

## ABSTRAK

### GAMBARAN HbA1c (HEMOGLOBIN GLIKOSILAT) PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DENGAN KELAINAN PEMBULUH DARAH PERIFER

OLEH. ETI YERIZEL; NASRUL ZUBIR; YOPHI ALDAMELIA

Prevalensi Diabetes Mellitus (DM) yang terus meningkat dari tahun ke tahun sebagai akibat dari komplikasi yang cukup serius, terutama pada DM tipe 2 yang meliputi 90 % dari seluruh populasi diabetes. Untuk itu perlu adanya pemantauan dan pengendalian DM melalui pengontrolan kadar glukosa darah dengan pemeriksaan HbA1c. Pemeriksaan HbA1c ini dapat memberikan gambaran kadar glukosa rata-rata 2 -3 bulan sebelumnya, sehingga komplikasi pembuluh darah dapat dicegah atau dihambat.

Untuk mengetahui gambaran HbA1c telah dilakukan suatu penelitian secara cross sectional deskriptif terhadap penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer yang dirawat di poliklinik khusus endokrin metabolik dan bangsal penyakit dalam RSUP DR.M.Djamil Padang periode Januari 1999-Januari 2000. Penetapan kadar HbA1c dilakukan dengan metode Low Pressure Cation Exchange Chromatography dengan alat otomatis "Diamat Analyzer"

Dari 30 orang penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer yang telah menjalani pemeriksaan HbA1c, didapatkan sebanyak 24 orang (80 %) yang menjalani peningkatan HbA1c. Peningkatan HbA1c tertinggi pada DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer terdapat pada penderita dengan kelompok umur 60 - 64 tahun (26,67 %). Berat Badan Relatif (BBR) < 90 % adalah 43,33 %. Kadar glukosa puasa > 40/90 mm Hg adalah 56,67 % dan peningkatan HbA1c pada pria dan wanita adalah sama yaitu 40,00 % dengan 1 : 1.

## PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit degeneratif yang diperkirakan akan meningkat jumlahnya dimasa yang akan datang. Peningkatan jumlah pasien DM dalam kurun waktu 25-30 tahun mendatang diakibatkan oleh peningkatan kemakmuran, perubahan pola demografi dan urbanisasi, juga karena pola hidup yang berubah menjadi pola hidup berisiko (1). Faktor-faktor risiko tersebut seperti konsumsi karbohidrat dan lemak tinggi, kurangnya aktifitas fisik yang mengakibatkan kegemukan dan hipertensi. Selain itu terdapat faktor-faktor risiko yang tidak dapat dikendalikan seperti umur, jenis kelamin, faktor genetik yang turut berpengaruh dalam meningkatkan angka kejadian DM (2).

Menurut perkiraan terakhir, prevalensi DM di dunia sebesar 4%. Ini berarti bahwa terdapat lebih dari 143 juta penderita DM di dunia. Diproyeksikan prevalensinya akan menjadi 5,4% (300 juta penderita) pada 2005. Sebanyak 77% diantaranya akan terjadi di negara berkembang. Di Indonesia, prevalensi DM sebesar 4,1% pada 1995 dan diproyeksikan akan menjadi 6,5% pada orang dewasa pada 2025. Beberapa survei yang dilakukan di Indonesia dalam 2 dekade terakhir menunjukkan bahwa prevalensi pada populasi dewasa sebesar 1,1 – 2,7% di daerah rural dan 1,6 – 5,5% di daerah urban (3).

DM jika tidak ditangani dengan baik akan mengakibatkan timbulnya komplikasi pada berbagai organ tubuh, baik komplikasi mikrovaskuler (nefropati, retinopati dan neuropati) maupun makrovaskuler (Penyakit Jantung Koroner (PJK), stroke dan kaki diabetik). Pasien DM mempunyai risiko terjadinya PJK dan penyakit pembuluh darah otak (trombosis serebral dan Sindrom Lobus Frontalis) 2 kali lebih besar, 50 kali lebih mudah menderita ulkus / gangren, 17 kali lebih mudah menderita gagal ginjal terminal dan 25 kali lebih cenderung mengalami kebutaan akibat kerusakan retina dari pada pasien non DM (4).

Masalah yang dihadapi oleh para diabetesi sekarang ini adalah komplikasi kronis dari diabetes itu sendiri, terutama komplikasi vaskuler yang merupakan komplikasi jangka panjang penyebab meningkatnya morbiditas dan mortalitas pada pasien DM (5). Di negara barat, 80% kematian pada DM disebabkan oleh aterosklerosis. Secara umum,  $\frac{3}{4}$  dari kematian yang disebabkan oleh aterosklerosis diabetik adalah akibat PJK. Sedangkan  $\frac{1}{4}$  kematian disebabkan oleh penyakit pembuluh darah yang lain, yaitu penyakit cerebrovaskuler berupa stroke (4 kali lebih sering pada DM) dan penyakit pembuluh darah perifer (Peripheral Vascular Diseases = PVD) yang frekuensinya 5 kali lebih sering pada DM. (4)

Kasus diabetes yang terbanyak dijumpai di Indonesia adalah DM tipe 2, meliputi 90% dari semua populasi diabetes, dianggap menimbulkan masalah besar karena potensial mengalami komplikasi (3,6). DM tipe 2 mempunyai latar belakang berupa kelainan dalam sekresi maupun kerja insulin. Tipe ini umumnya

mulai pada dekade ke-4 dan mempunyai pola familial yang kuat (7). Penyakit ini timbul secara progresif dan sering asimtomatik dan baru diketahui pada pemeriksaan laboratorium. Komplikasi diabetik sebahagian besar mengakibatkan hiperglikemi dalam jangka panjang. Hal ini terjadi karena komplikasi jangka panjang penyakit diabetes menimbulkan sekresi insulin dan resistensi insulin.

PVD merupakan problem utama pada penderita DM, karena mengakibatkan morbiditas yang bersifat terus menerus, baik berupa luka yang lama sembuh, gangguan trofik pada jari kaki, rasa nyeri waktu jalan maupun istirahat dan sembab tungkai yang semuanya memberikan invaliditas. Banyak kasus semacam ini berakhir dengan dilakukannya amputasi sebagian jari kaki ataupun sebagian tungkai bawah maupun anggota gerak atas (8).

Kaki diabetik merupakan salah satu komplikasi DM yang paling ditakuti. Hal itu terjadi karena hingga saat ini nasib pasien DM dengan persoalan kaki, umumnya masih sangat mengecewakan, baik bagi pasien maupun dokter yang mengobatinya. Persoalan kaki diabetik merupakan sebab utama perawatan bagi pasien DM di Amerika Serikat. Dari studi yang dilakukan selama 2 tahun disebutkan bahwa 16% perawatan DM adalah akibat persoalan kaki diabetik. Diperkirakan sebanyak 15% pasien DM suatu saat akan mengalami persoalan kaki dalam kehidupannya. Kaki diabetik juga merupakan penyebab terbesar dirawatnya pasien DM di rumah sakit di Indonesia. Di RSUP Cipto Mangunkusumo Jakarta saja, terlihat 80% perawatan pasien DM disebabkan oleh persoalan tukak diabetik (9).

Insiden gangren diabetik yang merupakan komplikasi tahap lanjut dari DM ditemukan sekitar 1,5%. Gangren diabetika biasanya didahului oleh ulkus diabetik yang merupakan salah satu komplikasi makro dan mikroangiopati pada penderita DM yang tidak terkendali. Angiopati itu sendiri hampir selalu diikuti oleh neuropati diabetik berupa gangguan motorik, sensorik, maupun otonom yang masing-masing berperan pada terjadinya ulkus diabetik di kaki (10). Diantara pasien dengan gangren diabetik di RSCM yang dilaporkan tahun 1997, dengan adanya neuropati mempunyai kecenderungan 11 kali lebih banyak untuk terjadinya tukak di kaki (11).

Masalah kaki diabetik lebih sering terjadi pada pasien-pasien yang berumur di atas 60 tahun. Survei yang dilakukan terhadap 6000 pasien diabetes di Inggris memperlihatkan bahwa 2,2% dari pasien ini mengalami ulkus diabetik yang aktif, yang meningkat sampai 3,8% pada mereka yang berumur lebih dari 60 tahun. Ulkus kaki lebih sering ditemukan pada laki-laki (12).

Dengan pengobatan yang intensif, harapan hidup penderita DM bertambah rata-rata 2,5 tahun, tetapi memerlukan tambahan biaya sekitar US \$ 430.000. Biaya perawatan penderita DM, baik di negara maju maupun di negara berkembang, sangat tinggi. Di Indonesia, misalnya, biaya perawatan gangren 1,3 juta rupiah sampai 1,6 juta per penderita per bulan atau 43,5 juta per tahun (3).

Saat ini, di Indonesia DM belum mendapat prioritas pelayanan kesehatan, walaupun penyakit ini berdampak pada penurunan kualitas sumber daya manusia, karena komplikasi menahun yang dialami serta mahalnya biaya untuk pelayanan komplikasi (3). Melihat kecenderungan penyakit ini menjadi masalah global pada awal tahun 2000, perlu adanya pemantauan pengendalian DM untuk mengenal dan menangani secara dini adanya komplikasi kronis melalui pengontrolan kadar glukosa darah yaitu dengan pemeriksaan HbA1c.

Kebanyakan penderita diabetik mempunyai prosentase HbA1c yang tinggi dibanding non diabetik (13). Pemeriksaan urine saja tidak dapat menentukan pengobatan dan diet, karena glukosa darah hanya menunjukkan kadar sewaktu diperiksa saja, maka diperlukan pemeriksaan yang dapat memantau kadar glukosa rata-rata selama beberapa waktu yaitu pemeriksaan HbA1c. Pemeriksaan ini memberikan gambaran kadar glukosa rata-rata selama 2-3 bulan sebelumnya (14).

HbA1c sebagai produk reaksi non enzimatis dari glukosa darah dengan HbA1c dapat dipakai sebagai parameter status DM karena adanya korelasi yang kuat antara kadar HbA1c dengan glukosa darah selama masa hidup sel darah merah, sehingga keadaan DM yang membaik terjadi penurunan HbA1c (15).

Mengingat perkiraan jumlah penderita DM yang terus akan meningkat di masa mendatang dan morbiditas juga mortalitas akibat komplikasi kronis yang ditimbulkannya cukup tinggi serta data mengenai kadar HbA1c yang berguna untuk pemantauan pengendalian DM terutama DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer belum pernah dilaporkan, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian ini.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **A. Desain Penelitian**

Penelitian dilakukan secara cross sectional deskriptif terhadap penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer yang dirawat di Poliklinik Khusus Endokrin Metabolik dan Bangsal Penyakit Dalam RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode Januari 1999-Januari 2000. Penelitian bermaksud menggambarkan kadar HbA1c penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer berdasarkan variabel umur, jenis kelamin, berat badan, kadar glukosa darah puasa dan tekanan darah.

## B. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Poliklinik Khusus Endokrin Metabolik dan Bangsal Penyakit Dalam RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode Januari 1999-Januari 2000.

## C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah semua penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer, yang telah menjalani pemeriksaan HbA1c, yang dirawat di Poliklinik Khusus Endokrin Metabolik dan Bangsal Penyakit Dalam RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode Januari 1999-Januari 2000. Semua penderita tersebut diambil sebagai sampel.

## D. Metode dan Cara Kerja

Penetapan kadar HbA1c dilakukan dengan metode " Low Pressure Cation Exchange Chromatography " dengan alat otomatis " The DIAMAT Analyzer ".

Darah diambil melalui intra vena sebanyak 5cc. Selanjutnya dipisahkan dari serum dengan cara sentrifugasi dan ditentukan kadar HbA1c terhadap serum yang diperoleh.

## E. Pengolahan dan Analisa Data

Data yang diperoleh diolah secara manual, dianalisa secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi untuk menggambarkan kadar HbA1c penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer dan variabel-variabel yang mempengaruhinya (29,30).

## F. Definisi Operasional

1. Penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer yang akan diteliti dalam penelitian adalah penderita DM tipe 2 dengan komplikasi kronis berupa ulkus diabetik.
2. Variabel-variabel yang mempengaruhi DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer, yang akan diamati dalam penelitian :
  - a. Umur : < 40 tahun  
40 – 44 tahun  
45 – 49 tahun  
50 – 54 tahun  
55 – 59 tahun  
60 – 64 tahun

- b. Jenis kelamin :  
Pria  
Wanita
- c. Berat badan relatif :  
< 90 % (BB Kurang)  
90 – 110 % (BB Normal)  
111 – 120 % (BB Lebih)  
120 % (Obesitas)

Rumus Berat Badan Relatif

$$BBR = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (cm)} - 100} \times 100 \%$$

- d. Kadar glukosa darah puasa :  
80 – 109 mg/dL (Pengendalian baik)  
110 – 140 mg/dL (Pengendalian sedang)  
≥ 140 mg/dL (Pengendalian buruk)
- e. Tekanan darah :  
< 140/90 mmHg (Pengendalian baik)  
140 – 160/90-95 mmHg (Pengendalian sedang)  
>160/95 mmHg (Pengendalian buruk)

Klasifikasi variabel-variabel di atas ditetapkan berdasarkan Kriteria Pengendalian DM menurut PERKENI 1998 (18)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. HASIL

Dalam periode Januari 1999 – Januari 2000 didapatkan sebanyak 30 orang penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer yang dirawat di Poliklinik Khusus Endokrin Metabolik dan Bangsal Penyakit Dalam RSUP Dr. M. Djamil Padang, yang telah diperiksa kadar HbA1c-nya, dimana pemeriksaan ini berguna sebagai parameter status metabolik DM. Rincian dari hasil penelitian dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini :

Tabel 1. Frekuensi Peningkatan HbA1c pada Penderita DM Tipe 2 dengan Kelainan Pembuluh Darah Perifer di RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode Januari 1999 – Januari 2000.

Kadar HbA1c (%)	Jumlah yang diperiksa	Prosentase (%)
Normal (<8)	6	20,00
Di atas Normal (>8)	24	80,00
Jumlah	30	100,00

Tabel di atas memperlihatkan bahwa penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer yang menunjukkan kadar HbA1c normal (<8%) sebanyak 20,00% dan kadar HbA1c di atas normal (>8%) atau dengan kata lain penderita yang mengalami peningkatan kadar HbA1c sebanyak 80,00%.

Tabel 2. Frekuensi Peningkatan HbA1c Menurut Kelompok Umur pada Penderita DM Tipe 2 dengan Kelainan Pembuluh Darah Perifer di RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode Januari 1999 – Januari 2000

Kelompok Umur (tahun)	Jumlah yang Diperiksa	Peningkatan HbA1c	
		N	%
<40	1	1	3,33
40-44	3	2	6,67
45-49	8	5	16,67
50-54	6	5	16,67
55-59	4	3	10,00
60-64	8	8	26,67
Jumlah	30	24	80,00

Dari 30 orang yang diperiksa kadar HbA1c-nya, kelompok umur 60-64 tahun (26,67%) menunjukkan kadar HbA1c tertinggi, diikuti kelompok umur 45-49 tahun dan kelompok umur 50-54 tahun (16,67%), lalu kelompok umur 55-59 tahun (10,00%), kemudian kelompok umur 40-44 tahun (6,67%) dan yang terendah pada umur < 40 tahun (3,33%).

Tabel 3. Frekuensi Peningkatan HbA1c Menurut Jenis Kelamin pada Penderita DM Tipe 2 dengan Kelainan Pembuluh Darah Perifer di RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode Januari 1999-Januari 2000.

Jenis Kelamin	Jumlah yang di periksa	Peningkatan HbA1c	
		N	%
Pria	16	12	40,00
Wanita	14	12	40,00
Jumlah	30	24	80,00

Dari tabel di atas dapat diketahui peningkatan HbA1c pada pria dan wanita adalah sama (40,00%) dengan perbandingan antara pria dan wanita adalah 1 : 1.

Tabel 4 Frekuensi Peningkatan HbA1c Menurut BBR (Berat Badan Relatif) pada Penderita DM Tipe 2 dengan Kelainan Pembuluh Darah Perifer di RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode Januari 1999 - Januari 2000

BBR(Berat Badan Relatif) (%)	Jumlah yang diperiksa	Peningkatan HbA1c	
		N	%
<90 (BB Kurang)	16	13	43,33
90-110 (BB Normal)	10	7	23,33
111-120 (BB Lebih)	3	3	10,00
>120 (Obesitas)	1	1	3,33
Jumlah	30	24	80,00

Dari tabel di atas dapat diketahui peningkatan HbA1c tertinggi terdapat pada penderita dengan BBR <90% (43,33%), diikuti oleh penderita dengan BBR 90-110% (23,33%), lalu penderita dengan BBR 111-120% (10,00%), dan paling rendah pada penderita dengan BBR > 120% (3,33%).

Tabel 5. Frekuensi Peningkatan HbA1c Menurut Kadar Glukosa Darah Puasa pada Penderita DM Tipe 2 dengan Kelainan Pembuluh Darah Perifer di RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode Januari 1999 - Januari 2000

Kadar Glukosa Darah Puasa (mg/dL)	Jumlah yang diperiksa	Peningkatan HbA1c	
		N	%
80-109 (Pengendalian Baik)	1	0	0
110-139 (Pengendalian Sedang)	6	3	10,00
>140 (Pengendalian Buruk)	23	21	70,00
Jumlah	30	24	80,00



Dari tabel di atas terlihat bahwa penderita dengan kadar glukosa darah puasa >140 mg/dL (pengendalian buruk) menunjukkan peningkatan HbA1c tertinggi (70,00%), diikuti oleh penderita dengan kadar glukosa darah puasa 110-139 mg/dL (10,00%), dan penderita dengan kadar glukosa darah puasa 80-109 mg/dL tidak menunjukkan peningkatan.

Tabel 6. Frekuensi Peningkatan HbA1c Menurut Tekanan Darah pada Penderita DM Tipe 2 dengan Kelainan Pembuluh Darah Perifer di RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode Januari 1999 – Januari 2000

Tekanan Darah (mmHg)	Jumlah yang Diperiksa	Peningkatan HbA1c	
		N	%
<140/90 (Pengendalian Baik)	22	17	56,67
140-160/90-95 (Pengendalian Sedang)	2	2	6,67
>160/95 (Pengendalian Buruk)	6	5	16,67
Jumlah	30	24	80,00

Tabel di atas memperlihatkan bahwa penderita dengan tekanan darah <140/90mmHg (pengendalian baik) menunjukkan peningkatan HbA1c tertinggi (56,67%), diikuti oleh penderita dengan tekanan darah >160/95 mmHg (16,67%), dan paling rendah pada penderita dengan tekanan darah 140-160/90-95 mmHg (6,67%).

## B. PEMBAHASAN

Dari penelitian ini didapatkan sebanyak 30 orang penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer yang telah menjalani pemeriksaan kadar HbA1c, yang dirawat di Bagian Penyakit Dalam RSUP Dr. M. Djamil Padang periode Januari 1999 – Januari 2000.

Pada tabel 1 dapat diketahui penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer yang menunjukkan kadar HbA1c di atas normal atau yang mengalami peningkatan adalah sebanyak 24 orang (80,00%). Hal ini sesuai dengan salah satu teori komplikasi vaskuler DM yaitu teori glikosilasi non enzimatis bahwa penderita DM mempunyai prosentase HbA1c yang tinggi (13). Glikosilasi non enzimatis mempengaruhi kemampuan hemoglobin mengikat oksigen. Pada penderita DM terjadi peningkatan afinitas oksigen yang berhubungan dengan peningkatan kadar HbA1c (19). DM yang telah berlangsung lama akan memudahkan terjadinya komplikasi kronik, dimana hal ini akan mengakibatkan hiperglikemia yang berkepanjangan. Hiperglikemia memainkan

peranan penting didalam menimbulkan komplikasi vaskuler tersebut. Pada DM yang tidak terkontrol, terjadi perubahan fungsional dan struktural pada mikrovaskuler. Perubahan struktural meliputi penebalan dinding kapiler dan perubahan fungsional meliputi peningkatan permeabilitas kapiler, aliran darah dan viskositas serta gangguan pada fungsi trombosit. Mekanisme kerusakan vaskuler terjadi melalui hubungan silang antara AGE dengan molekul yang berumur panjang seperti kolagen, Hb, LDL, dan albumin.

Apabila dibedakan menurut kelompok umur (tabel 2) maka peningkatan HbA1c tertinggi pada penderita DM tipe 2 dengan kelainan darah perifer terdapat pada kelompok umur 60-64 tahun (26,67%), diikuti oleh kelompok umur 45-49 tahun dan kelompok umur 50-54 tahun (masing-masing 16,67%), lalu kelompok umur 55-59 tahun (10,00%), kelompok umur 40-44 tahun (6,67%), dan terendah pada umur < 40 tahun (3,33%). Hal ini tidak jauh berbeda dengan survei yang di lakukan di Inggris, dimana masalah kaki diabetik lebih sering terjadi pada pasien yang berumur diatas 60 tahun (12). Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa peningkatan kadar glukosa pada usia lanjut disebabkan oleh beberapa hal, antara lain: fungsi pankreas yang berkurang, perubahan-perubahan karena usia lanjut sendiri yang berkaitan dengan resistensi insulin, aktifitas fisik yang berkurang, adanya penyakit-penyakit lain yang diderita, dan lain-lain (20). Keadaan-keadaan diatas menyebabkan kadar HbA1c lebih tinggi pada penderita DM yang berusia 60 tahun lebih.

Pada tabel 3 dapat diketahui peningkatan HbA1c pada pria dan wanita yang menderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer adalah sama (40,00%) dengan perbandingan 1:1. Menurut Askandar Tjokroprawiro, insiden penyakit pembuluh darah pada pria dan wanita kurang lebih sama setelah wanita tersebut menopause (4). Tetapi menurut survei di Inggris, penderita pria lebih sering mengalami ulkus dibanding wanita (12). Perbedaan ini mungkin dipengaruhi oleh faktor-faktor tertentu seperti peranan genetik, hormonal atau etnik, sehingga menyebabkan hasil yang didapatkan berbeda-beda dari masing-masing penelitian.

Tabel 4 memperlihatkan peningkatan HbA1c tertinggi menurut BBR pada penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer terdapat pada penderita dengan BBR < 90% (43,33%), diikuti oleh penderita dengan BBR 90-110% (23,33%), lalu penderita dengan BBR 111-120% (10,00%), dan terendah terdapat pada penderita dengan BBR >120% (3,33%). Menurut Askandar Tjokroprawiro, BBR yang lebih dari 120% merupakan peringatan akan timbulnya resistensi insulin, yang nantinya akan berpengaruh terhadap komplikasi vaskuler (4). Tetapi Sarwono Waspadji mendapatkan penderita dengan gizi kurang akan berisiko 6,6 kali untuk terjadinya ulkus diabetik (11). Hasil yang berbeda ini mungkin disebabkan oleh lama komplikasi yang berbeda pada masing-masing individu dan terapi serta diet yang dijalani oleh penderita tidak sama. Untuk itu perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam.

Peningkatan HbA1c tertinggi menurut kadar glukosa darah puasa pada penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer (tabel 5) terdapat pada penderita dengan kadar glukosa darah puasa >140 mg/dL (70,00%), diikuti oleh penderita dengan kadar glukosa darah puasa 110-139 mg/dL (10,00%), penderita dengan kadar glukosa darah puasa 80-109 mg/dL tidak mengalami peningkatan HbA1c. Hasil yang didapatkan penulis sesuai dengan teori. Menurut teori, kadar glukosa yang tinggi akan meningkatkan prosentase HbA1c karena adanya korelasi yang erat antara HbA1c dengan glukosa darah. Hiperglikemi kronik yang terjadi pada penderita DM sangat berperan dalam menimbulkan komplikasi vaskuler, seperti yang telah dijelaskan pada uraian sebelumnya. Sarwono Waspadji mendapatkan glukosa darah yang tinggi memberi risiko 4,1-8,2 kali untuk terjadinya ulkus diabetik (11).

Dari tabel 6 diperoleh hasil di mana penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer dengan tekanan darah <140/90 mmHg (pengendalian baik) menunjukkan peningkatan HbA1c tertinggi (56,67%), diikuti oleh penderita dengan tekanan darah >160/95 mmHg (16,67%), dan paling rendah terdapat pada penderita dengan tekanan darah 140-160/90-95 mmHg (6,67%). Hasil yang didapatkan penulis tidak berbeda dengan hasil yang didapatkan oleh Martias Bachtiar, dkk yang menyatakan bahwa tidak terdapat tanda hipertensi pada penderita ulkus diabetik (21). Tetapi jika ditinjau berdasarkan teori, hasil menunjukkan perbedaan yang sangat berarti. Diperlukan penelitian yang lebih lanjut untuk meneliti perbedaan hasil tersebut.

## KESIMPULAN & SARAN

### A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari 30 orang penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer yang diteliti, 24 orang diantaranya mengalami peningkatan kadar HbA1c (80,00%).
2. Kelompok umur tertinggi yang mengalami peningkatan HbA1c terdapat pada penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer yang berumur 60-64 tahun (26,67%) dan paling rendah terdapat pada umur <40 tahun (3,33%).
3. Penderita pria pada DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer menunjukkan peningkatan HbA1c yang sama dengan penderita wanita (40,00%), dengan perbandingan antara pria dan wanita adalah 1:1.
4. Berat Badan Relatif (BBR) <90% menunjukkan peningkatan HbA1c (43,33%) pada penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer dan hasil terendah didapatkan pada BBR >120%(3,33%).
5. Penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer yang menunjukkan peningkatan HbA1c tertinggi terdapat pada penderita dengan kadar glukosa darah puasa >140 mg/dL (70,00%), sedangkan hasil terendah didapatkan pada penderita dengan kadar glukosa darah puasa 110-139 mg/dL (10,00%).
6. Peningkatan HbA1c tertinggi pada penderita DM tipe 2 dengan kelainan pembuluh darah perifer terdapat pada penderita dengan tekanan darah <140/90 mmHg (56,67%) dan paling rendah terdapat pada penderita dengan tekanan darah 140-160/90-95 mmHg.

### B. SARAN

- a. Disarankan kepada penderita DM untuk melakukan pemeriksaan HbA1c sebagai parameter terkontrol atau tidak terkontrolnya kadar gula darah penderita untuk menghindari timbulnya ulkus diabetik yang merupakan komplikasi yang paling ditakuti.
- b. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel dan variabel lebih banyak dan melakukan penelitian mengenai gradasi ulkus untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Slamet Suyono, **Masalah Diabetes di Indonesia**, Dalam : Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 1996.
2. B. J. Waleleng, **Epidemiologi Diabetes Melitus di Minahasa Perbandingan antara daerah Perkotaan dan Pedesaan**. Acta Medica Indonesia vol. XXVIII Suplemen 3. Buku Makalah Lengkap KOPAPDI X 1996 : 676.
3. Shirley Ivonne Moningkey, **Epidemiologi Diabetes Melitus dan Pengendaliannya**. Medika no. 3 tahun XXVI Maret 2000 : 187 – 189.
4. Askandar Tjokroprawiro, **Angiopati Diabetik**, Dalam : Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jakarta : Balai Penerbit FKUI, 1996
5. Asman Manaf, Zulkarnain Arsyad, Ellyza Nasrul, **Gambaran HbA1 pada Penderita Diabetes Rawat Jalan yang Terkendali**, 1989.
6. Sarwono Waspadji, **Pengelolaan Farmakologis Diabetes Mellitus yang Rasional**. Dalam : Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 1996
7. Utoyo Sukaton, **Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Melitus**. Acta Medica Indonesiana No. 6, vol XVIII Nofember – Desember 1986 : 230
8. Puruhito, **Diabetes Mellitus dan Penyakit Vaskuler Perifer**. Naskah Lengkap Kongres Nasional III Persatuan Diabetes Indonesia, 1995 : 81 – 92.
9. Nurul A, **Kaki Diabetik, Problematika dan Pengelolaan**. Medika no. 10 tahun XXIII Oktober 1997 : 824
10. Pria Agustus Yadi, **Aspek Bedah Penatalaksanaan Kaki Diabetes**. Medika no. 2 tahun XXV. Februari 1999 : 93-95.
11. Sarwono Waspadji, **Telaah Mengenai Hubungan Faktor Metabolik dan Respon Imun pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2: Kaitannya dengan Ulkus Gangren Diabetes**. Disertai Program Pasca Sarjana Universitas Indonesia 2000 : 1-247.
12. Boulton AJM, **The Diabetic Foot**. Medicine International 1995 : 271-4
13. O. Charles Olson, **Diagnosis and Management of Diabetes Mellitus**. 1981: 226-9
14. Andi Wijaya, **Pemeriksaan Laboratorium untuk Diagnosa dan Pengelolaan Diabetes Mellitus**. Forum Diagnosticum Prodia, 1993 : 1 – 8.
15. G.M. Sunia, Askandar Tjokroprawiro, Hendro Martono, **Efek Dixfenfluramine pada PenderitaDMTTI-Obesitas**. Acta Medica Indonesia vol. XXVIII Suplemen 3. Buku Makalah Lengkap KOPAPDI X 1996 : 690.
16. Suntoyo Yitnosumarto, **Dasar-dasar Statistika**, Edisi 1. Jakarta: CV Rajawali, 1990.

17. Husaini Usman, R. Purnomo Setiady Akbar, **Pengantar Statistika**. Jakarta : Bumi Aksara, 1995.
18. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (**PERKENI**), **Konsensus Pengelolaan Diabetes Mellitus di Indonesia 1998**
19. Bernard N. Brodoff, MD, Sheldon J. Bleicher, **Diabetes Mellitus and Obesity**. 1982
20. H. Ainal Ikram, **Diabetes Mellitus pada Usia Lanjut**. Dalam : Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jakarta : Balai Penerbit FKUI, 1996.
21. Martias Bachtar, Asman Manaf, Syafril Syahbuddin. **Perbandingan Pengobatan Topikal Ulkus Diabetes Secara Debridement + Kompres Betadine dengan Penaburan Gula Pasir**. 1993