

# INSIDEN DAN FAKTOR RISIKO DIABETES MELITUS PADA ORANG DEWASA DI KOTA BOGOR.

## STUDI KOHOR PROSPEKTIF FAKTOR RISIKO PENYAKIT TIDAK MENULAR

### *(Incident and Risk Factor of Diabetes Mellitus in Adults at Bogor. Prospective Cohort Study Risk Factors Non Communicable Diseases)*

Anna Maria Sirait, Eva Sulistiowati, Marice Sihombing, Aria Kusuma, Sri Idayani

Naskah masuk: 3 Maret 2015, Review 1: 5 Maret 2015, Review 2: 6 Maret 2015, Naskah layak terbit: 8 April 2015

#### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu penyakit kronik progresif yang dapat menyebabkan berbagai komplikasi pada organ lain dan menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui insiden DM dan pre diabetes serta faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya DM. **Metode:** Data untuk analisis ini adalah responden yang tidak mengalami DM pada data baseline Studi Kohor Penyakit Tidak Menular (PTM) tahun 2011 yang diikuti sampai tahun 2013. Dilakukan wawancara dengan kuesioner dan pemeriksaan fisik (penimbangan berat badan; pengukuran tinggi badan, lingkar perut dan tekanan darah) serta pemeriksaan laboratorium (gula darah puasa, kolesterol, HDL, LDL dan trigliserida) sesuai dengan prosedur. Responden dikatakan menderita DM bila kadar gula darah puasa  $\geq 126$  mg/dL dan atau kadar gula darah setelah pembebanan 75 gr glukosa  $\geq 200$  mg/dL dan atau telah didiagnosis berpenyakit DM oleh tenaga kesehatan. Pre diabetes dikategorikan menjadi impaired fasting glucose (IFG) bila kadar gula darah puasa 100–125 mg/dL dan impaired glucose tolerance (IGT) bila kadar glukosa darah dua jam setelah pembebanan 75 gram glukosa 140–199 mg/dL. **Hasil:** Responden pada baseline 2011, tidak menderita DM dan lengkap menjalani pemeriksaan laboratorium sampai follow up 2013 berjumlah 1313 orang. Insiden DM sebesar 3,5% dan pre diabetes 18,4%. Analisis multivariat menunjukkan bahwa variabel obesitas sentral (RR = 3,98; CI 95%: 1,86–8,55), Impaired Glucose Tolerance (RR = 3,49; CI 95%: 1,82–6,68), gula darah puasa (RR = 3,35; CI 95%: 1,59–7,07), riwayat orang tua DM (RR = 2,41; CI 95%: 1,06–5,50), hipertensi (RR = 1,88; CI 95%: 1,0–3,55) merupakan faktor risiko yang mempunyai hubungan yang bermakna dengan terjadinya DM. Responden dengan IFG dan IGT mengalami perubahan menjadi DM pada tahun ke-2, berturut-turut sebesar 13,5%; 10,4%. **Kesimpulan:** faktor yang paling berperan untuk menjadi DM adalah obesitas sentral, IGT, kadar gula darah puasa, riwayat DM pada orang tua serta hipertensi. Faktor risiko yang dapat dikendalikan adalah obesitas sentral, hipertensi, IGT dan kadar gula darah puasa. **Saran:** perlu melakukan upaya preventif dan promotif tentang faktor risiko DM berupa perubahan gaya hidup menuju perilaku sehat dengan penurunan berat badan.

**Kata kunci:** insiden; diabetes melitus; pre diabetes; faktor risiko

#### ABSTRACT

**Background:** Diabetes mellitus (DM) is a chronic progressive disease that can lead to various complications in other organs and becoming a serious public health problem. This analysis aimed to determine the incidence of diabetes, pre-diabetes and risk factors that influence the occurrence of DM. **Methods:** Respondents who did not have DM at baseline Cohort Study of Non-Communicable Diseases in 2011 were followed until 2013. They were interviewed with questionnaires, had physical examination (measuring height, weight, waist circumference, blood pressure) and laboratory tests (fasting blood glucose, cholesterol, HDL, LDL and triglycerides) in accordance with procedures. Respondents were said to suffer from diabetes if the fasting blood glucose levels  $\geq 126$  mg/dL or blood glucose levels after loading 75 g glucose  $\geq 200$  mg/dL and was diagnosed diabetes by health professionals. Pre diabetes categorized into impaired fasting glucose (IFG)

when fasting blood glucose levels (100–125 mg/dl) and impaired glucose tolerance (IGT) when plasma glucose levels two hours after loading 75 g glucose 140–199 mg/dl. **Result:** Baseline respondents in 2011, was not suffering from diabetes and underwent a complete laboratory examination to follow-up in 2013 amounted to 1313 people. The incidence of diabetes is 3.5% and pre diabetes 18.4%. Multivariate logistic regression analysis demonstrated that central obesity (RR = 3.98; 95% CI: 1.86 to 8.55), Impaired Glucose Tolerance (RR = 3.49; 95% CI: 1.82 to 6.68), fasting blood sugar (RR = 3.35; 95% CI: 1.59 to 7.07), history of parental diabetes (RR = 2.41; 95% CI: 1.06 to 5.50), hypertension (RR = 1.88; 95% CI: 1.0 to 3.55) were risk factors that have a significant relationship with the occurrence of DM. Respondents with IFG and IGT has been changes into DM respectively by 13.5%; 10.4% after 2 years. **Conclusion:** the factor that most contribute to diabetes and IGT are central obesity, fasting blood glucose level, history of diabetes and hypertension. **Recommendation:** Prevention & promotion of diabetes risk should be done in the form of healthy behavior & weight loss.

**Key words:** incident; diabetes mellitus; pre diabetes; risk factors

## PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit kronik progresif yang dapat menyebabkan berbagai komplikasi pada organ lain terutama mata, ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah. Gejala yang ditimbulkan meliputi poliuria, polidipsi, kehilangan berat badan, kadang polifagia dan pandangan yang kabur (ADA, 2010). Diabetes melitus dan komplikasinya telah menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius tidak hanya karena tingginya biaya pengobatan namun juga merupakan penyebab yang penting dari angka kesakitan, kematian dan kecacatan di seluruh dunia. Data WHO menunjukkan bahwa diabetes melitus dan komplikasinya menyebabkan sekitar 4% kematian dari seluruh total kematian di dunia (WHO, 2010).

Pada tahun 2010, di dunia prevalensi DM pada usia 20–79 tahun sekitar 6,4%, dan akan meningkat menjadi 7,7% pada 2030. Penelitian di Wadena AS mendapatkan prevalensi DM pada penduduk dewasa sebesar 23,2%. Angka yang tinggi tersebut disebabkan oleh faktor lingkungan sosial dan perilaku. Orang-orang di Wadena hidupnya lebih santai dan lebih gemuk. Hal ini akan berlaku bagi bangsa-bangsa lain di negara yang tergolong sangat berkembang, seperti Singapura, Korea, dan Indonesia (Suyono S., 1999). Di Indonesia, diperkirakan terjadi peningkatan prevalensi diabetes dari tahun 2010 ke tahun 2030 sebesar 1,4% pada kelompok umur 20–79 tahun (Shaw, JE, 2010). Hasil penelitian di Kota Depok 2001 menunjukkan bahwa sekitar 12,8% dari penduduk usia 25–65 tahun mengalami DM dan penelitian yang dilakukan pada tempat yang sama pada tahun 2002 mendapatkan hasil yang hampir sama, yaitu 12,9% (Rahajeng, E, 2001). Riskesdas 2007 mendapatkan

prevalensi DM secara nasional berdasarkan diagnosis dan gejala sebesar 1,1% (Kemenkes, 2008) dan meningkat menjadi 2,1% pada tahun 2013 (Kemenkes, 2013).

Faktor risiko yang mempengaruhi DM antara lain faktor sosiodemografi, perilaku dan gaya hidup. Masyarakat sekarang (modern) cenderung sibuk dengan berbagai aktivitas kehidupannya sehingga tidak sempat lagi mengonsumsi makanan yang sehat dan bergizi. Makanan instan menjadi pilihan bagi sebagian besar masyarakat yang terpapar dengan kehidupan modern. Makanan instan biasanya tinggi karbohidrat, tinggi lemak dan miskin serat.

Hasil studi kohor yang dilakukan di Depok dari tahun 2001 sampai dengan 2004, memperlihatkan bahwa faktor risiko DM yang ditemukan berpengaruh adalah konsumsi lemak tinggi dengan RR 4,44 (95% CI: 1,60–12,29), kurang konsumsi serat dengan RR 3,1 (95% CI: 1,3–5,2), konsumsi alkohol dengan RR 2,4 (95% CI: 0,99–6,1), obesitas dengan RR 2,4 (95% CI: 1,25–8,19), obesitas abdominal dengan RR 3,04 (95% CI: 1,11–8,28), hipertrigliserida dengan RR 3,99 (CI 95%: 1,35–11,79), hiperkolesterol dengan RR 3,42 (95% CI: 1,45–10,29), dan kurang aktivitas fisik dengan RR 3,4 (95% CI: 1,2–9,2) (Yunir Em, *et al*, 2009).

Tingkat hiperglikemia dapat berubah dari waktu ke waktu, tergantung pada sejauh mana proses penyakit yang mendasarinya. Proses penyakit yang sama dapat menyebabkan *impaired fasting glucose* (IFG) / atau *impaired glucose tolerance* (IGT) sering disebut sebagai pre diabetes (ADA, 2010). Prevalensi pre diabetes terjadi kira-kira 470 juta orang di dunia. Pre diabetes ini merupakan kondisi resiko besar untuk terjadinya diabetes (Wagner R *et al*, 2013). Beberapa penelitian di negara

lain menunjukkan, seseorang yang pernah mengalami pre diabetes akan berkembang menjadi diabetes dalam waktu 10 tahun, dan meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler (Omid RP; Samuel DJ, 2011). Progresivitas menjadi DM berbeda-beda. Orang dengan riwayat DM pada orang tua mempunyai risiko dua kali lipat dibanding yang tidak. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa orang dengan riwayat DM pada orang tua mempunyai kecenderungan 40–50% untuk menderita DM (Wagner R, *et al.*, 2013). Pada Riskesdas 2007 diperoleh prevalensi TGT sebesar 10,2%, meningkat menjadi 29,9% pada Riskesdas 2013. (Kemenkes, 2013).

Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui insiden DM dan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya DM.

## METODE

Studi ini merupakan bagian dari Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular yang dilakukan di Kelurahan Kebon Kalapa Kota Bogor mulai dari tahun 2011 dan sampai sekarang masih berlangsung. Data untuk analisis ini adalah responden yang tidak mengalami penyakit DM pada data baseline tahun 2011 yang diikuti sampai tahun 2013. Sampel adalah penduduk tetap yang berusia 25–65 tahun pria maupun wanita yang berdomisili di Kelurahan Kebon Kalapa, Bogor Tengah.

### Cara Pengumpulan Data

Semua responden dilakukan wawancara dengan kuesioner yang sudah dipersiapkan sebelumnya, kemudian dilakukan pemeriksaan fisik (penimbangan berat badan, pengukuran tinggi badan, lingkar perut dan tekanan darah). Sebelum dilakukan pemeriksaan laboratorium, semua responden diminta untuk puasa sekitar 12–14 jam. Pemeriksaan laboratorium meliputi gula darah puasa, kolesterol khususnya HDL (*High Density Lypoprotein*) dan trigliserida. Semua pemeriksaan darah dilakukan oleh petugas Laboratorium Prodia Bogor.

Pengukuran tekanan darah menggunakan tensi meter “digital”. Pengukuran dilakukan pada lengan kanan 2 kali berturut-turut dengan interval 3 menit. Apabila terdapat selisih tekanan darah  $\geq 10$  mmHg pada pengukuran pertama dan ke dua baik tekanan sistolik dan atau tekanan diastolik dilakukan pengukuran ke tiga setelah istirahat selama

10 menit, kemudian diambil rata-rata tekanan sistolik maupun tekanan diastoliknya. Pengukuran lingkar perut dengan menggunakan alat pita ukur dalam cm. Responden pada posisi berdiri dan pakaian atas dibebaskan atau memakai pakaian yang tipis, pita ukur melingkar di perut. Bila perut membuncit maka pita ukur melewati perut yang paling besar.

Pengukuran/penilaian antropometri dilakukan dengan prosedur standar. Berat badan (BB) ditimbang dalam posisi berdiri tegak dengan menggunakan timbangan digital ‘AND’. Responden ditimbang tanpa alas kaki dan memakai baju yang tipis. Tinggi badan (TB) diukur dalam posisi tegak dengan menggunakan alat ukur TB. Index Masa Tubuh (IMT) dihitung dengan membagi BB dengan TB ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Kategori BB dibagi menjadi Kurus apabila  $\text{IMT} < 18,5$ , Normal ( $\text{IMT} 18,5\text{--}22,9$ ), Gemuk ( $\text{IMT} 23,0\text{--}24,9$ ), Obese ( $\text{IMT} \geq 25,0$ ) (WHO, 2000).

Insiden DM adalah responden yang pada baseline data tidak mengalami penyakit DM, namun setelah diikuti selama 2 tahun (2011–2013) responden menunjukkan hasil pemeriksaan kadar gula darah puasa  $\geq 126$  mg/dL dan atau kadar gula darah setelah pembebanan 75 gr glukosa  $\geq 200$  mg/dL dan atau telah di diagnosis berpenyakit DM oleh tenaga kesehatan. *Impaired fasting glucose* (IFG) adalah peningkatan kadar gula darah puasa (100–125 mg/dl), *impared glucose tolerance* (IGT) adalah peningkatan kadar glukosa plasma dua jam setelah pembebanan 75 gram glukosa pada tes toleransi glukosa oral (140–199 mg/dl). Individu dengan IFG dan/atau IGT disebut sebagai pre diabetes, diindikasikan mempunyai faktor risiko yang tinggi di kemudian hari untuk berkembang menjadi diabetes mellitus (ADA, 2010).

Diagnosis sindrom metabolik didasarkan pada kriteria NCEP-ATP III (*The National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III*) yang telah disesuaikan dengan orang Asia. Didefinisikan sindrom metabolik apabila ditemukan tiga atau lebih faktor risiko berikut yaitu obese sentral dengan lingkar perut  $> 90$  cm untuk pria dan  $> 80$  cm untuk wanita, kadar gula darah puasa  $> 100$  mg/dL atau minum obat untuk menurunkan gula darah, tekanan darah  $\geq 130/85$  mmHg atau sedang dalam pengobatan hipertensi, kadar trigliserida  $\geq 150$  mg/dl atau sedang dalam pengobatan hypertrigliserida dan kadar HDL  $< 40$  mg/dL untuk pria dan  $< 50$  mg/dL untuk wanita atau sedang dalam pengobatan untuk peningkatan kadar HDL (Huang PL, 2009).

Umur dikelompokkan menjadi 4 kelompok dengan interval 10 tahun. Aktivitas fisik didasarkan dari perhitungan secara komposit dari jenis dan lama aktivitas (hari per minggu dan menit per hari) termasuk olah raga yang dilakukan. Aktivitas berat maupun olah raga berat mempunyai bobot 8 kali, aktivitas sedang atau olah raga sedang mempunyai bobot 4 kali, aktivitas ringan mempunyai bobot 2 kali. Subjek dikategorikan kurang aktivitas apabila mempunyai total aktivitas < 600 MET (*metabolic equivalent*) dalam satu minggu (Bonita R, 2001). Pendidikan berdasarkan pendidikan terakhir yang dijalani responden, menjadi “rendah” bila tidak pernah sekolah sampai tamat SLTP (wajib belajar 9 tahun), “menengah” bila tamat SMA dan “tinggi” bila tamat perguruan tinggi.

Stres diukur dengan instrumen *Self Reporting Questionnaire-20* (SRQ-20). Hasil pengukuran dikategorikan stres bila nilai jawaban “ya” sama dengan 6 atau lebih (Hartono IG, 1995). Status toleransi glukosa terganggu (TGT) ditentukan dengan kadar gula puasa dan kadar gula darah 2 jam sesudah pembebanan glukosa 75 gram. TGT adalah responden yang mempunyai hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa 100–126 mg/dL dan kadar gula darah 2 jam sesudah pembebanan glukosa 75 gram yaitu 140–199 mg/dL (ADA, 2010).

Data dianalisis dengan menggunakan program komputer. Analisis univariat dilakukan untuk melihat distribusi frekuensi dan besaran proporsi dari masing-masing variabel. Analisis bivariat dilakukan untuk

**Tabel 1.** Persentase Responden Diabetes Melitus menurut Karakteristik, Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular 2013

Karakteristik	Tidak DM		DM		p
	Jumlah	%	Jumlah	%	
Insien DM	1267	96,5	46	3,5	
<b>Umur (tahun)</b>					0,033
25–34	252	98,8	3	1,2	
35–44	390	97,3	11	2,7	
45–54	379	95,5	18	4,5	
55–65	246	94,6	14	5,4	
<b>Jenis Kelamin</b>					0,104
Laki-laki	480	97,6	12	2,4	
Perempuan	787	95,9	34	4,1	
<b>Pendidikan</b>					0,182
Rendah	419	95,2	21	4,8	
Sedang	790	97,1	24	2,9	
Tinggi	58	98,3	1	1,7	
<b>Riwayat DM orang tua</b>					0,004
Tidak	1170	96,9	37	3,1	
Ya	97	91,5	9	8,5	
<b>Aktivitas fisik</b>					0,121
Kurang	651	95,7	29	4,3	
Cukup	615	97,3	17	2,7	
<b>Stres</b>					0,990
Tidak	910	96,5	33	3,5	
Ya	357	96,5	13	3,5	
<b>IMT/Obese</b>					0,000
Tidak	726	98,5	11	1,5	
Ya	536	93,9	35	6,1	

mengetahui hubungan variabel dependen (insiden DM) dengan variabel independen (umur, jenis kelamin, IMT, aktivitas fisik, stres, riwayat DM pada orang tua, IGT dan sindrom metabolik serta komponen-komponennya) sedang analisis multivariat dengan menggunakan regresi logistik untuk mengetahui hubungan variabel dependen dengan perancu.

## HASIL

Setelah semua responden yang kadar gula darah puasa  $\geq 126$  mg/dL dan yang pernah didiagnosis menderita DM oleh tenaga kesehatan serta yang tidak lengkap hasil pemeriksaan laboratoriumnya di keluarkan, maka responden yang dapat dianalisis sekitar 1313 orang, yang kemudian diikuti selama 2 tahun. Dari 1313 orang ini ditemukan 46 orang (3,5%) yang mengalami DM dan 242 orang (18,4%) prediabetes, selebihnya normal.

Tabel 1 menunjukkan bahwa umur mempunyai hubungan yang bermakna dengan kejadian DM, di mana semakin bertambah umur maka persentase kejadian DM semakin meningkat. Perempuan lebih

banyak yang mengalami DM dibanding laki-laki, namun hubungannya tidak bermakna. Di samping itu ditemukan bahwa tingkat pendidikan mempunyai hubungan yang terbalik dengan kejadian DM, semakin tinggi pendidikan responden maka kejadian DM semakin rendah akan tetapi hubungannya tidak bermakna. Bila dilihat dari riwayat orang tua, jika orang tua yang menderita DM maka diperoleh anaknya menderita DM sebanyak 8,5% sedang bila orang tuanya tidak DM, maka anaknya hanya sekitar 3,1% menderita DM dan keadaan ini mempunyai hubungan yang bermakna.

Tidak diperoleh ada hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik serta keadaan stress dengan kejadian DM. Ditemukan bahwa obese mempunyai hubungan yang bermakna dengan kejadian DM di mana mereka yang obese sekitar 6,1% menjadi DM sedangkan yang tidak obese hanya 1,5%.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa sindrome metabolik beserta komponen-komponennya (hipertrigliserida, HDL rendah, obesitas sentral, hipertensi, hiperglikemia) mempunyai nilai signifikan 0,25, sehingga semua komponen SM diikutkan ke analisis multivariat.

**Tabel 2.** Persentase Responden Diabetes Melitus menurut Komponen Sindrome Metabolik, Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular 2013

Komponen Sindroma Metabolik	Tidak DM		DM		p
	Jumlah	%	Jumlah	%	
Trigliserida					0,057
Tidak risiko	1069	96,9	34	3,1	
Risiko	198	94,3	12	5,7	
HDL					0,158
Tidak risiko	843	97,0	26	3,0	
Risiko	424	95,5	20	4,5	
Obesitas sentral					0,000
Tidak	733	98,8	9	1,2	
Ya	528	93,5	37	6,5	
Hipertensi					0,000
Tidak	901	97,7	21	2,3	
Ya	344	93,2	25	6,8	
Gula darah puasa					0,000
<100	1184	97,3	33	2,7	
$\geq 100$	83	86,5	13	13,5	
Sindroma Metabolik					0,000
Tidak	1076	97,5	28	2,5	
Ya	168	90,3	18	9,7	

**Tabel 3.** Persentase Perubahan dari Prediabet Menjadi Diabetes Melitus, Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular 2013

Hasil pemeriksaan 2011	Tidak DM 2013 Jumlah %		DM 2013 Jumlah %		p
IFG					0,000
Tidak	1184	97,3	33	2,7	
Ya	83	86,5	13	13,5	
IGT					0,000
Tidak	1043	98,1	20	1,9	
Ya	224	89,6	26	10,4	

Pada Tabel 3 terlihat bahwa responden IFG dan IGT pada waktu tahun 2011 beberapa mengalami perubahan menjadi DM setelah dua tahun pengamatan. Responden dengan IFG mengalami perubahan menjadi DM sebanyak 13,5%, sedangkan responden dengan IGT 10,4% nya mengalami perubahan menjadi DM.

Semua variabel yang nilai signifikannya < 0,25 pada analisis bivariat di masukkan sebagai kandidat variabel multivariat. Kemudian di cek apakah variabel tersebut sebagai *confounding* atau tidak, juga diperiksa apa ada interaksi antara variabel independen.

Hasil yang diperoleh adalah obesitas sentral mempunyai risiko menjadi DM sebesar 4 kali lebih besar dibanding yang tidak obesitas. Di samping itu diperoleh juga hipertensi, risiko untuk menjadi DM sebesar 1,9 kali lebih besar dibanding yang

tidak hipertensi. Kemudian ditemukan juga variabel gula darah puasa > 100 mg/dL mempunyai risiko untuk menjadi DM sebesar 3,35 kali lebih besar dibanding dengan yang gula darah puasanya ≤ 100 mg/dL. *Impaired glucose tolerance* (IGT) mempunyai risiko menjadi DM sebesar 3,35 kali lebih besar dibanding dengan yang tidak IGT (gula darah < 140 mg/dL setelah pembebanan 75 gr glukosa). Selain itu diperoleh juga riwayat DM pada orang tua. Risiko untuk menjadi DM pada mereka yang orang tuanya ada riwayat DM sebesar 2,41 kali lebih besar dibanding dengan mereka yang orang tuanya tidak mempunyai riwayat DM.

## PEMBAHASAN

Insiden DM pada studi kohor PTM di lima kelurahan Kota Bogor dalam kurun waktu 2011–2013 sebesar 3,5%. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan prevalensi DM di Kota Bogor (2,5%) (Kemenkes, 2008. Laporan Prov. Jawa Barat). Pada analisis bivariat ditemukan bahwa kelompok umur mempunyai hubungan dengan kejadian DM. Seiring dengan pertambahan umur, insiden DM juga semakin meningkat (Tabel 1). Hal ini disebabkan karena dengan semakin bertambah umur semakin besar risiko terjadinya hiperglikemia akibat penurunan kerja dari pankreas dalam memproduksi insulin. Hasil ini sesuai dengan hasil Riskesdas 2013 dan penelitian di Spanyol bahwa umur berhubungan secara signifikan dengan kejadian DM (OR 1,05), di mana semakin bertambah umur semakin meningkat pula risikonya (Sorigere *et al*, 2012). Namun setelah dilakukan analisis multivariat, kelompok umur tidak terlihat hubungan yang signifikan dengan kejadian DM. Perempuan lebih banyak yang mengalami DM dibanding laki-laki, namun hubungannya tidak bermakna. Hasil ini sejalan

**Tabel 4.** Hasil Analisis Multivariat Regresi Logistik

Variabel	RR	95 % CI	p
Obesitas sentral			0,001
▪ tidak	1	-	
▪ ya	3,98	1,86-8,55	
Hipertensi			0,050
▪ tidak	1	-	
▪ ya	1,88	1,00-3,55	
Gula darah puasa			0,002
▪ ≤ 100 mg/dL	1	-	
▪ > 100 mg/dL	3,35	1,59-7,07	
Riwayat DM orang tua			0,04
▪ tidak	1	-	
▪ ya	2,41	1,06-5,50	
Impaired glucose tolerance			0,001
▪ tidak	1	-	
▪ ya	3,49	1,82-6,68	

dengan penelitian yang dilakukan oleh Rumiya tahun 2008, di mana sebanyak 67,0% perempuan menderita DM sedangkan laki-laki 33,0%, namun tidak ditemukan hubungan yang signifikan (Rumiya, 2006). Berdasarkan Riskesdas 2007, prevalensi DM pada laki-laki sebesar 4,9% sedangkan pada perempuan 6,4% (Kemenkes, 2008). Perempuan lebih berisiko mengidap diabetes karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh dan obesitas sentral yang lebih besar. Sindroma siklus bulanan (*premenstrual syndrome*), pasca-menopause yang membuat distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut. Estrogen dan reseptornya sangat penting dalam regulasi berat badan dan sensitivitas insulin sehingga wanita berisiko menderita DM (Meyer, MR *et al*, 2011; Chen CM, 2013).

Tingkat pendidikan mempunyai hubungan yang terbalik dengan kejadian DM, semakin tinggi pendidikan responden maka kejadian DM semakin rendah akan tetapi hubungannya tidak bermakna. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil studi di Spanyol yang menunjukkan bahwa subjek dengan pendidikan yang rendah mempunyai risiko 1,3 kali lebih besar untuk terjadinya DM (Sorigere *et al*, 2012). Berdasarkan data Riskesdas 2007, prevalensi DM bervariasi pada setiap tingkat pendidikan, pada kelompok tidak sekolah prevalensi diabetes sangat besar yaitu 8,9%, tidak tamat SD sebesar 8,0%, tamat SD sebesar 5,5%, tamat SMP sebesar 4,4%, tamat SMA sebesar 4,9%, dan tamat perguruan tinggi (PT) sebesar 5,6% (Kemenkes, 2008). Orang dengan tingkat pendidikannya tinggi memiliki lebih banyak pengetahuan tentang kesehatan.

Stres dapat menjadi faktor risiko terhadap kejadian DM karena perubahan hormon yang terjadi selama situasi stres akut dan kronis yang dapat mempengaruhi homeostasis glukosa, secara tidak langsung menyebabkan peningkatan obesitas dan sindrom metabolik yang disebabkan karena makan yang tidak terkendali, tidak berolahraga, gangguan secara emosional dan tubuh memproduksi hormon epinephrine dan kortisol yang bersifat antagonis, menghambat kerja insulin sehingga dapat meningkatkan kadar gula darah (Maecovechio, ML; Chiarelli F, 2012). Penelitian ini tidak menemukan adanya hubungan yang bermakna antara stres dengan kejadian DM.

Riwayat DM pada orang tua mempunyai risiko untuk terjadinya DM. Bila dilihat dari riwayat orang tua yang menderita DM diperoleh bahwa insiden DM lebih tinggi (8,5%) pada mereka yang orang tuanya DM dibanding dengan yang orang tuanya tidak menderita DM (3,1%) dan mempunyai hubungan yang bermakna. Penelitian multisenter oleh Wagner di Jerman yang menunjukkan bahwa riwayat keluarga DM berhubungan secara signifikan dengan risiko terjadinya prediabetes (OR = 1,4 dengan 95% CI = 1,27:1,54,  $p < 0,001$ ). Riwayat keluarga DM ini mempunyai peningkatan risiko untuk menderita prediabetes sekitar 40% dan bila ditambah dengan faktor obesitas dan umur maka akan meningkat sekitar 26% (Wagner, R *et al*, 2013). Besarnya pengaruh riwayat keluarga dimungkinkan karena adanya defek genetik sel  $\beta$  pancreas, biasanya onset terjadinya hiperglikemia pada usia muda ( $< 25$  tahun), sekresi insulin minimal tanpa adanya kelainan pada aksi insulin. Selain itu dimungkinkan juga karena kelainan genetik pada aksi insulin, di mana terjadi kelainan pada insulin reseptor (ADA, 2010). Setelah dilakukan pengendalian variabel konfounding pada analisis multivariat, diperoleh bahwa risiko terjadinya DM sebesar 2,4 kali lebih besar pada mereka yang orang tuanya ada riwayat DM dibanding dengan yang orang tuanya tidak mempunyai riwayat DM dengan 95% CI 1,06–5,49.

Sindrome metabolik beserta komponen-komponennya mempunyai hubungan yang bermakna terhadap kejadian DM kecuali HDL yang rendah. Obesitas sentral berhubungan dengan kadar kolesterol. Pada obesitas dikatakan dapat terjadi gangguan pada regulasi asam lemak yang akan meningkatkan kadar trigliserida dan ester kolesterol. Orang yang mempunyai berat badan 'lebih' seringkali mempunyai kadar kolesterol darah yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan orang yang berat badannya normal. Obesitas sentral merupakan faktor risiko penting untuk terjadinya DM. Lebih dari 80% pasien dengan DM mengalami obesitas, tapi hanya 10% dari subyek yang mengalami obesitas menjadi diabetes (Rahajeng, E, 2001; Waspadji, S, 1997).

Risiko DM pada obesitas ringan ditemukan 2 kali lebih besar dibanding yang tidak obes, pada obesitas sedang 5 kali, dan pada obesitas berat 10 kali. Hasil penelitian Rana JS, *et al* menunjukkan bahwa risiko relatif (RR) terhadap diabetes tipe 2, pada perempuan obes (IMT  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) yang kurang beraktivitas fisik

adalah 16,75 (95% CI = 13,99; 20,04); pada perempuan gemuk yang beraktivitas fisik 10,74 dengan 95% CI 8,74; 13,18; sedangkan pada perempuan kurus yang kurang beraktivitas fisik 2,08 dengan 95% CI 1,66; 2,61 dibanding dengan perempuan berat normal (IMT < 25 kg/m<sup>2</sup>) yang beraktivitas fisik (Rana Jamals, *et al*, 2007). Pada analisis ini ditemukan bahwa obese mempunyai hubungan yang bermakna dengan kejadian DM. Mereka yang obese sekitar 5,8% menjadi DM sedangkan yang tidak obese hanya 1,3%. Soriguer dalam penelitiannya menemukan bahwa diabetes berhubungan secara signifikan dengan obese (OR: 1,7 dengan 95% CI: 1,37; 2,05) (Sorigere, 2012). Penurunan 5–10% berat badan secara signifikan dapat memperbaiki faktor risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler dalam 1 tahun pada pasien DM dengan berat badan lebih dan obese (Listiyana, AD, *et al*, 2013).

Aktivitas fisik tidak berhubungan secara langsung dengan kejadian DM, namun mempunyai hubungan secara bermakna dengan terjadinya obesitas. Sedangkan obesitas berhubungan dengan kejadian DM. Pada penelitian ini tidak ditemukan adanya hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik dengan kejadian DM.

Penelitian yang dilakukan oleh Sen He dkk menunjukkan bahwa trigliserid (TG) dan TG/HDL-C merupakan faktor risiko independen terjadinya DM dengan OR 1,292 ( $p = 0,047$ ) dan 1,341 ( $p = 0,010$ ). Namun demikian bila hanya HDL-C tidak dapat untuk memprediksi terjadinya DM (Sen He *et al*, 2012). Pada analisis multivariat (setelah dikendalikan variabel konfounding) tidak ditemukan hubungan yang bermakna antara trigliserida dengan kejadian DM.

Hasil analisis menemukan adanya hubungan yang bermakna antara DM dengan hipertensi. Hasil ini sesuai dengan penelitian retrospektif yang dilakukan di Cina terhadap gula darah puasa 4080 pria dan 5081 perempuan, ditemukan bahwa penderita diabetes tipe 2 berisiko 1,4 kali untuk terkena hipertensi. Perempuan yang menderita DM berisiko 1,18 kali terkena hipertensi (Fu SN LW, Wong CK, Cheung KL, 2014). Penelitian Soriguer juga menunjukkan bahwa DM berhubungan secara signifikan dengan hipertensi (OR 2,26; CI 95%: 1,77–2,87) (Sorigere, 2012). Hipertensi terjadi pada dua pertiga pasien DM, dan perkembangannya bersamaan dengan terjadinya hiperglikemia. Mekanisme yang mendasari hubungan tersebut antara lain resistensi insulin dalam *nitric-oxide*

*pathway*; efek stimulasi dari hiperinsulinemia pada *sympathetic drive*, pertumbuhan otot polos, retensi natrium-cairan; dan efek rangsang hiperglikemia pada sistem renin-angiotensin-aldosteron.

Toleransi glukosa yang terganggu (TGT) merupakan tahapan sementara menuju DM, meskipun tidak semua kasus TGT akan menjadi DM dikemudian hari. Berdasarkan perjalanan alamiah penyakit, 25% kondisi pre diabetes akan menjadi DM tipe 2, 25% akan kembali normal dan 50% akan tetap dalam kondisi pre diabetes selama periode 2–5 tahun. IGT mempunyai risiko yang lebih besar untuk berkembang menjadi DM di kemudian hari dibandingkan dengan IFG (Yunir Em, dkk, 2009; Rachmawati, R, dkk, 2013). Responden yang mengalami IFG dan IGT berturut-turut 13,5% dan 10,4%. Hasil ini hampir serupa dengan penelitian di Inggris, yang menunjukkan bahwa individu dengan IGT/IFG akan berkembang menjadi DM. Dari 2662 responden atau 29,3% berkembang menjadi DM selama follow up 64 bulan. Sementara itu, 5928 individu tidak menjadi DM sampai akhir *follow up* (UKPDS, 2012).

Dari hasil analisis multivariat terlihat bahwa faktor yang paling berperan untuk menjadi DM adalah obesitas sentral, IGT, kadar gula darah puasa, riwayat DM pada orang tua serta hipertensi. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor risiko yang dapat dikendalikan adalah obesitas sentral, hipertensi, IGT dan kadar gula darah puasa.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Insiden DM pada orang dewasa studi kohor PTM di Kota Bogor sebesar 3,5%. Responden dengan IFG dan IGT mengalami perubahan menjadi DM pada tahun ke 2, berturut-turut sebesar 13,5% dan 10,4%. Obesitas sentral, IGT, kadar gula darah puasa, riwayat DM pada orang tua dan hipertensi berhubungan secara bermakna dengan kejadian DM. Risiko terjadinya DM pada mereka yang obesitas sentral 3,98 kali lebih besar dibanding dengan yang tidak obesitas sentral. Kadar gula darah puasa mempunyai risiko sekitar 3,35 menjadi DM dibanding dengan kadar gula darah normal, IGT tinggi mempunyai risiko untuk DM sebesar 3,49 kali dibanding IGT normal, riwayat DM pada orang tua mempunyai risiko 2,7 kali lebih besar di banding dengan yang tidak ada riwayat DM pada orang tuanya dan hipertensi mempunyai



risiko sebesar 1,88 menjadi DM dibanding yang tidak hipertensi.

### Saran

Pemerintah dalam hal ini Dinas Kesehatan Kota Bogor perlu melakukan upaya preventif dan promotif tentang faktor risiko DM berupa perubahan gaya hidup menuju perilaku sehat dengan penurunan berat badan. Selain itu juga dengan melakukan skrining gula darah dan hipertensi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Kepala Dinas Kesehatan Kota Bogor beserta jajarannya, para dokter Puskesmas Belong, Merdeka dan Sempur, para kader kesehatan di Kelurahan Kebon Kalapa, Ciwaringin, Babakan, Babakan Pasar dan Panaragan, Kepala Laboratorium Prodia beserta staf dan semua responden studi kohor faktor risiko penyakit tidak menular serta semua pihak yang telah membantu terselenggaranya penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. 2010. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* Vol. 33. p 62–69.
- Bonita, R. 2001. Surveillance of risk factors for non communicable diseases: the WHO stepwise approach. Summary, Geneva: World Health Organization.
- Chen CM YM. 2013. The prevalence and determinants of impaired fasting glucose in the population of Taiwan. *BMC Public Health*. Dec 5;13:1123. doi: 10.1186/1471-2458-13-1123.
- Fu SN LW, Wong CK, Cheung KL. 2014. Progression from Impaired Fasting Glucose to Type 2 Diabetes Mellitus among Chinese subjects with and without hypertension in Primary Care Setting. 2014; *J Diabetes*. doi: 10.1111/1753-0407.12120.
- Hartono, I.G. 1995. Psychiatric morbidity among patients attending the Bangetayu Community Health Centre in Indonesia (Tesis), Perth, University of western Australia.
- Huang, PL. 2009. A comprehensive definition for metabolic syndrome. *Disease Models and Mechanisms*. p. 231–237
- Kementerian Kesehatan RI. 2008. Laporan Riskesdas 2007. Badan Litbangkes RI. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. 2008. Riskesdas 2007: Laporan Provinsi Jawa Barat. Badan Litbangkes Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. 2014. Riskesdas 2013: Pokok-pokok Hasil Riskesdas. Badan Litbangkes RI. Jakarta.
- Marcovecchio M. Loredana and Chiarelli Francesco. 2012. The Effects of Acute and Chronic Stress on Diabetes Control. *Sci. Signal* Vol. 5 Issue 247. p pt10.
- Meyer MR, Clegg DJ, Prossnitz ER and Barton M. 2011. Obesity, Insulin resistance and diabetes: sex differences and role of oestrogen receptors. *Acta Physiologica* Vol. 203 (1). p 259–269.
- Omid Rad Pour and Samuel Dagogo-Jack. 2011. Prediabetes as a Therapeutic Target. *Clinical Chemistry* 57:2.215–220.
- Rachmawati Rika, Santi Puspitasari Dyah, Tety Meliawati. Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 Dan Faktor Risiko Determinan Dari Kasus Toleransi Glukosa Terganggu Di Jawa Tengah (Follow Up Study Dari Riskesdas 2007). <http://grey.litbang.depkes.go.id/>. Diakses 10 Desember 2013.
- Rahajeng E. 2001. Prevalensi Diabetes Mellitus dan Gangguan Toleransi Glukosa di Kota Depok Jawa Barat. Laporan Penelitian. Badan Litbang Depkes RI. Jakarta.
- Rana Jamals, Triciay, Manson Joanne and Hu Frank B. 2007. Adiposity Compared With Physical Inactivity and Risk of Type 2 Diabetes in Women. *Diabetes Care* Vol. 30 (1). p 53–58.
- Rumiyati. 2008. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Lima Wilayah DKI Jakarta Tahun 2006. Tesis. Depok: FKMUI.
- Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. 2010. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes research and clinical practice* 87. p 4–14. [www.elsevier.com/locate/diabres](http://www.elsevier.com/locate/diabres)
- Sen He *et al.* 2012. Higher ratio of triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol may predispose to diabetes mellitus: 15-year prospective study in a general population. <http://www.metabolismjournal.com/article/S0026-0495%2811%2900133-8/fulltext>
- Sorigere *et al.* 2012. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: the Di@bet.es Study. *Diabetologia*. 55. p 88–93.
- Suyono Slamet. 1999. Kecenderungan Peningkatan Jumlah Pasien Diabetes: Penatalaksanaan Diabetes Terpadu. Pusat Diabetes dan Lipid RSUP Nasional Dr Cipto Mangunkusumo FKUI.
- United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS). 2012. Impaired glucose tolerance and impaired fasting glucose: a descriptive study of current practice in primary care. *Health Technology Assessment*; Vol. 16: No. 33. p 87–93.
- Wagner Robert *et al.* 2013. Family history of diabetes is associated with higher risk for prediabetes: a

- multicentre analysis from the German Center for Diabetes Research. *Diabetologia*.
- Waspadji S. 1997. Epidemiology of DM in an Urban Population, 10 yrs Interval. IDF Western Pasific Congress: Hongkong.
- Watanabe Naoya *et al*. 2011. Smoking, white blood cell counts, and TNF system activity in Japanese male subjects with normal glucose tolerance. *Tobacco Induced Diseases*. 9:12. <http://www.tobaccoinduceddiseases.com/content/9/1/12>
- WHO. 2000. The Asia – Pasific Perspective: Redefining Obesity and its Treatment. IOTF ( International Obesity Task Force), p. 18
- WHO. 2011. Global Status Report on NCDs 2010. Chapter 1–Burden: mortality, morbidity and risk factors. <http://www.who.int/diabetes/facts/en/>. Diakses tanggal 11 Juli 2014.
- Yunir Em, Waspadji Sarwono, Rahajeng Ekowati. 2009. The Pre-diabetic Epidemiological Study in Depok, West Java. *Acta Med Indones-Indones J Intern Med*. Vol 41 (4). 181–185.