



## Glycated Albumin Sebagai Penanda Kontrol Glikemik Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Anselmus Ake<sup>1</sup>, Made Ratna Saraswati<sup>1</sup>, I Gde Raka Widiana<sup>1</sup>

**Latar Belakang:** Glycated albumin (GA) merupakan indeks kontrol glikemik yang relatif baru. GA mencerminkan status glukosa darah yang lebih pendek dibandingkan HbA1C, yakni 2-4 minggu sebelumnya. **Tujuan:** untuk mengetahui apakah GA dapat digunakan sebagai penanda kontrol glikemik pada penderita DM tipe 2 (DMT2) dengan mencari sensitivitas, spesifisitas, nilai duga positif (NDP), dan nilai duga negatif (NDN) dari GA. **Metode:** Penelitian ini merupakan uji diagnostik, studi potong lintang, dilaksanakan di RSUP Sanglah dari Desember 2015 hingga Februari 2016 menggunakan sampel 59 pasien DMT2. Kontrol glikemik ditentukan dengan HbA1C, glukosa puasa dan glukosa 2JPP (baku emas). **Hasil:** Didapatkan area under ROC curve GA adalah 0,9135 (91,35%). Didapatkan 5 cut off point GA dimana 2 cut off point menunjukkan kemampuan skrining GA yakni  $\geq 18,7\%$  dan  $\geq 19\%$ , 2 cut off point menunjukkan kemampuan diagnostik GA yakni  $\geq 21,4\%$  dan  $22,4\%$ , dan 1 cut off point optimal yakni  $20,4\%$ . Hasil uji diagnostik dengan menggunakan tabel silang 2x2 pada masing-masing cut off point yaitu GA  $\geq 18,7\%$  sensitivitas 94,7%; spesifisitas 76,2%; NDP 87,8%; NDN 88,9%. GA  $\geq 19\%$  sensitivitas 89,5%; spesifisitas 81%; NDP 89,5%; NDN 81%. GA  $\geq 20,4\%$  sensitivitas 81,6%; spesifisitas 85,7%; NDP 91,2%; NDN 72%. GA  $\geq 21,4\%$  sensitivitas 76,3%; spesifisitas 90,5%; NDP 93,5%; NDN 67,9%. GA  $\geq 22,4\%$  sensitivitas 63,2%; spesifisitas 95,2%; NDP 96%; NDN 58,8%. Berdasarkan uji korelasi, terdapat hubungan positif kuat antara GA dengan HbA1C, GA dengan glukosa puasa dan GA dengan glukosa 2JPP. **Kesimpulan:** Pemeriksaan GA darah dapat digunakan sebagai modalitas diagnostik dalam menilai kontrol glikemik pada penderita DMT2.

**Kata kunci:** DMT2, HbA1C, GA, penanda kontrol glikemik

**Background:** Glycated albumin (GA) as a relatively new index of glycemic control. GA reflects the status of blood glucose in 2-4 weeks' duration, which is shorter than HbA1C. **Objective:** The purpose of this study is to determine whether GA can be used as a marker of glycemic control in patients with type 2 DM (DMT2) by determining the sensitivity, specificity, Positive Predictive Value (PPV), and Negative Predictive Value (NPV) of GA. **Methods:** This study is a diagnostic, cross-sectional study, conducted in Sanglah General Hospital from December 2015 to February 2016 with 59 DMT2 patients as subjects. Glycemic control was determined with HbA1C, fasting glucose levels, and two-hour after meal glucose levels (gold standard). **Results:** GA 'area under the ROC curve' results are 0.9135 (91.35%). This study found 5 GA's cut off points, two of them shown GA's ability as screening, which were  $\geq 18.7\%$  and  $\geq 19.2\%$ , two cut off points reflected GA's ability as a diagnostic tool were  $\geq 21.4\%$  and  $22.4\%$ , and 1 optimal cut off point that showed GA's equity, which was  $20,4\%$ . Diagnostic tests using the 2x2 cross table at cut off point of  $18.7\%$ , obtained a sensitivity of  $94.7\%$ , a specificity of  $76.2\%$ , PPV of  $87.8\%$ , and a NPV of  $88.9\%$ . At cut off point of  $\geq 19\%$ , obtained  $89.5\%$  sensitivity,  $81\%$  specificity, PPV  $89.5\%$ , and NPV  $81\%$ . At cut off point of  $\geq 20.4\%$ , obtained  $81.6\%$  sensitivity,  $85.7\%$  specificity, PPV  $91.2\%$ , and a NPV  $72\%$ . At cut off point of  $\geq 21.4\%$ , obtained  $76.3\%$  sensitivity,  $90.5\%$  specificity, PPV  $93.5\%$ , and NPV  $67.9\%$ . At cut off point of  $\geq 22.4\%$ , obtained  $63.2\%$  sensitivity,  $95.2\%$  specificity, PPV  $96\%$ , and a NPV  $58.8\%$ . Spearman correlation test found a positive and strong correlation between GA and HbA1C, GA and fasting glucose levels, also GA and two-hour after meal glucose levels. **Conclusion:** GA blood levels can be used as a diagnostic tool in assessing glycemic control in DMT2 patients.

**Keywords:** DMT2, HbA1C, GA, glycemic control marker

<sup>1</sup>Bagian/SMF Ilmu Penyakit Dalam  
Fakultas Kedokteran Universitas  
Udayana / Rumah Sakit Umum  
Pusat Sanglah, Denpasar

Tanggal diterima : 2 Februari 2017  
Tanggal Disetujui : 15 Februari 2017  
Tanggal Diterbitkan : 20 Februari 2017

### PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan suatu penyakit metabolik kronik yang ditandai dengan kondisi hiperglikemia.<sup>1</sup> Di tahun 2012 diperkirakan 371 juta jiwa penduduk dunia (8,3%) menderita DM.<sup>2</sup> World Health Organization (WHO) memprediksi peningkatan jumlah

penderita DM di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Senada dengan WHO, International Diabetes Federation (IDF) memprediksi peningkatan penderita DM dari 7,0 juta pada tahun 2009 menjadi 12,0 juta pada tahun 2030.<sup>3,4</sup> Di Bali juga didapatkan prevalensi DM yang cukup tinggi yakni mencapai 5,9%.<sup>5</sup>

Kontrol glikemik pada pasien diabetes melitus tipe 2

(DMT2) secara skematik dapat digambarkan sebagai 'triad glukosa', dengan komponen Hemoglobin Adult 1C (HbA1C), kadar glukosa puasa, dan kadar glukosa 2 jam *postprandial* (2JPP).<sup>6</sup>

HbA1C merupakan zat yang terbentuk dari reaksi kimia antara glukosa dan hemoglobin, melalui reaksi non-enzimatik antara glukosa dengan *N-terminal valine* pada rantai beta hemoglobin A.<sup>7</sup> HbA1C mencerminkan konsentrasi glukosa darah 3 bulan sebelum pemeriksaan dan tidak dipengaruhi oleh diet sebelum pengambilan sampel darah.<sup>8</sup>

Studi yang dilakukan oleh McCance *et al.* tahun 1994 dalam menilai komplikasi mikrovaskular yakni kejadian retinopati pada pasien diabetes mendapatkan *cut off point* optimum HbA1C adalah  $\geq 7\%$  dengan nilai sensitivitas 78% dan spesifisitas 85%. *Cut off point* glukosa puasa adalah  $\geq 7,2$  mmol/L (126 mg/dL) dengan nilai sensitivitas 81% dan spesifisitas 80%, sedangkan *cut off point* optimum dari glukosa 2JPP adalah  $\geq 13,0$  mmol/L (234 mg/dL) dengan sensitivitas 88% dan spesifisitas 81%.<sup>9</sup>

Penelitian *Action in Diabetes and Vascular Disease: Preterax and Diamicon Modified Release Controlled Evaluation* (ADVANCE) menunjukkan sedikit keuntungan bertahap pada mikrovaskular *outcome* dengan HbA1C mendekati normal; untuk pasien tanpa risiko hipoglikemi atau efek samping lain, kadar HbA1C yang diharapkan adalah  $< 7\%$ . Sebaliknya penelitian *Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes* (ACCORD) menunjukkan bahwa target HbA1C yang tidak terlampau ketat dari  $< 7\%$  lebih dianjurkan pada pasien yang mendapat terapi obat hipoglikemik seperti sulfonilurea dan atau insulin yang dapat mengakibatkan hipoglikemi.<sup>6</sup> HbA1C tidak mencerminkan perubahan glikemik dalam periode yang relatif singkat, dan akurasi dikatakan menurun jika disertai dengan abnormalitas metabolisme hemoglobin seperti anemia dan pada pasien penyakit ginjal kronis (PGK) tahap akhir atau *end stage renal disease* (ESRD).<sup>10,11</sup>

GA merupakan indeks kontrol glikemik yang tidak dipengaruhi oleh gangguan metabolisme hemoglobin. GA mencerminkan status glukosa darah yang lebih pendek dibandingkan HbA1C, yakni 2-4 minggu sebelumnya. GA tidak dipengaruhi oleh kadar protein serum, karena GA menghitung rasio antara kadar albumin glikat dengan total albumin serum.<sup>12</sup> GA dapat lebih menangkap fluktuasi dan perubahan status glikemik lebih cepat dan nyata dibandingkan HbA1C.<sup>13</sup>

Beberapa studi pernah melaporkan nilai rujukan GA antara lain oleh Tominaga *et al* (1999) pada populasi orang Jepang adalah 12,3-16,9%. Penelitian oleh Kohjuma *et al* (2011) mendapatkan nilai rujukan GA pada populasi Amerika adalah 11,9-15,8%. Uji validasi oleh Ma *et al* (2010) pada populasi Cina didapatkan *cut off point* GA adalah 17,1% dengan nilai

sensitivitas 76,82% (CI: 73,64-79,79%) dan spesifisitas 76,89% (CI: 74,42-79,23). Oleh Roohk & Zaidi (2008), target kendali glikemik yang diukur dengan parameter GA yang dianggap terkontrol adalah  $< 20\%$ , dengan nilai normalnya adalah 11-16%. Studi oleh Pu *et al* (2007), *predictive values* dari GA dan HbA1C dalam menilai penyakit jantung koroner pada pasien DMT2 didapatkan *area under Receiver Operating Characteristic* (ROC) *curve* GA adalah 0,620 (62%) lebih baik dibanding HbA1C (54,3%) dengan *cut off point* GA  $\geq 19\%$ .

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah GA dapat digunakan sebagai penanda kontrol glikemik penderita DMT2 dengan melakukan pemeriksaan GA dibandingkan dengan pemeriksaan HbA1C, glukosa puasa dan glukosa 2JPP. Hal ini dapat diketahui dengan mencari nilai sensitivitas, spesifisitas, nilai duga positif (NDP) dan nilai duga negatif (NDN) dari GA sebagai penanda kontrol glikemik pada penderita DMT2. Selain itu, pada penelitian ini akan dikaji korelasi antara GA dengan HbA1C, glukosa puasa dan glukosa 2JPP pada penderita DMT2.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan uji diagnostik dengan desain potong lintang untuk menilai kontrol glikemik pada penderita DMT2, dengan melakukan pemeriksaan GA darah dibandingkan dengan pemeriksaan HbA1C, glukosa puasa dan glukosa 2 JPP sebagai baku emas. Penelitian ini dilakukan di Ruang Rawat Inap dan Poliklinik Endokrin, Bagian Penyakit Dalam RSUP Sanglah-Denpasar. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2015-Februari 2016. Uji diagnostik dilakukan untuk mendapatkan nilai sensitivitas, spesifisitas, nilai duga positif (NDP) dan nilai duga negatif (NDN) dengan menggunakan perhitungan tabel  $2 \times 2$ .<sup>14</sup> Analisis kurva ROC pada titik potong optimal dari uji baru GA untuk mendapatkan nilai sensitivitas dan spesifisitas yang berimbang. Uji Normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov* (sampel lebih dari 50) untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Hubungan antarvariabel akan dianalisis dengan menggunakan uji korelasi dengan uji *Pearson* apabila data berdistribusi normal, tetapi bila data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji korelasi dengan uji *Spearman*. Nilai *p* kurang dari 0,05 dianggap signifikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengikutsertakan 59 subjek penelitian, yang terdiri dari 31 orang laki-laki (52,54%) dan 28 orang perempuan (47,46%). Sebaran data berdasarkan uji *Kolmogorov-smirnov* terhadap umur, HbA1C, glukosa puasa, glukosa 2JPP dan GA pada 59 subjek penelitian, didapatkan distribusi yang tidak normal. Subjek penelitian mempunyai rentang umur 37-

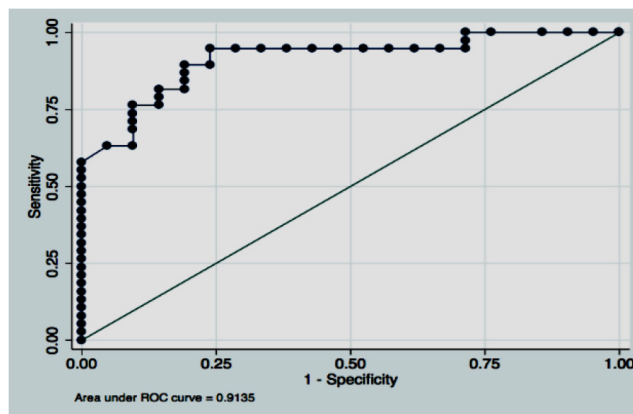


77 tahun dengan *median* umur adalah 52 tahun. *Median* kadar HbA1C pada penelitian ini adalah 8,4% dengan rentang nilai 5,6-16,3%. *Median* kadar glukosa puasa sebesar 161 mg/dL dengan rentang nilai 77-399 mg/dL.

**Tabel 1** Gambaran karakteristik subyek penelitian (n=59)

	Nilai		Median	Range
	Jumlah	%		
Jenis Kelamin				
Laki-laki	31	52,54		
Perempuan	28	47,46		
Umur (tahun)			52	33-77
HbA1C (%)			8,4	5,6-16,3
Glukosa puasa (mg/dL)			161	77-399
Glukosa 2JPP (mg/dL)			220	97-525
GA (%)			21,5	13,5-64,2

Pemeriksaan kadar GA darah dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan kadar HbA1C, kadar glukosa puasa dan kadar glukosa 2JPP. Hasil pemeriksaan kadar GA pada penelitian ini berada pada kisaran 13,5-64,2%, dengan median 21,5%. Penilaian kontrol glikemik dengan menggunakan GA sebagai uji baru pada penelitian ini dikategorikan tidak terkontrol menggunakan nilai batas yang ditentukan dengan kurva ROC. Pada penelitian ini didapatkan hasil *area under ROC curve* GA adalah 0,9135 (91,35%) yang artinya kemampuan nilai diagnostik dari GA sebagai penanda kontrol glikemik pada penderita DMT2 adalah sangat baik. Dalam penelitian ini, peneliti mendapatkan 5 *cut off point* GA dimana 2 *cut off point* digunakan sebagai batas yang menunjukkan kemampuan GA dalam hal skrining kontrol glikemik buruk dengan lebih menonjolkan nilai sensitivitas tanpa mengorbankan nilai spesifisitas yakni  $\geq 18,7\%$  dan  $\geq 19\%$ , 2 *cut off point* digunakan sebagai batas yang menunjukkan kemampuan GA dalam hal diagnostik kontrol glikemik buruk dengan lebih menonjolkan nilai spesifisitas tanpa mengorbankan nilai sensitivitas yakni  $\geq 21,4\%$  dan  $22,4\%$ , dan 1 *cut off point* digunakan sebagai batas optimal yang menunjukkan kemampuan GA yang berimbang



**Gambar 1.** Kurva ROC kemampuan GA sebagai penanda kontrol glikemik

baik dalam hal skrining maupun dalam hal diagnostik yakni 20,4%.

Beberapa studi pernah melaporkan nilai rujukan GA antara lain oleh Tominaga *et al* (1999) pada populasi orang Jepang adalah 12,3-16,9%. Penelitian oleh Kohjuma *et al* (2011) mendapatkan nilai rujukan GA pada populasi Amerika adalah 11,9-15,8%. Oleh Roohk & Zaidi (2008), target kendali glikemik yang diukur dengan parameter GA yang dianggap terkontrol adalah  $< 20\%$ , dengan nilai normalnya adalah 11-16%. Studi oleh Pu *et al* (2007), *predictive values* dari GA dan HbA1C dalam menilai penyakit jantung koroner pada pasien DMT2 didapatkan *area under ROC curve* GA adalah 0,620 (62%) lebih baik dibanding HbA1C (54,3%) dengan *cut off point* GA  $\geq 19\%$ . *Cut off point* GA dalam menentukan target kontrol glikemik yang didapatkan pada penelitian ini berada dalam rentang nilai dari penelitian tersebut di atas.

Untuk menilai sensitivitas, spesifisitas, NDP, NDN dari GA sebagai penanda kontrol glikemik dipakai uji diagnostik menggunakan tabel silang 2x2. Hasil analisis dengan menggunakan *cut off point* yang menunjukkan kemampuan GA dalam hal skrining kontrol glikemik buruk disajikan pada **Tabel 2** dan **Tabel 3**.

**Tabel 2.** Uji diagnostik antara HbA1C, glukosa puasa, glukosa 2JPP dan GA (*cut off point* GA  $\geq 18,7$ )

Kelompok	HbA1C(%), GDP dan glukosa 2JPP (mg/dL)		Jumlah
	Tidak Terkontrol	Terkontrol	
	HbA1C $\geq 7$ , GDP $> 100$ , Glukosa 2JPP $> 140$	HbA1C $< 7$ , GDP $< 100$ , Glukosa 2JPP $< 140$	
GA Tidak terkontrol ( $\geq 18,7$ ) (%)	36	5	41
Terkontrol ( $< 18,7$ )	2	16	18
Jumlah	38	21	59



Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan tabel silang 2x2 dengan *cut off point* GA sebagai batas yang menunjukkan kemampuan GA dalam hal skrining kontrol glikemik buruk yakni  $\geq 18,7\%$  didapatkan sensitivitas 94,7% (CI 82,3-99,4), spesifisitas 76,2% (CI 52,8-91,8), NDP 87,8% (CI 73,8-95,9), dan NDN 88,9% (CI 65,3-98,6). *Cut off point*  $\geq 19\%$  didapatkan sensitivitas 89,5% (CI 75,2-97,1), spesifisitas

81% (CI 58,1-94,6), NDP 89,5% (CI 75,2-97,1), dan NDN 81% (CI 58,1-94,6).

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan tabel silang 2x2 dengan *cut off point* optimal yakni  $\geq 20,4\%$  didapatkan sensitivitas 81,6% (CI 65,7-92,3%), spesifisitas 85,7% (CI 63,7-97%), NDP 91,2% (CI 76,3-98,1%), dan NDN 72% (CI 50,6-87,9%).

**Tabel 3.** Uji diagnostik antara HbA1C, glukosa puasa, glukosa 2JPP dan GA (*cut off point* GA  $\geq 19\%$ )

Kelompok	HbA1C(%), GDP dan glukosa 2JPP (mg/dL)		Jumlah
	Tidak Terkontrol	Terkontrol	
	HbA1C $\geq 7$ , GDP $>100$ , Glukosa 2JPP $>140$	HbA1C $<7$ , GDP $<100$ , Glukosa 2JPP $<140$	
GA Tidak terkontrol ( $\geq 9$ )	34	4	38
(%) Terkontrol ( $<19$ )	4	17	21
Jumlah	38	21	59

**Tabel 4.** Uji diagnostik antara HbA1C, glukosa puasa, glukosa 2JPP dan GA (*cut off point* GA  $\geq 20,4\%$ )

Kelompok	HbA1C(%), GDP dan glukosa 2JPP (mg/dL)		Jumlah
	Tidak Terkontrol	Terkontrol	
	HbA1C $\geq 7$ , GDP $>100$ , Glukosa 2JPP $>140$	HbA1C $<7$ , GDP $<100$ , Glukosa 2JPP $<140$	
GA Tidak terkontrol ( $\geq 20,4$ )	31	3	34
(%) Terkontrol ( $<20,4$ )	7	18	25
Jumlah	38	21	59

**Tabel 5.** Uji diagnostik antara HbA1C, glukosa puasa, glukosa 2JPP dan GA (*cut off point* GA  $\geq 21,4\%$ )

Kelompok	HbA1C(%), GDP dan glukosa 2JPP (mg/dL)		Jumlah
	Tidak Terkontrol	Terkontrol	
	HbA1C $\geq 7$ , GDP $>100$ , Glukosa 2JPP $>140$	HbA1C $<7$ , GDP $<100$ , Glukosa 2JPP $<140$	
GA Tidak terkontrol ( $\geq 21,4$ )	29	2	31
(%) Terkontrol ( $<21,4$ )	9	19	28
Jumlah	38	21	59

**Tabel 6.** Uji diagnostik antara HbA1C, glukosa puasa, glukosa 2JPP dan GA  
(*cut off point* GA  $\geq 22,4\%$ )

Kelompok	HbA1C(%), GDP dan glukosa 2JPP (mg/dL)		Jumlah	
	Tidak Terkontrol	Terkontrol		
	HbA1C $\geq 7$ , GDP $>100$ , Glukosa 2JPP $>140$	HbA1C $<7$ , GDP $<100$ , Glukosa 2JPP $<140$		
GA (%)	Tidak terkontrol ( $\geq 22,4$ )	24	1	25
	Terkontrol ( $<22,4$ )	14	20	34
Jumlah		38	21	59

**Tabel 7.** Hasil analisis pada masing-masing *cut off point* GA  
GA, Glycated albumin; NDP, Nilai duga positif; NDN, Nilai duga negatif  
(\*)Nilai yang diikuti oleh superskrip pada kolom yang sama menunjukkan kemampuan GA yang  
berimbang sebagai penanda kontrol glikemik pada *cut off point* optimal

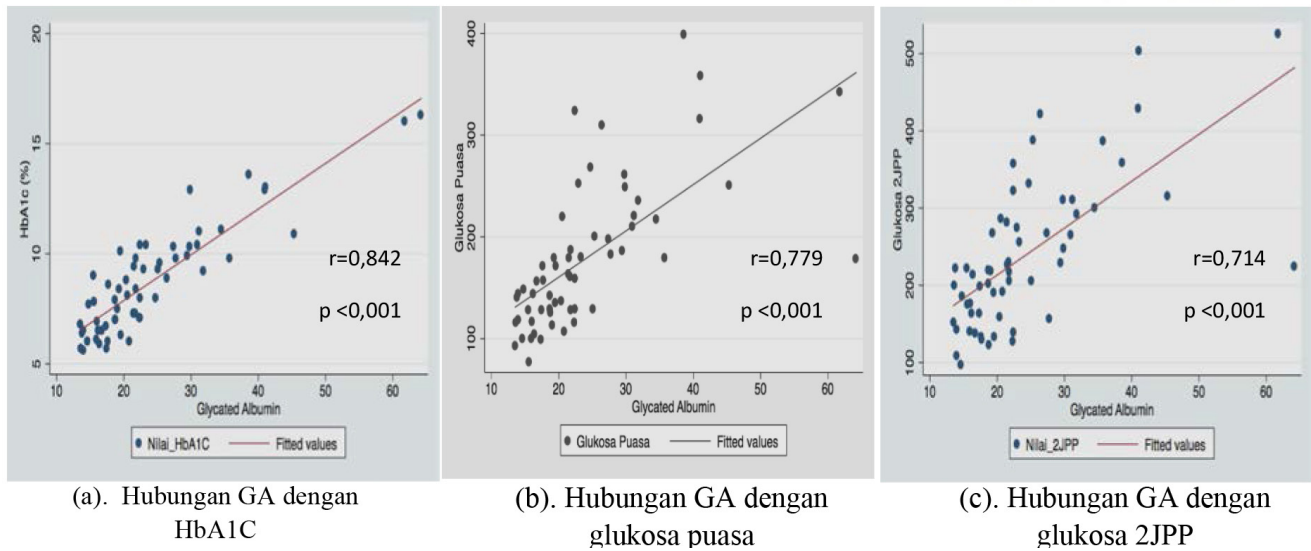
	Cut off point GA (%)				
	$\geq 18,7$	$\geq 19$	$\geq 20,4^*$	$\geq 21,4$	$\geq 22,4$
Sensitivitas	94,7	89,5	81,6	76,3	63,2
(95% CI)	(82,3-99,4)	(75,2-97,1)	(65,7-92,3)	(59,8-88,6)	(46-78,2)
Spesifisitas	76,2	81	85,7	90,5	95,2
(95% CI)	(52,8-91,8)	(58,1-94,6)	(63,7-97)	(69,6-98,8)	(76,2-99,9)
NDP	87,8	89,5	91,2	93,5	96
(95% CI)	(73,8-95,9)	(75,2-97,1)	(76,3-98,1)	(78,6-99,2)	(79,6-99,9)
NDN	88,9	81	72	67,9	58,8
(95%CI)	(65,3-98,6)	(58,1-94,6)	(50,6-87,9)	(47,6-84,1)	(40,7-75,4)

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan tabel silang 2x2 dengan *cut off point* GA sebagai batas yang menunjukkan kemampuan GA dalam hal diagnostik kontrol glikemik buruk yakni  $\geq 21,4\%$  didapatkan sensitivitas 76,3% (CI 59,8-88,6%), spesifisitas 90,5% (CI 69,6-98,8%), NDP 93,5% (CI 78,6-99,2%), dan NDN 67,9% (CI 47,6-84,1%). *Cut off point*  $\geq 22,4\%$  didapatkan sensitivitas 63,2% (CI 46-78,2%), spesifisitas 95,2% (CI 76,2-99,9%), NDP 96% (CI 79,6-99,9%), dan NDN 58,8% (CI 40,7-75,4%).

Kontrol glikemik pada pasien DMT2 secara skematik dapat digambarkan sebagai 'triad glukosa', dengan komponen HbA1C, kadar glukosa puasa, dan kadar glukosa postprandial. Saat ini ada dua nilai HbA1C yang digunakan untuk menilai diabetes yang terkontrol yaitu: 7% oleh ADA dan 6,5% oleh AACE dan IDF.<sup>6</sup> Kadar glukosa puasa dikategorikan terkontrol bila  $<100$  mg/dL dan kadar glukosa 2JPP dikategorikan terkontrol bila  $<140$  mg/dL.<sup>3</sup> Pada penelitian ini nilai HbA1C

yang digunakan untuk menilai diabetes yang terkontrol yaitu 7%, kadar glukosa puasa dikategorikan terkontrol bila  $<100$  mg/dL dan kadar glukosa 2JPP dikategorikan terkontrol bila  $<140$  mg/dL.

Pada beberapa keadaan, HbA1C tidak dapat mencerminkan kontrol glukosa darah. Hal ini penting diketahui karena dapat menyebabkan *under* atau *overtreatment*. HbA1C tidak mencerminkan perubahan glikemik dalam periode yang relatif singkat, dan akurasi dikatakan menurun jika disertai dengan abnormalitas metabolisme hemoglobin seperti anemia dan pada pasien PGK tahap akhir atau ESRD. Pemeriksaan kadar glukosa sangat berfluktuasi dan hasilnya dapat dipengaruhi oleh stres, penundaan pemeriksaan serum, merokok serta aktivitas sebelum uji laboratorium dilakukan.<sup>9,11,15,16</sup> Untuk itu, diperlukan sebuah penanda baru seperti GA sebagai alternatif pemeriksaan dalam menilai kontrol glikemik.<sup>12,17</sup>



**Gambar 2.** Hubungan antara GA dengan HbA1C, glukosa puasa dan glukosa 2JPP

Menurut Roohk & Zaidi (2008), target kendali glikemik yang diukur dengan parameter GA yang dianggap terkontrol adalah <20%, dengan nilai normalnya adalah 11-16%.

Uji validasi oleh Ma *et al* (2010) pada populasi Cina didapatkan *cut off* GA adalah 17,1% dengan nilai sensitivitas 76,82% (CI: 73,64-79,79%) dan spesifisitas 76,89% (CI: 74,42-79,23). Penelitian lain oleh Yang *et al* (2012) didapatkan *cut off* dari GA 15,7% dengan nilai sensitivitas 73,3% (CI: 73,64-79,79%) dan spesifisitas 80,1% (CI: 74,42-79,23).

Dua *cut off point* GA yakni  $\geq 18,7\%$  dan  $\geq 19\%$  pada penelitian ini mendapatkan nilai sensitivitas yang lebih menonjol tanpa mengorbankan nilai spesifisitas, hal ini menjelaskan bahwa GA cukup baik digunakan sebagai skrining kontrol glikemik buruk pada penderita DMT2. *Cut off point* GA  $\geq 21,4\%$  dan  $\geq 22,4\%$  dengan nilai spesifisitas yang lebih menonjol tanpa mengorbankan nilai sensitivitas menjelaskan bahwa GA cukup baik digunakan untuk diagnostik kontrol glikemik buruk pada penderita DMT2. *Cut off point*  $\geq 20,4\%$  dianggap sebagai *cut off point* GA yang optimal dengan nilai sensitivitas dan spesifisitas yang cukup berimbang.

Berdasarkan uji *Kolmogorov-smirnov* terhadap GA dengan HbA1C, glukosa puasa dan glukosa 2JPP pada 59 subjek penelitian, didapatkan distribusi yang tidak normal sehingga dipakai uji korelasi *Spearman*. Pada penelitian ini didapatkan hubungan positif kuat antara GA dengan HbA1C ( $r = 0,842$  dengan nilai  $p < 0,001$ ), GA dengan glukosa puasa ( $r = 0,779$  dengan nilai  $p < 0,001$ ) dan GA dengan glukosa 2JPP ( $r = 0,714$  dengan nilai  $p < 0,001$ ). Hasil uji korelasi tersebut dapat dilihat pada **gambar 2**.

Temuan hubungan positif kuat pada penelitian ini sesuai dengan temuan pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ma *et al* (2010) yang menunjukkan hubungan

yang kuat antara GA dengan HbA1C ( $r = 0,699$ ,  $p < 0,001$ ), GA dengan glukosa puasa ( $r = 0,640$ ,  $p < 0,001$ ) dan GA dengan glukosa 2JPP ( $r = 0,661$ ,  $p < 0,001$ ). Penelitian lain oleh Pu *et al* (2007) juga menunjukkan hubungan yang kuat antara GA dengan HbA1c ( $r = 0,795$ ,  $p < 0,001$ ). Hasil yang sama juga didapatkan oleh Yang *et al* (2012) di mana terdapat hubungan yang kuat antara GA dengan HbA1C ( $r = 0,8976$ ,  $p < 0,001$ ), GA dengan glukosa puasa ( $r = 0,8097$ ,  $p < 0,001$ ) dan GA dengan glukosa 2JPP ( $r = 0,6545$ ,  $p < 0,001$ ). Dalam penelitian ini, hubungan positif kuat yang paling baik adalah hubungan antara GA dengan HbA1C dengan nilai  $r = 0,842$ . Hal ini menunjukkan bahwa GA lebih berkorelasi baik dengan HbA1C jika dibandingkan dengan glukosa puasa dan glukosa 2JPP yang artinya GA lebih mencerminkan kontrol glikemik jangka panjang dalam penatalaksanaan DM.

## KESIMPULAN

Temuan hubungan positif kuat dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pemeriksaan GA dapat digunakan sebagai pemeriksaan tambahan dalam mendeteksi pasien diabetes maupun sebagai penanda kontrol glikemik pada pasien diabetes.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. 2010. Position statement: standards of medical care in diabetes 2010. *Diab Care*; 33(Suppl.1)
- International Diabetes Federation. 2012. *IDF diabetes atlas 2012 updated (poster format)*. 5<sup>th</sup> edition. Brussels: International Diabetes Federation. p. 1-2



3. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. 2011. *Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di indonesia*. Jakarta: PB. PERKENI. p. 1-62
4. International Diabetes Federation. 2005. IDF guidelines task force. *global guideline for type 2 diabetes*. Brussels: International Diabetes Federation. p. 1-82
5. Suastika, Ketut. 2008. *Kumpulan naskah ilmiah (obesitas, sindroma metabolik, diabetes, dislipidemia dan penyakit tiroid)*. Denpasar: Udayana University Press. p.220-225
6. Monnier, L & Colette, C. 2009. Target for glycemic control. *Diabetes Care*; 32 (Suppl. 2): 199-204
7. Mahajan, R.D., Mishra, B. 2011. Using glyated hemoglobin hba1c for diagnosis of diabetes mellitus: an indian perspective. *Int J Biol Med Res*; 2(2): 508-512
8. Schneider, H., Shaw, J., Zimmet, P. 2003. Guidelines for the detection of diabetes mellitus: diagnostic criteria and rationale for screening. *Clin Biochem Rev*; 24: 77-80
9. World Health Organization. 2011. Use of glyated haemoglobin (hba1c) in the diagnosis of diabetes mellitus. *Abbreviated Report of a WHO Consultation*; 1-25
10. American Diabetes Association. 2012. Position statement: standards of medical care in diabetes 2012. *Diab Care*; 35(Suppl.1)
11. Peacock, T.P., Shihabi, Z.K., Bleyer, A.J., Dolbare, E.L., Byers, J.R., Knovich, M.A., et al. 2008. Comparison of glyated albumin and hemoglobin A1c levels in diabetic subjects on hemodialysis. *Kidney International*; 73: 1062-1068
12. Koga, M. & Kasayama, M. 2010. Clinical impact of glyated albumin as another glycemic control marker. *Endocrine Journal*; 57(9): 751-762
13. Yoshiuchi, K., Matsuhisa, M., Katakami, M., Nakatani, Y., Sakamoto, K., Matsuoka, T., et al. 2008. Glyated albumin is a better indicator for glucose excursion than glyated hemoglobin in type 1 and type 2 diabetes. *Endocrine Journal*; 55 (3): 503-507
14. Sastroasmoro, S. 2010. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta: CV Sagung Seto. p. 321
15. Nitin, S. 2010. HbA1c and factors other than diabetes mellitus affecting it. *Singapore Med J*; 51(8): 616-622
16. Son, J.I., Rhee1, S.Y., Woo1, J.T., Hwang, J.K., Chin, S.O., Chon, S., et al. 2013. Hemoglobin a1c may be an inadequate diagnostic tool for diabetes mellitus in anemic subjects. *Diabetes Metab J*; 37: 343-348
17. Arasteh, A., Farahi, S., Rezaei, M.H., Movahedi, A.A.M., 2014. Glyated albumin: an overview of the in vitro models of an in vivo potential disease marker. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*; 13: 49



This work is licensed under a  
[Creative Commons Attribution 4.0  
 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).