



PREDIKSI DIABETES TIDAK TERDIAGNOSIS DAN PENGEMBANGAN SISTEM SKORING BERDASARKAN FAKTOR RISIKO

*Undiagnosed Diabetes Prediction With Development of Scoring System
Based on Risk Factors*

Irene Febriani

Department of Midwifery, Health Polytechnic Ministry of Health in Palangka Raya, Indonesia

** Corresponding Author: Irene Febriani, Department of Midwifery, Health Polytechnic Ministry
of Health in Palangka Raya, Indonesia,
e-mail: irene.febriani@poltekkes-palangkaraya.ac.id, Phone: +6281352751930*

Abstract

Undiagnosed Diabetes Mellitus (UDDM) is a person condition where has never been diagnosed with diabetes, but when a blood sugar examination survey shows the criteria for diabetes. Late diagnosis is a major problem for diabetes. In some cases, 50% of patients do not know the condition of diabetes mellitus, so the complications of diabetes mellitus become very severe. This study aimed to analyze dominant risk factors and make a risk score for Undiagnosed Diabetes Mellitus (UDDM). Making a risk score was carried out in 2016 based on secondary data from 2013 Basic Health Research (Riskesdas). The study population was adults aged 18 years, diagnosed early in diabetes during the 2013 Riskesdas, did not suffer from other chronic / contagious diseases. The sample size analyzed amounted to 18,963 people. The value of coefficient from the results of multiple logistic regression predictive models was used to develop the score. The accuracy of the diabetes predictive score was assessed by ROC (Receiver Operating Characteristic). 2 prediction models developed into risk scores. Model 1 predictions of UDDM with 8 predictors (AUC 73.13%, sensitivity 29.19%, specificity 90.33%, PPV 25.32%, NPV 91.90%, cutoff 30), model 2 predictions of UDDM with 5 predictors (AUC 74.22%, sensitivity of 64.91%, spessivity 67.95%, PPV 18.37%, NPV 94.60%, cutoff 21). Undiagnosed diabetes risk factors and predictors in making scores on model 1 were gender, age, hypertension, body mass index, central obesity, HDL and LDL. In model 2 were gender, age, hypertension, body mass index, central obesity.

Keywords: *diabetes, prediction, risk, score*

Abstrak

Undiagnosed Diabetes Mellitus (UDDM) adalah suatu kondisi seseorang belum pernah didiagnosis diabetes oleh dokter baik secara klinis maupun laboratoris, tetapi ketika dilakukan pemeriksaan gula darah saat survey menunjukkan kriteria diabetes. Keterlambatan diagnosis merupakan permasalahan utama diabetes. Pada beberapa kasus, sebanyak 50% pasien tidak mengetahui kondisi diabetes mellitus, sehingga komplikasi diabetes mellitus menjadi sangat berat karena keterlambatan diagnosis dini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor risiko dominan dan membuat skor risiko diabetes tidak terdiagnosis. Pembuatan skor risiko dilakukan pada tahun 2016 berdasarkan data sekunder hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013. Populasi penelitian adalah orang dewasa berusia 18 tahun, terdiagnosis awal diabetes saat Riskesdas 2013, tidak menderita penyakit kronis/menular lainnya. Besar sampel yang dianalisis berjumlah 18.963 orang. Nilai koefisien hasil analisis regresi logistik berganda model prediksi digunakan untuk mengembangkan skor. Keakuratan skor prediksi diabetes dinilai dengan *ROC (Receiver Operating Characteristic)*. 2 model prediksi dikembangkan menjadi skor risiko. Model 1 prediksi diabetes tidak terdiagnosis dengan 8 prediktor (AUC 73.13%, sensitifitas 29.19%, spesifisitas 90.33%, PPV 25.32%, NPV 91.90%, titik potong 30), model 2 prediksi diabetes tidak terdiagnosis dengan 5 prediktor (AUC 74.22%, sensitifitas 64.91%, spesifisitas 67.95%, PPV 18.37%, NPV 94.60%, titik potong 21). Faktor risiko diabetes tidak terdiagnosis dan prediktor dalam pembuatan skor pada model 1 adalah jenis kelamin, usia, hipertensi, indeks massa tubuh, obesitas sentral, HDL dan LDL dan pada model 2 adalah jenis kelamin, usia, hipertensi, indeks massa tubuh, obesitas sentral.

Kata Kunci: diabetes, prediksi, risiko, skor

PENDAHULUAN

Salah satu penyebab kematian utama di Indonesia, antara lain penyakit kardiovaskular, kanker, penyakit paru obstruktif kronik dan diabetes. Khususnya keadaan diabetes, penyakit ini adalah keadaan serius dan harus mendapat perhatian karena diabetes dapat menyebabkan komplikasi makrovaskular atau mikrovaskular yang menyerang seluruh tubuh yang berakibat kematian ataupun kesakitan [1]. Sebanyak 382 juta penduduk dunia, 46% diantaranya tidak menyadari keadaan gula darah terganggu sehingga dikelompokkan ke dalam diabetes tidak terdiagnosis atau *Undiagnosed Diabetes Mellitus* (UDDM). UDDM adalah suatu kondisi seseorang belum pernah didiagnosis diabetes oleh dokter baik secara klinis

maupun laboratoris, tetapi ketika dilakukan pemeriksaan gula darah saat survey menunjukkan kriteria diabetes tertentu seperti nilai HB A1c $\geq 6,50\%$ [2]. Indonesia merupakan salah satu negara di wilayah pasifik barat dengan kasus diabetes tidak terdiagnosis terbanyak. Pada tahun 2013, dari total 6.90% penderita DM baik daerah perkotaan atau perdesaan, hanya 2.40% yang terdiagnosis, hal ini menunjukkan masih tingginya prevalensi diabetes tidak terdiagnosis [3]. Keterlambatan diagnosis merupakan permasalahan utama diabetes. Pada beberapa kasus, sebanyak 50% pasien tidak mengetahui kondisi diabetes mellitus, sehingga komplikasi diabetes mellitus menjadi sangat berat karena keterlambatan diagnosis dini [4].

Penelitian mengenai faktor risiko dominan dengan kejadian diabetes banyak

dilakukan menggunakan analisis regresi model prediksi. Persamaan regresi model prediksi direkomendasikan oleh WHO dan IDF untuk dijadikan skor risiko agar dapat memprediksi diabetes. Skor risiko diabetes yang telah dikembangkan di negara lain merupakan alat non-invasif yang didasarkan pada data faktor risiko. Skor risiko merupakan alat yang tidak mahal, sederhana dan dapat digunakan oleh masyarakat awam serta memotivasi individu dengan nilai risiko tinggi untuk melakukan pemeriksaan [5], [6]. Skor risiko tersebut digunakan sebagai skrining awal untuk mengetahui kemungkinan individu dengan risiko tinggi diabetes tidak terdiagnosis, dengan cara koefisien dikali 10 pembulatan ke nilai terdekat atau koefisien dibagi dengan koefisien terkecil [7], [8], hingga rumus yang dikenal dengan skor risiko Framingham [9]. Negara Sri Lanka, Cina, San Fransisco serta *America Diabetes Association* telah mengembangkan skor risiko diabetes dengan nama *SLDRISK*, *simple risk score*, *a non-invasive risk score*, dan *diabetes risk calculator* [10]–[12]. Tujuan penelitian ini untuk membuat model prediksi diabetes tidak terdiagnosis berdasarkan faktor risiko serta mengembangkan faktor risiko dominan menjadi skor risiko.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain *cross sectional*. Analisis data dilakukan pada bulan Agustus 2016 menggunakan data sekunder hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2013. Populasi penelitian adalah masyarakat Indonesia usia 18 tahun. Besar sampel dihitung dengan rumus Lemeshow tahun 1998 untuk uji

hipotesis beda proporsi didapatkan sampel minimal untuk dianalisis berjumlah 22060. Data sampel yang tersedia pada Riskesdas sebanyak 34587, sehingga kekuatan uji meningkat sebesar 95%. Variabel yang secara teori merupakan faktor risiko dan tersedia pada data Riskesdas 2013 adalah faktor demografi (pendidikan, pekerjaan, area tempat tinggal, status ekonomi), faktor tidak dapat dimodifikasi (jenis kelamin, usia), faktor dapat dimodifikasi (perilaku merokok, aktifitas fisik, aktifitas sedentari, konsumsi sayur buah, konsumsi makanan manis, konsumsi olahan tepung), dan faktor kondisi klinis atau intermediet seperti hipertensi, indeks massa tubuh (Riskesdas 2013 menggunakan pedoman Direktorat Gizi Masyarakat dan WHO), lingkar perut (obesitas sentral ya jika lingkar perut perempuan >80cm, lingkar perut laki-laki >90 cm) dan pemeriksaan kimia klinis (HDL (High Density Lipoprotein), LDL (Low Density Lipoprotein), total kolesterol). Diagnosis ditegakkan dengan kriteria ADA, diabetes jika GDS 200mg/dl atau GDP 126 mg/dl atau TTGO 200 mg/dl meskipun GDP < 126 mg/dl disertai dengan tanda gejala sering makan, sering minum, sering buang air kecil, dan penurunan berat badan. Pengolahan data dengan perangkat lunak komputer dan pembobotan dilakukan selama proses analisis. Seluruh data variabel didapatkan dari laboratorium manajemen data Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Analisis data dilakukan menggunakan teknik univariabel, bivariabel (*chi square*), multivariabel (regresi logistik). Analisis multivariabel dikerjakan dengan dua model,

model pertama dengan pemeriksaan kimia klinis dan model kedua tanpa pemeriksaan kimia klinis, dengan alasan bahwa ketika sudah didapatkan model prediksi dominan maka akan dijadikan alat ukur skor risiko yang memudahkan untuk digunakan tanpa pemeriksaan kimia klinis dan model tersebut didapatkan pada model kedua.

Pembuatan skoring dengan cara nilai koefisien dikali 10 dan pembulatan ke nilai terdekat. Penentuan titik potong skor dengan *Receiver Operating Characteristic* (ROC). Penelitian telah lolos kaji etik dari komite etik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia dengan nomor 149/UN2.F10/PPM.00.02/2016.

HASIL

Jumlah data yang dianalisis untuk mengetahui gambaran hasil pemeriksaan gula darah adalah 34.587. Tabel 1 menunjukkan proporsi prediabetes (GDPT dan/atau TGT), diabetes tidak terdiagnosis dan diabetes terdiagnosis. Rasio DDM : UDDM $\pm 1 : 2,5$, yang artinya diabetes tidak terdiagnosis 2,5 kali lebih besar dibandingkan diabetes terdiagnosis.

Tabel 1. Gambaran Hasil Pemeriksaan Gula Darah Riskedas 2013 Usia 18 tahun

Hasil	n	%
Gula darah normal	19.380	56,03
Prediabetes(GDPT dan/atau TGT)	12.281	35,55
Diabetes tidak terdiagnosis (UDDM)	2102	6,07
Diabetes terdiagnosis (DDM)	824	2,38

Pada Tabel 2 data yang dianalisis berjumlah 18963, setelah mengeluarkan data *missing* serta keadaan keadaan prediabetes dan diabetes terdiagnosis. Variabel yang signifikan pada analisis bivariabel adalah

jenis kelamin, usia, tempat tinggal, aktifitas fisik, hipertensi, obesitas sentral dan pemeriksaan kimia klinis (total kolesterol, trigliserida, HDL dan LDL). Variabel yang tidak bermakna secara statistik tetapi penting secara substansi adalah indeks massa tubuh.

Proporsi UDDM lebih besar pada perempuan. Seiring dengan peningkatan usia, proporsi UDDM juga meningkat, kejadian lebih banyak pada daerah perdesaan. Proporsi UDDM lebih banyak pada mantan perokok. Responden dengan aktifitas kurang lebih banyak menderita diabetes. Proporsi UDDM dan prediabetes lebih banyak terjadi pada yang tidak pernah konsumsi olahan tepung. Proporsi UDDM lebih besar pada kategori berisiko di seluruh variabel pemeriksaan kimia klinis. Variabel pada analisis multivariabel adalah jenis kelamin, usia, area tempat tinggal, merokok atau mengunyah tembakau, aktifitas fisik, konsumsi sayur buah, konsumsi makanan manis, hipertensi, Indeks Massa Tubuh, lingkaran perut dan pemeriksaan kimia klinis.

Tabel 3 merupakan hasil analisis parsimony terakhir. Ukuran asosiasi ditampilkan dalam *adjusted odd ratio*. Pada model 1 didapatkan hasil bahwa jenis kelamin perempuan berpeluang mengalami diabetes tidak terdiagnosis dibandingkan laki-laki. Responden pada rentang usia 30-46 dan usia 47-98 tahun berpeluang untuk mengalami diabetes tidak terdiagnosis, keadaan hipertensi, IMT berlebih, IMT obesitas, obesitas sentral (OR 1.28, 95%CI 1.09-1.51), trigliserida batas tinggi, HDL rendah dan LDL batas tinggi merupakan keadaan yang berpeluang untuk menyebabkan diabetes tidak terdiagnosis. Model 2; jenis kelamin perempuan, usia 30-

46 tahun, usia 47-98 tahun, hipertensi, IMT berlebih, IMT obesitas, dan obesitas sentral merupakan faktor risiko dominan terjadinya diabetes tidak terdiagnosis.

Pada model 1 untuk memprediksi diabetes tidak terdiagnosis adalah prediktor jenis kelamin, usia, hipertensi, indeks massa tubuh, obesitas sentral, pemeriksaan kimia klinis (trigliserida, HDL dan LDL). Nilai minimum skor -1 dan nilai maksimum 39, nilai keakuratan *AUC (Area Under The Curve)* 73.1%, titik potong ditentukan 30 dengan sensitifitas 29.1%, spesifisitas 90.3%, nilai prediksi positif 25.3% dan prediksi negatif 91.9%. Pada model 2 untuk memprediksi diabetes tidak terdiagnosis dengan prediktor jenis kelamin, usia, hipertensi, indeks massa tubuh, obesitas sentral. Nilai minimum 3 dan maksimum 33, nilai keakuratan *AUC (Area Under The*

Curve) 74.2%, titik potong ditentukan 21 dengan sensitifitas 64.9%, spesifisitas 67.9, nilai prediksi positif 18.3% dan prediksi negatif 94.6% (Tabel 4).

Gambaran Prediabetes dan Diabetes Tidak Terdiagnosis

Penelitian di luar negeri telah mempublikasi prevalensi diabetes tidak terdiagnosis, kemudian dianalisis dengan regresi logistik berganda [13], [14]. Perbandingan UDDM : DDM di dunia adalah 2:1. Hasil penelitian menggunakan data Riskesdas 2013 menunjukkan rasio UDDM : DDM di Indonesia sebesar 2:1, di Afrika Selatan 1,2:1 [15]16(Feng et al. 2012)(Feng et al. 2012)(16) data *Health and Retirement Longitudinal Study* di Cina sebesar 1,9 : 1

z	Hasil Pemeriksaan Darah				Odd Ratio (95% CI)	P value
	Diabetes tidak terdiagnosis		Normal			
	n 1909	% 10,06	n 17054	% 89,94		
Jenis kelamin						
Perempuan	1330	11,74	9997	88,26	2,13 (1,75-2,51)	0,0005
Laki-laki	579	7,58	7057	92,42		
Usia						
47-98 tahun	1162	16,23	5997	83,77	6,45 (4,82-8,71)	0,0005
30-46 tahun	660	8,31	7284	91,69	3,15 (2,33-4,38)	0,0005
18-29 tahun	87	2,25	3774	97,75		
Pendidikan						
Tidak sekolah	206	17,10	999	82,90	2,40 (1,45-3,91)	0,403
Dasar/rendah	1356	11,12	10842	88,88	1,69 (1,08-2,67)	0,006
Menengah	272	6,04	4229	93,96	0,92 (0,58-1,44)	0,0005
Tinggi/lanjut	74	6,99	985	93,01		
Pekerjaan						

Tidak bekerja	866	11,07	6957	88,93	1,12 (0,90-1,32)	0,891
Ringan	430	8,91	4398	91,09	0,95 (0,74-1,18)	0,367
Sedang	62	9,94	562	90,06	1,32 (0,80-2,17)	0,088
Berat	551	9,68	5139	90,32		
Area tempat tinggal						
Perkotaan	898	9,23	8834	90,77	0,85 (0,75-1,031)	0,035
Perdesaan	1011	10,95	8221	89,05		
Status ekonomi						
Bawah	315	11,42	2444	88,58	1,22 (0,83-1,71)	0,197
Menengah bawah	364	10,48	3109	89,52	1,18 (0,93-1,55)	0,071
Menengah	449	10,39	3873	89,61	1,16 (0,99-1,56)	0,065
Menengah atas	462	9,83	4239	90,17	1,15 (0,88-1,42)	0,063
Teratas	319	8,6	3390	91,40		
Merokok atau kunyah tembakau						
Perokok/kunyah tembakau	475	7,62	5755	92,38	0,57 (0,48-0,60)	0,047
Mantan perokok/kunyah tembakau	136	13,92	841	86,08	0,93 (0,66-1,32)	0,0005
Bukan perokok/kunyah tembakau	1298	11,04	10458	88,96		
Aktifitas fisik						
Kurang aktif	507	11,36	3957	88,64	1,12 (0,92-1,30)	0,031
Aktif	1402	9,16	13908	90,84		
Aktifitas sedentari						
6 jam	712	10,57	6024	89,43	0,96 (0,79-1,21)	0,137
3 – 5.9 jam	740	9,39	7141	90,61	0,80 (0,72-1,07)	0,96
<3 jam	457	10,52	3889	89,48		
Konsumsi sayur buah						
Kurang	1889	10,03	16940	89,97	0,67 (0,37-1,44)	0,125
Cukup	20	14,93	114	85,07		
Konsumsi manis						
Sering	992	9,79	9137	90,21	0,70 (0,56-1,03)	0,052
Jarang	797	9,36	7718	90,64	0,86 (0,56-1,11)	0,015
Tidak pernah	120	13,04	800	89,96		

Konsumsi olahan tepung						
Sering	986	8,86	10148	91,14	0,82 (0,43-1,50)	0,254
Jarang	888	11,71	6698	88,29	0,87 (0,41-1,55)	0,011
Tidak pernah	35	14,34	209	85,66		
Hipertensi						
Ya	1057	16,59	5315	83,41	2,60 (2,12-3,17)	0,0005
Tidak	852	6,77	11740	93,23		
Indeks Massa Tubuh						
Obesitas (>25 kg/m ²)	835	14,83	4797	85,17	2,53 (2,11-3,00)	0,160
Berlebih (23 – 24,9 kg/m ²)	282	9,10	2816	90,90	1,42 (1,18-1,82)	0,0005
Tidak gemuk (<23kg/m ²)	791	7,73	9441	92,27		
Obesitas sentral						
Ya	923	15,42	5064	84,58	2,66 (1,29-3,11)	0,0005
Tidak	986	7,60	11991	92,40		
Total kolesterol						
Batas tinggi (200 mg/dl)	940	14,48	5552	85,52	1,92 (1,65-2,20)	0,0005
Yang diinginkan (<200mg/dl)	969	7,77	11503	92,23		
Trigliserida						
Batas tinggi (150mg/dl)	643	13,49	4123	86,51	1,87 (1,66-2,12)	0,0005
Yang diinginkan (<150mg/dl)	12166	48,48	12931	51,52		
HDL						
Rendah (<40mg/dl)	530	11,89	3929	88,11	0,62 (0,40-0,80)	0,0005
Tinggi (40mg/dl)	1379	9,51	13126	90,49		
LDL						
Batas tinggi (130mg/dl)	1087	14,15	6590	85,84	2,11 (1,80-2,46)	0,0005
Optimal (<130mg/dl)	822	7,28	10464	92,70		
Total	1909	10,1	17054	89,9		

Keterangan diabetes tidak terdiagnosis (UDDM), High Density Lipoprotein (HDL), Low Density Lipoprotein (LDL)

Masalah kesehatan yang tidak teridentifikasi seperti diabetes sulit untuk diukur karena individu tidak mengetahui

dirinya berisiko dan omset panjang tidak disertainya tanda gejala pada keadaan tersebut. Pada fase diabetes yang tidak terdiagnosis risiko mengalami komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular meningkat terkait tidak dilakukannya upaya kuratif dan rehabilitatif.

WHO dan IDF merekomendasikan pertimbangan kebijakan upaya skrining jika

Prediksi diabetes			
Model 1		Model 2	
Risiko	Skor	Risiko	Skor
Perempuan	4	Perempuan	3
Laki-laki	0	Laki-laki	0
47-98 tahun	17	47-98 tahun	18
30-46 tahun	10	30-46 tahun	11
18-29 tahun	0	Model 1	0
18-29 tahun	0	18-29 tahun	0
Cut off	Sen (%)	Spes (%)	PPV (%)
25	55,20	76,00	20,62
Tidak Ht	0	Tidak Ht	0
26	49,30	80,00	21,75
Obesitas	2	Obesitas	3
27	40,91	84,67	23,11
Berlebih	-1	Berlebih	0
28	38,33	86,00	23,64
Tidak Gemuk	0	Tidak Gemuk	0
29	31,58	89,39	24,97
Obesitas sentral	3	Obesitas sentral	3
30	29,13	90,30	25,33
Tidak	0	Tidak	0
31	21,47	93,60	27,31
HDL rendah	4		91,48
Tinggi	0		
LDL tinggi	4		
Optimal	0		
Titik potong	30	Titik potong	21

ditemukan prevalensi diabetes tidak terdiagnosis lebih banyak dibandingkan diabetes terdiagnosis, seperti dari sisi kapasitas sistem kesehatan dan pertimbangan ekonomi. Yang menjadi salah satu pembahasan pula adalah kegunaan dari skor risiko sebagai alat skrining selain urin glukosa, dan kapiler glukosa.

Tabel 3. Regresi Logistik Berganda Model Akhir 1 dan 2 serta Alokasi Skor

Variabel	Diabetes Tidak Terdiagnosis (UDDM)	
	Model 1	Model 2
	Koef	OR(CI)
JK		
Perempuan	0,44	1,55 (1,31-1,83)
Laki-Laki		Reff

Model 2				
Cut off	Sen (%)	Spes (%)	PPV (%)	NPV (%)
17	85,63	44,70	14,63	96,69
18	80,82	51,63	15,62	96,04
20	73,14	60,24	16,95	95,33
21	64,91	67,92	18,34	94,65
23	57,82	73,41	19,45	94,02
24	54,00	75,88	19,91	93,70
26	41,10	83,35	21,40	92,77
Berlebih	-0,10	0,91 (0,75-1,07)		-1
Tidak gemuk				Reff
Obesitas Sentral				
Ya	0,25	1,28 (1,09-1,51)		3
Tidak				Reff
Trigliserida				
Batas tinggi	0,04	1,04 (0,89-1,20)		0
Optimal				Reff
HDL				
Rendah	0,38	1,46 (1,17-1,82)		4
Tinggi				Reff
LDL				
Batas tinggi	0,37	1,45 (1,26-1,60)		4
Optimal				Reff
Konstanta	-4,33			

Keterangan : OR : Odd Ratio, Reff : referensi kategori.

Tabel 4. Penentuan Titik Potong Skor Risiko Diabetes tidak Terdiagnosis Model 1 dan 2

Sen : Sensitifitas, Spes : Spesifisitas, PPV (Positif Predictive Values) : nilai prediksi positif, NPV (Negatif Predictive Values) : nilai prediksi negatif

Tabel 5. Skor Risiko Diabetes

	Koef	OR(CI)	Skor
	0,31	1,35 (1,13-1,61)	3
PEMBAHASAN		Reff	0

Faktor Risiko Diabetes tidak Terdiagnosis

Jenis kelamin perempuan lebih berisiko mengalami diabetes. Perempuan lebih berisiko mengalami diabetes, tetapi pada beberapa penelitian ditemukan laki-laki lebih berisiko. Hal tersebut dapat dijelaskan dari segi kultur telah ada perubahan pola perilaku pada wanita Asia. Secara anatomi perempuan berpeluang mengalami peningkatan IMT dan diabetes gestasional [17]. Usia berkaitan dengan penurunan fungsi tubuh, pada umumnya manusia akan mengalami perubahan fisiologis drastis pada usia >40 tahun. Usia menyebabkan resistensi insulin pada diabetes tipe 2 karena kelainan atau berkurangnya molekul insulin. Faktor *degenerative* menyebabkan penurunan fungsi tubuh. Usia mempengaruhi penurunan sistem tubuh. Salah satunya sistem endokrin. Resistensi insulin dapat disebabkan karena penambahan usia sehingga mengakibatkan ketidakstabilan gula dalam darah [18]. Peningkatan usia menambah risiko kejadian diabetes. Usia 50-59 tahun 2,7 kali berisiko dan usia >60 tahun 5,9 kali berisiko.

Titik potong indeks massa tubuh pada penelitian ini, menggunakan IMT wilayah Asia Pasifik dalam buku Konsensus DM tipe 2 Perkeni dan buku pengukuran faktor risiko DM Depkes yaitu dikatakan berlebih jika 23-24.9 kg/m² dan obesitas 25 kg/m² [19]. Titik potong berbeda yang ditentukan dalam Riskesdas 2013 menggunakan pedoman Direktorat Gizi Masyarakat dan WHO bahwa IMT < 25 kg/m² masih dikelompokkan dalam batas normal. Penelitian yang dilakukan di Negara Cina

menggunakan titik potong indeks massa tubuh < 25 kg/m² dikategorikan dalam kelompok tidak gemuk, hasil penelitian tersebut menunjukkan IMT < 25 kg/m² berisiko lebih tinggi mengalami diabetes dengan rekomendasi pencegahan diabetes menargetkan orang dewasa dengan IMT tidak gemuk. Hal tersebut dikaitkan pula dengan adanya penurunan berat badan sebagai tanda dan gejala diabetes [20]. Hubungan obesitas sentral dengan metabolisme glukosa pada diabetes tipe 2 lebih kuat daripada obesitas general (IMT). Obesitas sentral yang diukur dengan lingkar pinggang berkorelasi dengan peredaran inflamasi sitokin dan molekul adhesi yang meningkatkan resistensi insulin pada diabetes [21]. Hipertensi dapat menjadi prediktor atau komorbiditas pada penelitian ini, karena diukur dengan pertanyaan pernah didiagnosis dan/atau baru didiagnosis saat Riskesdas.

Hiperinsulinemia dapat meningkatkan tekanan darah melalui mekanisme peningkatan reabsorpsi natrium ginjal, aktivasi sistem saraf simpatik, perubahan transport ion transmembran dan hipertrofi pembuluh. Hipertensi dapat menyebabkan resistensi insulin dengan mengubah pengiriman insulin dan glukosa ke otot rangka sehingga penyerapan glukosa terganggu. Sejalan dengan penelitian lain bahwa hipertensi merupakan faktor risiko diabetes [22].

Dislipidemia secara umum ditandai dengan peningkatan trigliserida serta penurunan HDL. Hasil pemeriksaan kimia klinis dipisahkan menjadi total kolesterol, trigliserida, HDL dan LDL. Total kolesterol tidak berasosiasi dengan diabetes. Secara

teori keadaan trigliserida, HDL, LDL dan hiperglikemia saling mempengaruhi. Peningkatan gula dalam darah akibat resistensi insulin berdampak pada enzim pada tubuh manusia dan fisiologi normal serta biokimia. Trigliserida pada penelitian ini tidak berasosiasi dengan diabetes. Trigliserida tinggi berisiko lebih rendah mengalami diabetes, terdapat penelitian lain yang menunjukkan hasil sama pada subjek Eropa bahwa prevalensi tinggi orang dengan diabetes tetapi memiliki trigliserida normal dengan HDL rendah [23], [24]

Prediktor dan Skor Risiko prediabetes dan Diabetes tidak Terdiagnosis

Setelah mendapatkan prediktor utama maka nilai koefisien di ubah menjadi skor risiko [10]–[12]. Hal itu pula yang dilakukan pada penelitian ini dengan membuat dua buah model dengan dan tanpa pemeriksaan kimia klinis. Cara penggunaan skor adalah dengan menjumlahkan alokasi skor jika pada individu ditemukan faktor risiko (Tabel 5). Penentuan titik potong skor dengan *Receiver Operating Curve* dengan pertimbangan nilai prediksi negatif yang lebih tinggi.

Analisis ROC menunjukkan nilai AUC semakin mendekati 1 semakin baik. Sedangkan jika berada di tengah atau sekitar 0.50 alat tes tidak berguna dan hasil seperti tebak-tebakan saja. Upaya mendeteksi orang dengan diabetes tidak terdiagnosis adalah hal penting dalam kebijakan kesehatan masyarakat dan praktik klinik karena prevalensi diabetes yang semakin meningkat. Alat ukur yang cepat, tidak mahal dan mudah direkomendasikan oleh WHO dan IDF salah satunya adalah skor risiko. Idealnya setelah model prediksi

dikembangkan, model di evaluasi internal atau eksternal dengan teknik statistik *bootstrap* [25].

Salah satu komponen teori *health believe model* adalah *perceived susceptibility* (risiko yang dirasakan) mencakup persepsi individu. Ketika seseorang mengetahui dirinya berisiko, maka terbentuk keyakinan bahwa dirinya memang berisiko. Seseorang akan berusaha melakukan hal yang dianggapnya mampu mengurangi potensi risiko, seperti perubahan pola hidup atau mengunjungi fasilitas kesehatan, sehingga dapat mengurangi prevalensi diabetes tidak terdiagnosis.

KESIMPULAN

Direkomendasikan pembuatan skor risiko agar dapat digunakan oleh praktisi kesehatan atau masyarakat umum sebagai alat ukur yang murah dan sederhana serta mampu memotivasi individu untuk melakukan pemeriksaan lanjutan dan perubahan pola hidup. Peneliti telah mengembangkan skor risiko diabetes yang dapat digunakan, tetapi dalam pengaplikasiannya dibutuhkan evaluasi terlebih dahulu, selain itu pembuatan skor risiko dengan desain kausalitas juga perlu dilakukan.

Skor risiko telah banyak dibuat diluar negeri dan *America Diabetes Association* mempunyai perhitungan skor risiko yang lebih aplikatif. Terkait dengan karakteristik demografis dan kondisi klinis yang berbeda pada individu di luar dan di Indonesia maka masyarakat Indonesia dapat memiliki skor risiko diabetes pula, didukung dengan ketersediaan data pada Riset Kesehatan Dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] IDF. International Diabetes Federation: Diabetes Atlas Sixth Edition. Australia; 2014.
- [2] Marlow N., Malaty J, Jo A, Tanner, R.J.Richars BD, Carek PJ, Mainous A. Hearing Impairment and Undiagnosed Disease: The Potential Role of Clinical Recommendations. *J Speech, Language, Hear Res.* 2016;60(1):231–7.
- [3] Pramono L, Setiati S, Soewondo P, Subekti I, Adisasmitha A, Kodim N, et al. Prevalence and Predictors of Undiagnosed Diabetes Mellitus in Indonesia. *Acta Med Indones.* 2010;42(4):216–22.
- [4] Lee Y, Armstrong E, Kim G, Oh J, Kang S, Lee B, et al. Undiagnosed Diabetes is Prevalent in Younger Adults and Associated with a Higher Risk Cardiometabolic Profile Compared to Diagnosed Diabetes. *Am Heart J.* 2015;170(4):760–9.
- [5] Omech B, Mwita JC, Tshikuka J-G, Tsimba B, Nkomazna O, P’Olak KA. Validity of The Finnish Diabetes Risk Score for Detecting Undiagnosed Type 2 Diabetes among General Medical Outpatients in Botswana. *J Diabetes Res.* 2016;2016(1):1–7.
- [6] Wen J, Hao J, Liang Y, Li S, Cao K, Xilin L, et al. A Non-Invasive Risk Score for Predicting Incident Diabetes Among Rural Chinese People: A Village-based Cohort Study. *PLoS One.* 2017;12(11):1–13.
- [7] Dugee O, Janchiv O, Jousilahti P, Sakhiya A, Palam E, Nuorti JP, et al. Adapting Existing Diabetes Risk Scores for an Asian Population: a Risk Score for Detecting Undiagnosed Diabetes in the Mongolian Population. *BMC Public Health.* 2015;15(938):1–9.
- [8] Ahn CH, Yoon JW, Hahn S, Moon MK, Park KS, Cho YM. Evaluation of Non Laboratory and Laboratory Prediction Models for Current and Future Diabetes Mellitus: A Cross-Sectional and Retrospective Cohort Study. *PLoS One.* 2016;11(5):1–14.
- [9] Sullivan L, Massaro J. Presentation of Multivariate Data for Clinical Use: The Framingham Study Risk Score Functions. In: *Tutorial in Biostatistics: Statistical Modeling of Complex Medical Data.* Canada: Wiley; 2004. p. 447.
- [10] Katulanda P, Hill NR, Sheriff R, De Silva SD., Matthews D. Development and Validation of a Diabetes Risk Score for Screening Undiagnosed Diabetes in Sri Lanka (SLDRISK). *BMC Endocr Disord.* 2016;16(42):1–6.
- [11] Wang H, Liu T, Qiu Q, Ding P, He Y-H, Chen W-Q. A Simple Risk Score for Identifying Individuals with Impaired Fasting Glucose in the Southern Chinese Population. *Int J Environ Res Public Heal.* 2015;12(2):1237–52.

- [12] Gregor S, Pajnkihar M. Evaluation of Major Online Diabetes Risk Calculators and Computerized Predictive Models. *PLoS One*. 2015;10(11):1–14.
- [13] Deepa M, Grace M, Binukumar B, Pradeepa R, Roopa S, Khan HM, et al. High Burden of Prediabetes and Diabetes in Three Large Cities in South Asia: The Center for Cardiometabolic Risk Reduction in South Asia (CARRS) Study. *Diabetes Res Clin Pract*. 2016;110(2):172–82.
- [14] Pham NM, Eggleston K. Prevalence and Determinants of Diabetes and Prediabetes among Vietnamese Adults. *Diabetes Res Clin Pract*. 2016;113(1):116–24.
- [15] Mutyambizi C, Boosyen F, Stokes A, Pavlova M, Groot W. Lifestyle and Socio Economic Inequalities in Diabetes Prevalence in South Africa: A Decomposition Analysis. *PLoS One*. 2019;14(1):1–21.
- [16] Feng Y, Yang Y, Ma X, Chen K, Wu N, Wang D, et al. Prevalence of Diabetes Among Han, Manchu and Korean Ethnicities in the Mudanjiang Area of China: a Cross-sectional Survey. *BMC Public Health*. 2012;1–7.
- [17] Yin M, Augustin B, Shu C, Qin T, Yin P. Probit Models to Investigate Prevalence of Total Diagnosed and Undiagnosed Diabetes among Aged 45 Years or Older Adults in China. *PLoS One*. 2016;10(11):1–13.
- [18] Kumar A, Wong R, Ottenbacher K, Al SS. Prediabetes, Undiagnosed Diabetes and Diabetes among Mexican Adults: Findings From the Mexican Health and Aging Study. *J Ann Epidemiol*. 2016;163–70.
- [19] Yang W, Lu J, Weng J, Jia W, Ji L, Xiao J, et al. Prevalence of Diabetes among Men and Women in China. *N Engl J Med*. 2010;1090–101.
- [20] Shai I, Jiang R, Manson J, Stampfer M, Willet W, Colditz G, et al. No Ethnicity, obesity and Risk of Type Diabetes in Women. *Diabetes Care*. 2006;
- [21] Brunner, Suddarth. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Edisi 8 Volume 2*. Jakarta: EGC; 2013.
- [22] Alam DS, Talukder SH, Chowdhury, Muhammad Ashique Haider, Siddiquee AT, Ahmed S, Pervin S, Khan S, et al. Overweight and Abdominal Obesity as Determinants of Undiagnosed Diabetes and Prediabetes in Bangladesh. *BMC Obes*. 2016;3(19):1–12.
- [23] Perkeni. *Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta; 2011.
- [24] Li S, Xiao J, Ji L, Weng J, Jia W, Lu J. BMI and Waist Circumference are Associated with Impaired Glucose Metabolism and Type 2 Diabetes in Normal Weight Chinese Adults. *J Diabetes Complicat*. 2014;470–6.
- [25] Guardado D, Winnier D. The

Inflammatory Status Score Including IL 6, TNF alpha, Osteopontin, fractakline, MCP 1 and Adinopectin Underlines Whole Body Insulin resistance and Hypreglycemia in Type 2 Diabetes Mellitus. *Acta Diabetol.* 2014;

- [26] Akter S, Rahman MM, Abe SK, Sultana P. Prevalence of Diabetes and Prediabetes and Their Risk Factors among Bangladeshi Adults : a Nationwide Survey. *Bul World Heal Organ.* 2014;204–2013.
- [27] DeFronzo R, Banerji M, Bray G, Buchanan T, Clement S. Determinants of Glucose Tolerance in Impaired Glucose Tolerance at Baseline in the Actos Now for Prevention of Diabetes (Act NOW) study. *J Diabetol.* 2010;435–45.
- [28] Safari M, Yazdanpanah B, Mobasheri A. A Population Based Screening of Type 2 Diabetes in High Risk Population of Yosuj Iran. *J Heal Popul Nutr.* 2014;677–86.
- [29] Ahme I, Debray TP, Moos KG, Riley RiD. Developing and validating risk prediction models in an individual participant data meta-analysis. *BMC*