

## **HbA1c Sebagai Prediktor Kolesterol dan Glukosa Darah : Studi Kohor Faktor Risiko PTM Di kota Bogor**

*Srilaning Driyah<sup>1</sup> dan Ratih Oemiati<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Puslitbang Sumberdaya dan Pelayanan Kesehatan, Balitbangkes , <sup>2</sup> Puslitbang Humaniora dan Manajemen Kesehatan, Balitbangkes*

*\* Corresponding Author: Srilaning Driyah, email:laninglitbang@gmail.com, Phone: +62- 081330067086, Fax: +62-214244375*

**Abstrak.** Di Indonesia, data Riskesdas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan prevalensi Diabetes di Indonesia dari 5,7% tahun 2007 menjadi 6,9% atau sekitar sekitar 9,1 juta pada tahun 2013. Besarnya pembiayaan kesehatan akibat DM (termasuk penyakit katastropik) tampak dari klaim BPJS. Berdasarkan data BPJS Kesehatan, biaya klaim dari penyakit katastropik mencapai Rp 20,42 triliun pada 2018. Pengukuran HbA1c adalah cara yang paling akurat untuk menentukan tingginya kadar gula darah selama 2-3 bulan terakhir. Tujuan penelitian untuk mengetahui gambaran kadar HbA1c dan faktor determinannya Penelitian ini merupakan sub set data kohor Penyakit Tidak Menular (PTM) di kecamatan Bogor Tengah, kota Bogor. Sampel diambil dari sumber data skrining responden tahun 2017 (N = 1.000 ) data yang lengkap bisa dianalisis menjadi N = 947. Variabel dependen adalah HbA1c adalah responden yang dilakukan pemeriksaan tersebut dan variabel independen Sosio demografi, kedua adalah profil lipid. Analisis yang digunakan adalah bi variat. Uji statistik yang digunakan adalah Chi square. Berdasarkan uji korelasi antara kadar HbA1c dengan gula darah puasa dan gula darah 2 jam paska pembebanan serta kolesterol total menunjukkan ketiga parameter tersebut sangat bermakna korelasinya ( $p=0,000$ ), dengan nilai korelasi tertinggi (0,77) pada kadar gula darah puasa. Sedangkan korelasi antara kolesterol total dan HbA1c sangat bermakna ( $p = 0,000$ ) meskipun nilai korelasinya hanya 0,2

Kata kunci : HbA1c, kolesterol total, gula darah, kohor PTM

## ***HbA1c As a Predictors Of Cholesterol And Blood Glucose, Sample of A Cohort Study of Risks Factors of Non Communicable Disease in Bogor City***

**Abstract.** *The Basic Health Researched in Indonesia showed that there were enhancement of diabetic prevalence from 5.7 % (2007) to 6.9 % (2013), it was about 9.1 milion people attacked of diabetic. Huge of health financing caused of diabetes mellitus ( including catastrophic diseases) reflected in BPJS claims. Based on BPJS data, the cost of catastrophic diseases were Rp.20,42 trillion. The measurement of HbA1c is more accurate to determine blood glucose for two until last three months. This study was to know description of HbA1c and the determinant factors. This was of sub set data sample of cohort study of risks factors of non communicable disease in Bogor city. Sample was taken from screening data of respondents in 2017 (n = 1000) with purposive approach. The complete data that could be analize were 947 respondents. Dependent variable was result of HbA1c and indipendent variables were, sosiodemographics, blood glucose (fasting and 2 hours after eating), and total colessterol. The data analysis was bi variate and chi square test. Result of correlation test showed that HbA1c and the fasting glucose, two hours after eating and total colessterol were significant (p=0,000), with the highest of correlation value (0,77) in blood glucose, but correlation in total colessterol just 0,2.*

**Keywords:** *HbA1c, total cholesterol, blood sugar, cohort PTM*

## Pendahuluan

Diabetes Melitus (DM), saat ini telah menjadi ancaman serius kesehatan global. Sebanyak 90-95% dari kasus DM adalah DM Tipe 2 yang sebagian besar dapat dicegah karena disebabkan oleh gaya hidup yang tidak sehat. Indonesia juga menghadapi situasi ancaman diabetes serupa dengan dunia. *International Diabetes Federation* (IDF) Atlas 2017 melaporkan bahwa epidemi Diabetes di Indonesia masih menunjukkan kecenderungan meningkat. Indonesia adalah negara peringkat keenam di dunia setelah Tiongkok, India, Amerika Serikat, Brazil dan Meksiko dengan jumlah penyandang DM usia 20-79 tahun sekitar 10,3 juta orang<sup>1</sup>.

DM menyebabkan 1,5 juta kematian pada tahun 2012. Kadar Gula darah yang tinggi juga menambah 2,2 juta kematian dengan peningkatan risiko terhadap penyakit jantung dan penyakit lainnya. Dari 40 % kematian 3,7 juta tersebut terjadi sebelum umur 70 tahun. Hampir 80 % diabetes terjadi di negara berpenghasilan rendah dan menengah<sup>2</sup>. DM sendiri merupakan penyakit yang disebabkan oleh tingginya kadar gula darah akibat gangguan pada pankreas dan insulin. Di Indonesia, data Riskesdas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan prevalensi Diabetes di Indonesia dari 5,7% tahun 2007 menjadi 6,9% atau sekitar 9,1 juta pada tahun 2013<sup>3,4</sup>. *International Diabetes Federation* (IDF) Atlas 2017 melaporkan, epidemi diabetes di Indonesia cenderung meningkat. Indonesia menduduki peringkat keenam dengan jumlah penyandang diabetes usia 20-79 tahun sekitar 10,3 juta orang<sup>5</sup>.

Seperti kondisi di dunia, DM kini menjadi salah satu penyebab kematian terbesar di Indonesia. *Data Sample Registration Survey* tahun 2014<sup>6</sup>, menunjukkan bahwa DM merupakan penyebab kematian terbesar nomor 3 di Indonesia dengan persentase sebesar 6,7%, setelah Stroke (21,1%) dan Penyakit Jantung Koroner (12,9%). Bila tidak ditanggulangi, kondisi ini dapat menyebabkan penurunan produktivitas, disabilitas, dan kematian dini.

Mengutip data *World Economic Forum* April 2015<sup>7</sup>, potensi kerugian akibat Penyakit Tidak Menular di Indonesia pada periode 2012-2030 mencapai 4,47 triliun dolar, atau 5,1 kali PDB 2012. Besarnya pembiayaan kesehatan akibat DM (termasuk penyakit katastrofik) tampak dari klaim BPJS. Berdasarkan data BPJS Kesehatan, biaya klaim dari penyakit katastrofik mencapai Rp 20,42 triliun pada 2018. Jumlah tersebut mencakup 21,65% dari total biaya pelayanan kesehatan BPJS kesehatan pada 2018 senilai Rp 94,29 triliun. Pada Januari–Maret 2019, porsi biaya klaim penyakit katastrofik melebar menjadi 22,18% atau senilai Rp5,65 triliun, dari total biaya pelayanan kesehatan BPJS kesehatan pada periode tersebut senilai Rp25,51 triliun

Oleh sebab itu, Agenda 2030 dari *Sustainable Development Goals* (SDGs) menetapkan indikator untuk mengurangi angka kematian premature dari Penyakit Tidak Menular (DM termasuk di dalamnya) sebanyak sepertiga pada tahun 2030<sup>8</sup>. Untuk mencapai tujuan tersebut maka penderita DM seharusnya adalah DM terkontrol, artinya jika seseorang sudah sakit DM maka sangat penting untuk mengobati penyakitnya dengan minum obat setiap hari dan tidak lupa melakukan pemeriksaan gula darah. Pemantauan status metabolik pasien DM merupakan hal yang penting. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan pengendalian glukosa darah pada penderita DM adalah pengukuran Hemoglobin-glikosilat (HbA1c)<sup>10</sup>

Pengukuran HbA1c adalah cara yang paling akurat untuk menentukan tingginya kadar gula darah selama 2-3 bulan terakhir. HbA1c juga merupakan pemeriksaan tunggal terbaik untuk menilai resiko terhadap kerusakan jaringan yang disebabkan oleh tingginya kadar gula. Kadar HbA1c menunjukkan kadar glukosa di dalam hemoglobin pasien, sehingga kadar HbA1c yang tinggi biasanya akan disertai dengan gejala klinis DM yang semakin jelas, salah satunya poliuria. Sampai saat ini data dari penelitian kohor yang menggambarkan hasil pemeriksaan HbA1c masih belum banyak, oleh karena perlu banyak dilakukan diseminasi data khususnya data kohor. Tulisan ini bertujuan untuk menggambarkan hasil pemeriksaan kadar gula darah responden kohor yang dilakukan pemeriksaan HbA1c dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Tujuan penelitian untuk mengetahui gambaran kadar HbA1c dan faktor determinannya

## Bahan dan Cara

Penelitian ini merupakan sub set data kohor Penyakit Tidak Menular (PTM) yang dilakukan oleh Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat di lima kelurahan, kecamatan Bogor Tengah, kota Bogor. Sampel diambil dari sumber data skrining responden tahun 2017 (N = 1.000 ) data yang lengkap bisa dianalisis menjadi N = 947.

Variabel dependen adalah HbA1c adalah responden yang dilakukan pemeriksaan tersebut dan variabel independen pertama adalah Sosiodemografi (kelompok umur, pendidikan, dan pekerjaan). Kedua adalah profil lipid

Analisis yang digunakan adalah bivariat antara variabel dependen (HbA1c) dengan variabel independen (sosiodemografi dan profil lipid). Uji statistik yang digunakan adalah Chi square.

## Hasil

**Tabel 1. Profil Sosiodemografi Responden Hb1AC**

Variabel	N	%
JenisKelamin		
Laki-laki	302	31,9
Perempuan	645	68,1
KelompokUmur		
25 – 34 tahun	77	8,1
35 – 44 tahun	231	24,4
45 – 54 tahun	322	34,0
≥ 55 tahun	317	33,5
Pendidikan		
Rendah	339	35,8
Menengah	568	60,0
Tinggi	40	4,2
Pekerjaan		
Ibu Rumah Tangga	376	39,7
Wiraswasta	292	30,8
Pekerja Rumah tangga	42	4,4
Pekerja Swasta	64	6,8
Lainnya	77	8,1
TOTAL	947	100

Tabel 1 memaparkan karakteristik responden yang dilakukan pemeriksaan HbA1c yaitu mayoritas perempuan, dengan kelompok umur terbanyak adalah kelompok umur 45-54 tahun dan ≥ 55 tahun, terbanyak berpendidikan menengah dan mayoritas adalah ibu rumah tangga.

**Tabel 2. Persentase dan Rerata kadar gula darah, HbA1c dan profil lipid**

Profil lipid (NCEP III ATP 2001)	N	%	Rerata (Min-Max)
Kolesterol Total			200,12 (78-356)
Normal (< 200 mg/dl)	482	50,9	
Abnormal (≥ 200 mg/dl)	456	48,2	
Trigliserida			124,90 (29-894)

Normal (< 150 mg/dl)	706	74,6	
Abnormal ( $\geq$ 150 mg/dl)	241	25,4	
LDL			123,35 (38-233)

Normal (< 100 mg/dl)	204	21,5	
Abnormal ( $\geq$ 100 mg/dl)	733	77,5	
HDL			51,47 (16-100)
Normal ( $\geq$ 40 mg/dl)	805	87,5	
Abnormal (<40 mg/dl)	118	12,5	
Kadar Gula Darah (PERKENI 2015)			
Gula Darah Puasa			106,9 (41-520)
Normal (< 126 mg/dl)	827	87,4	
DM ( $\geq$ 126 mg/dl)	119	12,6	
Gula Darah 2 jam PP			150,75 (57-705)
Normal (< 200 mg/dl)	865	85,3	
DM ( $\geq$ 200 mg/dl)	139	14,7	
Kadar HbA1c			5,59 (3 – 13)
Normal (<65 %)	845	89,2	
Abnormal ( $\geq$ 65 %)	102	10,8	

Tabel 2 menunjukkan bahwa berdasarkan profil lipid pada responden yang diperiksa HbA1c hanya kadar LDL yang menunjukkan mayoritas responden memiliki kadar yang tidak normal (77,5 %). Sedangkan pada kadar gula darah merujuk pada kesepakatan yang dibuat oleh PERKENI 2015, mayoritas responden masih dalam kondisi normal.

**Tabel 3. Rerata kadar HbA1c terhadap profil lipid dan kadar glukosa (konsensus DM)**

Variabel	HbA1c < 6,5 %	HbA1c $\geq$ 6,5 %
Profil Lipid (mean $\pm$ SD)mg/dl		
Kolesterol total	5,17 (0,54)	222,17 (43,51)
Trigliserida	119,41 (73,15)	170,72 (98,06)
LDL	121,31 (73,15)	140,24 (35,89)
HDL	51,75 (11,93)	49,72 (11,88)
Kadar Glukosa Darah (mean $\pm$ SD)mg/dl		
Gula darah puasa	98,08 (18,041)	198,64 (92,53)
Gula darah 2 jam PP	134,90 (41,54)	285,05 (115,55)

Berdasarkan tabel 3 terlihat bahwa pada kategori HbA1c  $\geq 6,5\%$  (yang tidak terkontrol) menghasilkan rerata kadar kolesterol total 222,17 dengan SD 43,51; rerata trigliserida 170,72 dengan SD 98,06, rerata LDL 140,24 dengan SD 35,89, rerata HDL 49,72 dengan SD 11,88, dan rerata kadar gula darah puasa 198,64 dengan SD 92,53.

**Tabel 4. Hubungan HbA1c dengan kadar gula darah dan kolesterol**

Parameter	Korelasi ( <i>r</i> )	<i>p</i> (value)
GDP vs HbA1c	0,77	0,000
GD 2JPP vs HbA1c	0,72	0,000
Kolesterol vs HbA1c	0,20	0,000

Berdasarkan uji korelasi antara kadar HbA1c dengan gula darah puasa dan gula darah 2 jam paska pembebanan serta profil lipid ternyata ketiga parameter tersebut sangat bermakna korelasinya ( $p=0,000$ ), dengan nilai korelasi tertinggi (0,77) pada kadar gula darah puasa, sebagaimana yang ditampilkan pada tabel 4. Sedangkan korelasi antara kolesterol total dan HbA1c sangat bermakna meskipun nilai korelasinya hanya 0,2.

## Pembahasan

Menurut WHO (2016), 422 juta orang menderita diabetes di dunia pada tahun 2014 dan diperkirakan akan meningkat hingga 592 juta orang pada tahun 2035. Pada tahun 2012, DM secara langsung menyebabkan kematian pada 1,5 juta orang dan 2,2 juta kematian lain disebabkan oleh kadar gula darah yang tinggi (Guariguata et al., 2014; WHO, 2016)<sup>2,12</sup>. Kontrol glikemik yang baik berhubungan dengan menurunnya komplikasi diabetes. Hasil *Diabetes Control and Complication Trial* (DCCT) menunjukkan bahwa pengontrolan DM yang baik dapat mengurangi komplikasi kronik DM antara 20-30%. Bahkan hasil dari *The United Kingdom Prospective Diabetes Study* (UKPDS) menunjukkan setiap penurunan 1% dari HbA1c akan menurunkan risiko komplikasi sebesar 35%, menurunkan insiden kematian yang berhubungan dengan DM sebesar 21%, infark miokard 14%, komplikasi mikrovaskular 37% dan penyakit pembuluh darah perifer 43%<sup>13,14</sup>.

Hubungan antara A1c dan glukosa plasma adalah kompleks. Kadar HbA1c lebih tinggi didapatkan pada individu yang memiliki kadar glukosa darah tinggi sejak lama, seperti pada diabetes mellitus. Banyak penelitian menunjukkan bahwa A1C adalah indeks rata-rata kadar glukosa selama beberapa minggu sampai bulan sebelumnya<sup>15,16</sup>. Hemoglobin A1c telah digunakan secara luas sebagai indikator kontrol glikemik, karena mencerminkan konsentrasi glukosa darah 1-2 bulan sebelum pemeriksaan dan tidak dipengaruhi oleh diet sebelum pengambilan sampel darah<sup>17</sup>. Hemoglobin A1c merupakan alat pemantauan yang penting dalam penatalaksanaan pasien dengan diabetes mellitus<sup>18</sup>.

Hasil dari tabel 1 menunjukkan bahwa responden yang ditemukan mayoritas perempuan dan bekerja sebagai ibu rumah tangga. Hasil ini sejalan dengan penelitian Nur Romadhan<sup>14</sup> menunjukkan bahwa jenis pekerjaan juga erat kaitannya dengan kejadian DM. Pekerjaan seseorang mempengaruhi tingkat aktivitas fisiknya. Dari hasil penelitian 62,4% responden adalah kelompok tidak bekerja dan juga berjenis kelamin perempuan. Kelompok ini adalah ibu rumah tangga. Penelitian Umar juga mengungkapkan bahwa perempuan lebih mudah 1,3 kali menderita diabetes mellitus dibandingkan dengan laki-laki<sup>19</sup>.

Kelompok umur terbanyak pada hasil penelitian ini adalah kelompok umur 45-54 tahun dan  $\geq 55$  tahun, Mohammad dkk di kota Manado menemukan hasil penelitian bahwa kelompok terbesar responden terdapat pada umur dewasa tengah yaitu antara umur 41 – 60 tahun sebanyak

16 responden (72,7%), umur dewasa akhir yaitu di atas 60 tahun sebanyak 4 responden (18,3%)<sup>20</sup>.

Sedangkan untuk tingkat pendidikan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa responden terbanyak berpendidikan menengah. Hasil ini sejalan dengan penelitian Qonitah (2013) bahwa tingkat pendidikan terakhir responden yang paling banyak adalah SMA (45,5%)<sup>21</sup>, Tabel 2 menggambarkan persentase dan rerata kadar gula darah, HbA1c dan profil lipid. Berdasarkan profil lipid pada responden yang diperiksa HbA1c hanya kadar LDL yang menunjukkan mayoritas responden memiliki kadar yang tidak normal (77,5 %). Hasil penelitian Adiyta dkk menunjukkan bahwa pada pasien diabetes melitus tipe 2 menunjukkan terdapat hubungan negatif dengan korelasi sedang antara HbA1c dengan kadar HDL ( $p=0,002$ ,  $r= -0,488$ )<sup>22</sup>. Sedangkan penelitian Yathish et al tahun 2010, bahwa terdapat hubungan positif kuat antara HbA1c dengan kadar LDL<sup>23, 24,25</sup>. Penelitian lain Siddiqui et al (2012)<sup>26</sup> menyebutkan terdapat hubungan bermakna antara HbA1c dengan TG dan tidak berhubungan dengan LDL

Dari tabel 3 terlihat bahwa pada kategori HbA1c  $\geq 6,5$  % (yang tidak terkontrol) menghasilkan rerata kadar kolesterol total 222,17 dengan SD 43,51; rerata trigliserida 170,72 dengan SD 98,06, rerata LDL 140,24 dengan SD 35,89, rerata HDL 49,72 dengan SD 11,88, dan rerata kadar gula darah puasa 198,64 dengan SD 92,53. Maharani (2014)<sup>27</sup> mendapatkan hasil sebesar 77% pasien dengan kadar HbA1c  $\geq 7,0\%$  memiliki rata-rata kolesterol total lebih tinggi (256,68 mg/dL) daripada pasien dengan kadar HbA1c  $< 7,0\%$  (187,36 mg/dL). Hasil uji Spearman memperlihatkan hubungan yang positif dan kuat dengan nilai  $r = 0,626$  ( $p=0,000$ ). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan kadar HbA1c dengan kadar kolesterol total pada pasien diabetes mellitus tipe 2. Sedangkan pada kadar gula darah merujuk pada kesepakatan yang dibuat oleh PERKENI 2015, mayoritas responden masih dalam kondisi normal.

Penelitian Utomo<sup>28</sup> dkk mendapatkan hasil kelompok terbanyak responden memiliki kadar HbA1c tidak terkontrol yakni sebanyak 17 responden (77,3%), diikuti responden dengan kadar HbA1c normal yakni sebanyak 4 responden (18,2%). Pada suatu penelitian kohort di Australia, HbA1c median untuk tiap kelompok meningkat seiring dengan perburukan kadar glikemi<sup>29</sup>. Sementara itu Dari hasil penelitian Nur Ramadhan dan Marissa didapatkan bahwa nilai HbA1c pada penderita berada pada nilai  $\geq 6,5\%$  sebanyak 84,7%. Hal ini menggambarkan masih kurangnya perhatian penderita terhadap DM. Nilai HbA1c  $< 6,5\%$  menandakan kendali diabetes yang baik, nilai  $\geq 6,5\%$  menunjukkan kendali diabetes yang kurang baik. Dari hasil HbA1c dapat diketahui nilai rata-rata glukosa dalam 1-3 bulan terakhir. Dengan demikian dianjurkan agar penderita memeriksakan HbA1c secara rutin setiap 3-6 bulan, minimal 2 kali dalam setahun<sup>30</sup>.

Jika dilihat berdasarkan uji korelasi antara kadar HbA1c dengan gula darah puasa dan gula darah 2 jam paska pembebanan serta profil lipid ternyata ketiga parameter tersebut sangat bermakna korelasinya ( $p=0,000$ ), dengan nilai korelasi tertinggi (0,77) pada kadar gula darah puasa. Nabila(2018)<sup>31</sup> mendapatkan hasil ada hubungan korelasi signifikan antara kadar HbA1c dengan KGD puasa. Sedangkan Widyastuti, dkk (2018)<sup>32</sup> menyatakan bahwa hasil uji korelasi pearson dapat diketahui bahwa antara glukosa puasa dengan HbA 1c nilai signifikansi  $0,001 < 0,05$  dan koefisien korelasi antara glukosa puasa dengan HbA 1c menunjukkan  $r=0,559$  yang berarti korelasi kuat. Penelitian lain<sup>33</sup> memperoleh hasil terdapat korelasi yang kuat antara kadar gula darah 2 jam *postprandial* dan nilai HbA1c ( $r=0,638$ ;  $p=0,0005$ ).

Hasil pada tabel 4 juga menyebutkan bahwa terdapat korelasi antara kolesterol total dan HbA1c sangat bermakna meskipun nilai korelasinya hanya 0,2. Maharani (2014)<sup>34</sup> mendapatkan hasil uji Spearman memperlihatkan hubungan yang positif dan kuat dengan nilai  $r = 0,626$  ( $p=0,000$ ) sehingga disimpulkan bahwa terdapat hubungan kadar HbA1c dengan kadar kolesterol total.

## Kesimpulan

1. Secara demografi responden mayoritas perempuan, dengan kelompok umur terbanyak adalah kelompok umur 45-54 tahun dan  $\geq 55$  tahun, terbanyak berpendidikan menengah dan ibu rumah tangga
2. Berdasarkan profil lipid pada responden yang diperiksa HbA1c hanya kadar LDL yang menunjukkan mayoritas responden memiliki kadar yang tidak normal (77,5 %). Sedangkan pada kadar gula darah merujuk pada kesepakatan yang dibuat oleh PERKENI 2015, mayoritas responden masih dalam kondisi normal
3. Menurut kategori HbA1c  $\geq 6,5$  % (yang tidak terkontrol) menghasilkan rerata kadar kolesterol total



- 222,17 dengan SD 43,51; rerata trigliserida 170,72 dengan SD 98,06, rerata LDL 140,24 dengan SD 35,89, rerata HDL 49,72 dengan SD 11,88, dan rerata kadar gula darah puasa 198,64 dengan SD 92,53
4. Berdasarkan uji korelasi antara kadar HbA1c dengan gula darah puasa dan gula darah 2 jam paska pembebanan serta profil lipid ternyata ketiga parameter tersebut sangat bermakna korelasinya ( $p=0,000$ ), dengan nilai korelasi tertinggi (0,77) pada kadar gula darah puasa. Sedangkan korelasi antara kolesterol total dan HbA1c sangat bermakna meskipun nilai korelasinya hanya 0,2

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat, Dr. Dra. Woro Riyadina M.Kes dan Dr. Dikno selaku PI dan koordinator Riset kohor PTM untuk suport analisis di dalam grup kerja tim studi kohor kelompok penyakit tidak menular. Terimakasih kepada Badan Litbangkes sebagai pemilik data

### Daftar pustaka

- [1] Pusdatin, Kemenkes, Cegah, cegah, cegah, suara perangi Diabetes, 10 Desember 2018, [http://www.depkes.go.id/article/diunduh tanggal 8 September 2019](http://www.depkes.go.id/article/diunduh_tanggal_8_September_2019)
- [2] WHO, Global Report in Diabetes, 2016..
- [3] Kemenkes, Laporan Riskesdas 2007
- [4] Kemenkes, Laporan Riskesdas 2013
- [5] IDF, Diabetes Atlas, eight edition, 2017
- [6] Kemenkes, Sample Registration System, 2014
- [7] World Economic Forum 2015
- [8] Wibi Pangestu Pratama, Defisit BPJS Kesehatan Berpotensi Sentuh Rp28 Triliun, *Bisnis.com*, 22 Juli 2019, <https://finansial.bisnis.com>
- [9] Kemenkes, Indikator Kesehatan SDGs Di Indonesia, 2017
- [10] ]Nur Ramadhan dan Marissa Nelly, Karakteristik penderita diabetes melitus tipe 2 berdasarkan kadar HbA1cdi puskesmas jaya baru kota Banda Aceh (Online) (<http://mediskus.com/dasar/pengertian-HbA1c-pemeriksaan-dan-nilai-normal>,
- [11] Alya Bakti Destiani I Fransisca Chondro Hubungan kadar hemoglobin A1c dengan kualitas tidur pada pasien diabetes mellitus tipe-2, *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, Vol.1 No. 1 Juni 2018
- [12] Guariguata L, Whiting DR, Hambleton I, Beagley J, Linnenkamp U, Shaw JE. 2014. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. *Diab Res Clin Pract.* 103(2): 137–149
- [13] Chugh S. *Jaypee Gold Standart Mini Atlas Series Diabetes*. I. India: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2011
- [14] Nur Ramadhan dan Sari Hanum, Kontrol Glikemik Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Jayabaru Kota Banda Aceh, *SEL Vol. 3 No. 1 Juli 2016: 1-9*
- [15] Sultanpur CM, Deepa K, Kumar SV. Comprehensive review on HbA1c in diagnosis of diabetes mellitus. *Int J Pharm Sc Rev Resc.* 2010;3:119-21
- [16] Sri Rahayu Papatungan dan Harsinen Sanusi, Peranan Pemeriksaan Hemoglobin A1c pada Pengelolaan Diabetes Melitus, *CDK-220/ vol. 41 no. 9 th. 2014*
- [17] Shibata K, Suzukia S, Sato J, Ohsawad I, et al. Diagnostic accuracy of glycohemoglobin A1c (HbA1c) for postprandial hyperglycemia was equivalent to that of fasting blood glucose. *J. Clin. Epidemiol.* 2005;58:1052-7.

- [18] Greci LS, Kailasam M, Malkani S, Katz DL, et al. Utility of HbA1c levels for diabetes case finding in hospitalized patients with hyperglycemia. *Diabetes Care* 2003;26:1064-8.
- [19] Umar HB. Faktor Determinan kejadian diabetes pada orang dewasa di Indonesia (Analisis Data Sekunder SKRT 2004). Tesis. Depok: FKMUI. 2006
- [20] Mohammad R. S. Utomo, Herlina Wungouw, Sylvia Marunduh, Kadar HbA1c Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Bahu Kecamatan Malalayang Kota Manado *Jurnal E-Biomedik (Ebm)*, Volume 3, Nomor 1, Januari-April 2015
- [21] Qonitah Dan Prijono Satyabakti, Pengaruh Partisipasi Dalam Paguyuban Sehat Kencing Manis Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2, *Jurnal Berkala Epidemiologi*, Vol. 1, No. 2 September 2013: 277–290
- [22] Aditya Devi Ratnasari, Indranila KS, dan Dwi Retnoningrum, Hubungan Antara HbA1c Dengan Kadar Hdl Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2, *Jurnal Kedokteran Diponegoro, JKD*, Vol. 6, No. 2, April 2017 : 141-147
- [23] Khan HA. Clinical significance of HbA1c as a marker of circulating lipids in male and female type 2 diabetic patients. *Acta Diabetol* 2007
- [24] Meenu J, Jayendrasinh J, NeetaM. Correlation between HbAC values and lipid profile in type 2 diabetes mellitus. *IJBAP* ;2(1):47-50
- [25] Yathish TR, Annamalai N, Shankar V. Association of low density lipoprotein levels and glycaemic control in type 2 diabetes mellitus. *Electron Physician* 2010;(2):24-32.
- [26] Siddiqui IA, Laxmikanth B, Mariya, Rao R. Lipid indices in type II diabetes mellitus and their association with macro and micro vascular complications. *IJMRHS* 2012;2(1):87-92
- [27] Maharani, Ikrima Firda (2014) *HUBUNGAN KADAR HbA1c DENGAN KADAR KOLESTEROL TOTAL PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 - Studi Observasional Analitik di RSI Sultan Agung Semarang*. Undergraduate thesis, Fakultas Kedokteran UNISSULA.
- [28] Mohammad R. S. Utomo, Herlina Wungouw, Sylvia Marunduh, Kadar HbA1c Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Bahu Kecamatan Malalayang Kota Manado, *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, Volume 3, Nomor 1, Januari-April 2015
- [29] Gough S, Manley S, Stratton I. HbA1c in diabetes case studies using IFCC units. Wiley Blackwell; 2010:2-61.
- [30] Nur Ramadhan1, Nelly Marissa, Karakteristik Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2, Berdasarkan Kadar HbA1c Di Puskesmas Jayabaru Kota Banda Aceh, *SEL Vol. 2 No. 2 November 2015: 49-56*
- [31] Nabila (2018), Hubungan Kadar HbA1c Dengan Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik, <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/10945> diunduh tanggal 4 Oktober 2019
- [32] Widyastuti , Tulus Ariyadi , dan Budi Santosa, Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan HbA1c Pada Penderita Diabetes Mellitus (Dm) Tipe 2, <http://repository.unimus.ac.id/2018>, diunduh 4 Oktober 2019
- [33] Kemas Ya'kub R, Radiyah Umi Partan, dan Moh.Habib, Korelasi Antara Gula Darah 2 Jam *Postprandial* Dan HbA1c di Laboratorium Klinik Graha Spesialis RSMH Palembang, MKS, Th. 46, No. 1, Januari 2014
- [34] Maharani, Ikrima Firda (2014) *Hubungan Kadar HbA1c Dengan Kadar Kolesterol Total Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 - Studi Observasional Analitik di RSI Sultan Agung Semarang*. Undergraduate thesis, Fakultas Kedokteran UNISSULA. <http://repository.unissula.ac.id/2492>