecil. Somatotipe endomorph merupakan gambaran dari bentuk morfologi tubuh. Di mana karakteristik endomorph menunjukkan tingkat relatif dari lemak tubuh hasil dari dominasi pencernaan bagian visceral (Singh, 2007). Sedangkan mesomorph mencerminkan komponen tubuh yang berasal dari lapisan tubuh bagian tengah yaitu mesoderm yang menghasilkan tulang, otot dan jaringan ikat. Mesomorph juga menggambarkan perkembangan muskuloskeletal relatif pada tubuh (Singh, 2007). Jadi tipe endomorph-mesomorph merupakan perpaduan dari kedua tipe ini yaitu seseorang yang secara antropologi nampak relatif dominan lemak dan lapisan

bagian tengah tubuh di antaranya tulang, otot dan jaringan ikat. Pada penelitian ini para lansia yang tergabung dalam Posyandu Lansia di RW 5 Sawunggaling tipe endomorph-mesomorph yang mendominasi dan jumlahnya terbanyak di antara tipe lainnya (61,3%) dari 80 orang lansia. Pada usia lansia yang berkisar antara 45-85 tahun merupakan masa di mana seseorang mengalami proses menua. Dalam proses menua seseorang mengalami kemunduran secara biologis yang terlihat sebagai gejala kemunduran fisik di antaranya adalah kulit mulai mengendur, timbul keriput, rambut beruban, gigi mulai ompong, pendengaran dan penglihatan berkurang, mudah lelah, gerakan menjadi lamban dan kurang lincah, serta terjadi penimbunan lemak terutama di perut dan panggul (Maryam, Ekasari, Rosidawati, Jubaedi, & Batubara, 2008). Dengan memahami konsep menua pada lansia yang sedang dialami dengan adanya penimbunan lemak dalam tubuhnya, maka di usia lansia ketika dilakukan pengukuran antropometri tinggi badan dan ketebalan lemak (*skinfold*) di beberapa lokasi tubuh *skinfold triceps*, *skinfold subscapular*, *skinfold supraspinal*, *skinfold medial calf* yang menjadi penentu pengukuran somatotipe jenis endomorph menunjukkan para lansia memiliki nilai endomorph yang lebih dominan. Tidak hanya endomorph ternyata tipe mesomorph juga sama dominannya pada lansia dalam penelitian ini. Nilai mesomorph didapatkan dari perhitungan pengukuran tinggi badan, *humerus width*, *femur width*, *biceps girth* dan *calf girth* di mana menggambarkan lapisan tubuh bagian tengah yaitu mesoderm yang menghasilkan tulang, otot dan jaringan ikat.

Hasil penelitian menunjukkan tipe mesomorph-ectomorph pada responden sebanyak 2,5%. Tipe mesomorph-ectomorph merupakan tipe di mana mesomorph dan ectomorph sama (atau tidak berbeda lebih dari satu setengah unit) dan endomorph lebih kecil (Dequet and Carter, 2009). Tipe mesomorph-ectomorph

merupakan tipe gabungan dari keduanya, termasuk karakter tubuh secara morfologi seseorang juga memiliki ciri-ciri kedua tipe ini. Pada tipe ini seseorang cenderung berada pada jenis tubuh yang memiliki gambaran perkembangan musculoskeletal relatif pada tubuh seperti ketahanan tubuh dalam otot dan tulang, tubuh persegi, otot-otot kuat dan keras, tulang-tulang besar dan tertutup otot yang tebal, kaki, lengan umumnya masif atau berat dengan otot-otot kuat, relatif mempunyai pinggang yang langsing, bahu lebar dengan otot-otot trapesius dan deltoideus yang masif (Carter, 2002; Duquet, 2009). Selain itu juga memiliki dominasi ektoderm yang membentuk kulit, kuku dan organ sensorik (Singh, 2007). Selain itu ditemukan juga tipe ectomorph 2,5%. Komponen ini juga menjelaskan aspek fisik yang terkait seperti: umumnya langsing, lemah dan tubuh kecil halus, tulang kecil dengan otot-otot yang tipis, ekstremitas-ekstremitas relatif panjang, inisial tidak berarti orang tersebut selalu tinggi, perut dan lengkung lumbal merata, sedang thorak relatif tajam dan menaik, bahu sempit ke muka dan jalur otot tidak terlihat (Carter, 2002; Duquet, 2009).

Pada penelitian ini ditemukan bahwa semua lansia memiliki risiko terhadap DM tipe 2 di mana usia responden berkisar antara 45 – 85 tahun. Pada usia yang tergolong lanjut usia inilah seseorang mulai banyak mengalami kemunduran secara fisik sehingga banyak penyakit yang bisa dialami seseorang dalam usia ini. Tidak hanya usia beberapa faktor lain seperti olahraga juga memiliki andil dalam risiko DM tipe 2 ini. Tabel 5.5 di atas menunjukkan bahwa responden dengan kategori sangat rendah semua (100%) melakukan aktifitas olahraga. Bila dikaitkan dengan olahraga maka penimbunan lemak tubuh akan terkontrol di mana penimbunan lemak tubuh merupakan salah satu penyebab resistensi insulin.

Dari hasil tabulasi silang antara somatotipe dengan risiko DM tipe 2 maka didapatkan nilai endomorph-mesomorph

59,2% memiliki risiko DM tipe 2 kategori ringan. Menurut hasil penelitian Kurniawaty (2014) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara somatotipe dengan kejadian DM tipe 2, di mana endomorph merupakan somatotipe yang paling berisiko untuk terkait dengan kejadian DM tipe 2. Dengan demikian jika tipe endomorph-mesomorph sebagian besar ditemukan pada risiko DM tipe 2 pada kategori ringan adalah hal yang sangat wajar, sebab tipe endomorph- mesomorph merupakan perpaduan dari penumpukan lemak dan tubuh bagian tengah yaitu tulang, otot dan jaringan ikat. Keterkaitan antara somatotipe endomorph dengan kejadian DM tipe 2 terletak pada seberapa besar kandungan lemak yang diukur melalui pengukuran *skinfold*, sehingga tipe

endomorph-mesomorph bukan salah satu tipe yang berisiko tinggi terhadap kejadian DM tipe 2.

SIMPULAN DAN SARAN

Terdapat enam jenis somatotipe yang ditemukan pada lansia yang berisiko terhadap kejadian DM tipe 2 di Posyandu Lansia RW 5 Sawunggaling Surabaya yaitu tipe sentral 7,5%, endomorph 3,8%, endomorph-mesomorph 61,3%, mesomorph 22,5%, mesomorph-ectomorph 2,5%, ectomorph 2,5%.

Pada lansia yang sudah mengetahui tipe somatotipe dan kategori risiko DM tipe 2 diharapkan dapat menjaga polahidup dan pola makan untuk menjaga tubuh terhindar dari penyakit DM tipe 2.

DAFTAR RUJUKAN

- Arisman. 2011. *Obesitas, Diabetes Mellitus dan Dislipidemia: Konsep, Teori dan Penanganan Aplikatif*. Jakarta: EGC.
- Bao, W. 2013. Predicting Risk Of Type 2 Diabetes Mellitus With Genetic Risk Models On The Basis Of Established Genome-Wide Association Markers: A Systematic Review. *American journal of epidemiology*. 178 (8) 1197-1207. doi: 10.1093
- Carter JEL. 2002. *The Heath-Carter Anthropometric Somatotype: Instruction Manual*. Department of Exercise and Nutritional Sciences San Diego State University. San Diego. U.S.A.
- Carter JEL and Heath BH. 2003. *Somatotyping: Development and Applications*. New York: Cambridge University Press.
- Corwin, E.J. 2008. *Buku Saku Patofisiologi*. Alih bahasa Nike Budhi Subekti. Ed.3. 2009. Jakarta: EGC
- Duquet W and Carter JEL. 2009. *Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual: Somatotyping*. Vol. 1. 3rded. New York: Routledge, pp. 54-72.
- Ganong, W.F & Stephen J. 2006. *Patofisiologi Penyakit: Pengantar Menuju Kedokteran Klinis*. Alih bahasa Brahm U. Pendit. Ed. 5. 2010. Jakarta: EGC
- Iciar, M. 2014. Type 2 Diabetes And Cardiovascular Disease: Have All Risk Factors The Same Strength?. *World journal of diabetes*. 5 (4) 444-470. doi: 10.4239
- Krick C, Raschka C. 2012. Sports Anthropological Comparison Between Male Martial Arts Fighters and the Students Majoring in Physical Education. *Papers on Anthropology* XXI, 2012, pp. 155–162.
- Dequet, W. and Carter, J. (2009) *Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual: Somatotyping*. 3rd edn. New York.
- Kurniawaty, Y. (2014) 'Hubungan Somatotipe dengan Diabetes Mellitus Tipe 2', *Biokultural*, 3(1), pp.264–276. Available at: [http://journal.unair.ac.id/BK@hubungan-somatotipe-dengan-diabetes-mellitus-\(dm\)-tipe-2-pada-perempuan-article-8613-media-133-](http://journal.unair.ac.id/BK@hubungan-somatotipe-dengan-diabetes-mellitus-(dm)-tipe-2-pada-perempuan-article-8613-media-133-)

- category-8.html.
- Maryam, R. S. *et al.* (2008) *Mengenal Usia Lanjut dan Perawatannya*. Jakarta: Salemba Medika.
- Singh, S. (2007) 'Somatotype and Disease- A Review', *Anthropologist Special*, 2(22), pp. 251–261.
- Robbins SL and Cotran RS. 2005. Pathologic Basis of Disease. In Kumar V, Abbas AK, Fausto N (eds.) *The Endocrine Pancreas*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, pp. 1189-1206.
- Samreen Riaz. 2009. *Diabetes Melitus*. Scientific research and Essay Vol.4pp.367-373
- Singh SP, 2007. Somatotype and Disease- A Review. Chapter 22. *Anthropologist Special Volume*, no.3, pp. 251-261.
- Taylor, R. 2010. Diagnosis and Classification Of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 33 (1) 62 – 69. doi:10.2337
- Tandra, H. 2013. *Life Healthy With Diabetes*. Yogyakarta: Rapha Publishing
- Whiting DR, Guariguata L, Weil C, Shaw J. 2011. *IDF Diabetes Atlas: Global Estimates of the Prevalence of diabetes for 2011 and 2*