

PERAN KENDALI GLUKOSA TERHADAP KADAR VITAMIN D SERUM PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI MALANG

Nadya Lisfria Novita Ikasari, Fathia Annis Pramesti, Rahma Triliana*

*Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan : Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat gangguan kerja dari insulin, akibatnya terjadi peningkatan konsentrasi glukosa di dalam darah atau biasa disebut hiperglikemia. Kondisi hiperglikemia dapat menyebabkan penurunan pada serum vitamin D karena mikronutrien tersebut terlibat pada sinyal dan kerja insulin serta berperan pada sensitivitas dan sekresi insulin. Penelitian ini bertujuan untuk melihat peran kendali glukosa terhadap kadar vitamin D serum pada pasien DM Tipe 2.

Metode : Penelitian ini dilaksanakan secara *analitic observational* studi *cross sectional* dengan menggunakan desain *control group post test only* dengan subjek penelitian (responden) manusia berjenis kelamin laki-laki dan perempuan penderita diabetes melitus tanpa komplikasi dengan rentang usia diatas 40 tahun. Subjek dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok terkontrol dan kelompok tidak terkontrol. Masing-masing kelompok kendali akan diperiksa kadar vitamin D serum menggunakan *Human 25-Dihydroxy Vitamin D (25-OH-D) ELISA kit*. Data dianalisis menggunakan uji *T-Test Independent* dilanjutkan dengan uji korelasi *Pearson* dengan tingkat signifikansi $p < 0.05$.

Hasil : Kendali glukosa tidak berperan secara signifikan terhadap kadar Vitamin D serum ($p = 0.754$). Hal tersebut terjadi diduga karena adanya kesalahan dalam proses pemeriksaan Vitamin D serum, selain itu juga karena kesalahan dalam pengelolaan sample serum sebelum digunakan.

Kesimpulan : Kendali glukosa tidak berperan pada kadar vitamin D serum pasien DM tipe 2.

Kata Kunci : kendali glukosa, serum vitamin D, diabetes tipe 2.

Korespondensi:

Rahma Triliana, 0817531259

Jl. MT. Haryono 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144

e-mail : r_triliana@yahoo.com

THE ROLE OF GLUCOSE CONTROL TO VITAMIN D SERUM LEVELS IN DIABETES MELITUS TYPE 2 PATIENTS IN MALANG

Nadya Lisfria Novita Ikasari, Fathia Annis Pramesti, Rahma Triliana*

*Faculty of Medicine, University of Islam Malang

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus (DM) is a chronic metabolic disorder due to disruption insulin work, resulting in an increase of glucose concentration in the blood, or commonly called hyperglycemia. Hyperglycemia can also cause vitamin D serum interference because the micronutrients are involved in insulin signaling and action, also responsible in insulin sensitivity and secretion. This study will assess the effect of glucose control upon vitamin D serum levels of type 2 DM patients.

Method: This research was analytic observational with cross sectional study using post-test only control group with research subjects (respondents) human male and female patients with diabetes mellitus without complications with an age range above 40 years. The research variables were classified into 2 groups, namely controlled group and uncontrolled group. Each control group of data respectively will depend on the vitamin D serum level using the *Human 25-Dihydroxy Vitamin D (25-OH-D) ELISA kit*. Data were analyzed using *Independent T-Test* followed by *Pearson* correlation test with a significance level of $p < 0.05$.

Result: Glucose control has no role in serum Vitamin D levels ($p = 0.754$). This happened allegedly due to an error in the process of Vitamin D serum examination, and because of errors in the management of serum samples before use.

Conclusion: Glucose control has no role in serum vitamin D levels towards patients with DM type 2.

Keyword: glucose control, vitamin D serum, type 2 diabetes.

Correspondence to:

Rahma Triliana, 0817531259

Jl. MT. Haryono 193 Malang City, East Java, Indonesia, 65144

e-mail : r_triliana@yahoo.com

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-keduanya.¹ Menurut data *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2016 prevalensi global DM meningkat 4 kali lipat dari tahun 1980 (108 juta jiwa).² Di Indonesia, jumlah penderita Diabetes usia > 15 tahun mencapai 12 juta jiwa yang tersebar di 34 Provinsi di Indonesia.³ Di Kota Malang Jawa Timur, diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit terbanyak ke 4 setelah infeksi saluran pernafasan akut (ISPA), hipertensi primer, dan gastritis.⁴

Diabetes adalah salah satu penyakit yang *underdiagnosed*. Sekitar 30% penderita diabetes sering tidak menyadari penyakitnya dan pada saat diagnosis ditegakkan, sekitar 25% sudah menderita komplikasi mikrovaskular. Diabetes sendiri terbagi menjadi dua DM dibagi menjadi dua yakni DM tipe 1 dan DM tipe 2, pada DM tipe 1 ditandai dengan kurangnya produksi insulin sedangkan pada DM tipe 2 disebabkan karena kurang efektifnya penggunaan insulin oleh tubuh.⁵ Hiperglikemia pada penderita DM yang berlangsung lama (kronik) akan menyebabkan kegagalan fungsi organ seperti retinopati diabetik, nefropati diabetik, dan neuropati diabetik.⁶

Kondisi hiperglikemia dapat meningkatkan proses pembentukan radikal bebas, autooksidasi glukosa, glikasi protein, dan aktivasi jalur metabolisme poliol yang menyebabkan peningkatan modifikasi lipid, DNA, protein, dan perubahan metabolik pada berbagai jaringan.⁷ Pada kondisi hiperglikemia, status antioksidan seperti vitamin C dan vitamin E dapat menurun karena produksi oksidan yang tinggi. Selain gangguan vitamin C dan E, kondisi hiperglikemia juga dapat menyebabkan gangguan pada serum vitamin D⁸, kalsium dan magnesium karena mikronutrien-mikronutrien tersebut terlibat pada sinyal dan kerja insulin serta berperan pada sensitivitas dan sekresi insulin.⁹

Vitamin D adalah grup vitamin yang larut dalam lemak yang terdiri atas dua bentuk aktif vitamin D, yaitu vitamin D₂ (ergokalsiferol) dan vitamin D₃ (kolekalsiferol).¹⁰ Vitamin D₂ berasal dari ragi/tanaman sedangkan vitamin D₃ (kolekalsiferol) berasal dari sumber hewani dan banyak ditemukan pada kulit manusia.¹¹ Fungsi utama vitamin D adalah untuk absorpsi kalsium di usus dan mengatur depositnya di tulang. Bentuk aktif vitamin D juga dapat memodifikasi aktivitas seluler, diferensiasi dan proliferasi sel pada sistem imunitas, saraf, kardiovaskular, dan gastrointestinal sehingga kadar vitamin D dalam darah perlu dipertahankan pada kadar optimum.¹²

Penelitian yang dilakukan oleh Paul, *et al* menunjukkan bahwa kekurangan vitamin D berhubungan dengan penurunan pelepasan insulin, resistensi insulin dan diabetes tipe 2.¹³ Hal tersebut terjadi karena rendahnya kadar 25(OH)D yang mempengaruhi sistem imun, sehingga terjadi respon imun patogen yang memicu destruksi dari sel beta pankreas¹⁴ sehingga terjadi penurunan kadar insulin.¹⁵

METODE

Desain, Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang dilakukan dengan cara *Analytic Observational* studi *Cross Sectional* dengan menggunakan desain *control group post test only*, untuk mengetahui bahwa kendali glukosa darah berperan dalam perubahan kadar vitamin D serum pada pasien DM tipe 2 di Malang.

Penelitian dilaksanakan di Wilayah Kota Malang yakni Puskesmas Dinoyo dan Bakti Sosial UNISMA, Wilayah Kabupaten Malang yakni Puskesmas Ampelgading dan Bakti sosial Sumbermanjing Wetan, sedangkan untuk memeriksa kadar vitamin D serum dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang, pada bulan April-Juli 2019. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang dengan nomer sertifikat No.E.5.a/020/KEPK-UMM/III/2019.

Pengelompokan Sampel Penelitian

Sampel penelitian dibagi menjadi 2 kelompok. Kontrol glukosa yang baik menjadi kelompok terkontrol, kontrol glukosa yang buruk menjadi kelompok tidak terkontrol.

Pembuatan dan Penyusunan Inform Consent Pra Penelitian

Penelitian didesain dengan model bakti sosial dan pengabdian masyarakat lansia yang ditujukan pada wanita dan pria usia >40 tahun yang menderita DM tipe 2 dengan durasi >5 tahun dan/atau 2-5 tahun. Kemudian dilakukan Bakti Sosial dan Pengabdian Masyarakat Lansia. Pada pelaksanaannya, dilakukan pengisian *Pre Research Questioner* untuk memilih responden sesuai dengan kriteria *inklusi* dan *eksklusi*.

Pemeriksaan Glukosa Darah Acak dengan Glukostik

Pemeriksaan gula darah acak dengan menggunakan alat glukometer. Kemudian responden dipersilahkan untuk mempersiapkan diri dan peneliti mempersiapkan alat dan bahan. Proses

dimulai dengan menggunakan *handscoon*, lalu mengoleskan alkohol pada salah satu jari responden. Kemudian memasukkan *glucostick* pada glukosameter, dilanjutkan dengan menusukkan *blood lancet* pada jari reponden sehingga keluar setetes darah. Kemudian mendekatkan darah tersebut pada *glucostick*, tunggu sejenak alat mengkalkulasi hasil gula darah acak. Kemudian keluar sejumlah angka dan catat hasilnya.

Penentuan Subjek Penelitian

Subjek riset (responden) dilakukan pengisian lembar persetujuan untuk mengikuti tahapan proses penelitian secara sukarela. Responden diberikan lembar *Inform Consent*, bersamaan dengan dijelaskan serangkaian proses yang akan diikuti mulai dari pengisian lembar *inform Consent*, pengisian data rekam medis, pemeriksaan *finger prick test*, pengambilan darah, hingga mendapatkan hasil pemeriksaan secara keseluruhan. Responden juga diberi penjelasan apabila bersedia menjadi responden akan mendapatkan kompensasi berupa sembako dan hasil pemeriksaan.

Pengambilan Sampel Darah Tepi

Responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta bersedia menjadi sample penelitian selanjutnya diambil darahnya menggunakan *sput disposable* sebanyak 3,5 cc kemudian diletakkan pada tabung *vacumtainer* dan diberi label pada tabung seperti nama, umur, tanggal, dan waktu pengambilan darah.

Pembuatan Sampel Serum

Setelah pengambilan sampel darah tepi, selanjutnya dilakukan preparasi untuk mendapatkan serum darah.

Sampel darah tepi yang sudah diambil dan diletakkan pada tabung *vacumtainer* selanjutnya disentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3500 rpm. Cairan supernatan serum (minimal 150µL) diambil dari *vacumtainer* dengan menggunakan mikropipet dan dimasukkan ke dalam eppendrof. Setiap eppendrof diberi label

sesuai dengan identitas sampel. Selanjutnya serum yang telah didapat disimpan dalam freezer -20°C untuk pemeriksaan lebih lanjut

Pemeriksaan Kadar Vitamin D Serum

Sampel serum diperiksa dengan menggunakan *Human 25-Dihydroxy Vitamin D (25-OH-D) ELISA kit* merk BT-Lab. Cairan standard sebanyak 50 µl dimasukkan ke dalam sumur standard dan 40µl sampel dimasukkan ke dalam sumur sampel. Setelah itu tambahkan 10µl antibodi anti-25-OH-D ke dalam sumur sampel selanjutnya tambahkan 50µl streptavidin-HRP ke sumur sampel dan sumur standar. Campur dengan baik. Tutupi *plate* dengan plastik lalu inkubasi selama 1 jam pada suhu 37 ° C. Setelah 1 jam, lepaskan plastik dan cuci *plate* sebanyak 5 kali dengan *wash buffer* (0,35 ml) selama 1 menit. Kemudian tambahkan larutan substrat A sebanyak 50µl dan larutan substrat B sebanyak 50µl ke masing-masing sumur lalu tutup *plate* dengan plastik dan diinkubasi selama 10 menit pada suhu 37 °C dalam keadaan gelap. Setelah 10 menit tambahkan *stop solution* sebanyak 50µl. Lihat perubahan warna yang terjadi. Apabila warna biru berubah menjadi kuning dengan segera maka tandanya telah berhenti. Setelah itu tentukan optical density (OD *value*) pada masing-masing sumur dengan menggunakan *microplate reader* dengan panjang gelombang 450nm dalam waktu 10 menit.

Analisa Data Statistik

Data dianalisa secara komputerisasi menggunakan program SPSS. Hasil analisa data didapatkan melalui uji statistik *T-Test Independent* dan *Wilcoxon*. Dilanjutkan uji korelasi menggunakan *Pearson* antara kendali glukosa dan kadar vitamin D serum.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Sampel

Penelitian ini menggunakan manusia berjenis kelamin laki-laki dan perempuan sebagai subjek penelitian. Tidak didapatkan perbedaan yang signifikan pada kadar vitamin D serum setiap kelompok. Data mengenai karakteristik sampel dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Karakteristik Sampel Penelitian

No	Karakteristik Responden	Kendali Glukosa		<i>p</i>
		Kendali (+) (n=11)	Kendali (-) (n=19)	
1	GDS			
	*Rata-rata	159,43±38,7	333,63±111,8	
	<200 mg/dL	10 (90,9%)	2 (10,5%)	0.001
	200-300 mg/dL	1 (9,1%)	6 (31,6%)	
	300-400 mg/dL	-	5 (26,3%)	
	400-500 mg/dL	-	6 (31,6%)	
2	Glukosa Serum			
	*Rata-rata	254,48±37,4	360,00±114,4	
	<200 mg/dL	11 (100%)	1 (5,3%)	0.000
	200-300 mg/dL	0 (0%)	6 (31,6%)	
	300-400 mg/dL	0 (0%)	5 (26,3%)	
	400-500 mg/dL	0 (0%)	7 (36,8%)	
3	Usia			
	*Rata-rata	62,91±8,1	55,52±8,4	
	41-50	1 (9,1%)	7 (36,8%)	0.616
	51-60	2 (18,2%)	6 (31,6%)	
	61-70	6 (54,5%)	5 (26,3%)	
	≥71	2 (18,2%)	1 (5,3%)	
4	Jenis Kelamin			
	Laki-laki	4 (36,4%)	8 (42,1%)	0.757
	Perempuan	7 (63,6%)	11 (57,9%)	
5	Pekerjaan			
	Ibu Rumah Tangga	4 (36,4%)	5 (26,3%)	0.622
	Pegawai	1 (9,1%)	2 (10,5%)	
	Pensiunan	3 (27,3%)	3 (15,8%)	
	PRT	0 (0%)	1 (5,3%)	
	Swasta	2 (18,2%)	7 (36,8%)	
	Wiraswasta	1 (9,1%)	0 (0%)	
	Tidak Bekerja	0 (0%)	1 (5,3%)	
6	Pendidikan			
	TK	0 (0%)	1 (5,3%)	0.599
	SD	4 (36,4%)	6 (31,6%)	
	SMP	5 (45,4%)	7 (36,8%)	
	SMA	1 (9,1%)	4 (21%)	
	Diploma	1 (9,1%)	0 (0%)	
	SARJANA	0 (0%)	1 (5,3%)	
7	Riwayat Kebiasaan Merokok			
	Ya	1 (9,1%)	3 (15,8%)	0.603
	Tidak	10 (90,9%)	16 (84,2%)	
8	Riwayat Kebiasaan Alkohol			
	Ya	1 (9,1%)	1 (5,3%)	0.685
	Tidak	10 (90,9%)	18 (94,7%)	
9	Riwayat Olahraga Teratur			
	Ya	6 (54,5%)	9 (47,4%)	0.705
	Tidak	5 (45,5%)	10 (52,7%)	
10	Riwayat Konsumsi OAD			
	Ya	8 (72,7%)	15 (78,9%)	0.698
	Tidak	3 (27,3%)	4 (21,1%)	

Keterangan :

Karakteristik sample penelitian dalam persentase berdasarkan jenis kelamin, pekerjaan, riwayat kebiasaan merokok, riwayat kebiasaan mengonsumsi alkohol, riwayat kebiasaan olahraga, riwayat konsumsi obat anti diabetes dan dalam rata-rata $\pm$ SD berdasarkan usia dan glukosa serum.

Dari data tersebut dapat dilihat subjek penelitian berdasarkan pemeriksaan glukosa serum pada kelompok terkendali terdapat sebanyak $254,48 \pm 37,4$ ng/dl dan kelompok tidak terkendali didapati sebanyak $358,57 \pm 117,62$ ng/dl dengan nilai $p=0.000$ yang berarti terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara subjek pada kelompok terkendali dan kelompok tidak terkendali. Berdasarkan pemeriksaan gula darah sewaktu pada kelompok terkendali terdapat sebanyak $159,43 \pm 38,7$ ng/dl dan kelompok tidak terkendali terdapat sebanyak $333,63 \pm 111,8$ ng/dl dengan nilai $p=0.001$ yang berarti terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara kelompok terkendali dan tidak terkendali.

Berdasarkan jenis kelamin subjek penelitian terbanyak adalah berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 18 orang dimana 7 orang dengan kendali glukosa baik dan 11 orang dengan kendali glukosa buruk. Subjek dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 12 orang dimana 4 orang dengan kendali glukosa baik dan 8 orang dengan kendali glukosa buruk. Dari tabel tersebut juga didapatkan rerata usia pasien DM tipe 2 dengan kelompok terkendali adalah $62,91 \pm 8,08$ tahun dan DM tipe 2 dengan kelompok tidak terkendali ($55,52 \pm 8,40$).

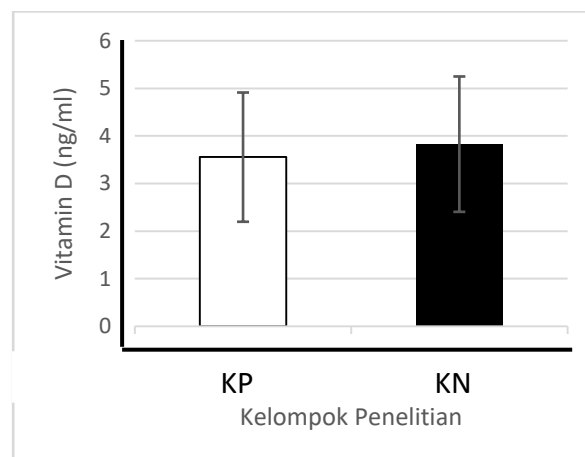
Berdasarkan riwayat merokok didapatkan bahwa mayoritas responden tidak mengonsumsi rokok, namun terdapat 3 orang perokok pada kelompok tidak terkendali dan 1 orang pada kelompok kendali. Berdasarkan riwayat mengonsumsi alkohol didapatkan bahwa mayoritas responden tidak mengonsumsi alkohol, dimana sebanyak 10 orang pada kelompok terkendali dan sebanyak 18 orang pada kendali tidak terkendali.

Karakteristik sampel berdasarkan riwayat berolahraga didapatkan bahwa mayoritas responden pada kelompok tidak terkendali jarang atau tidak pernah berolahraga sebanyak 10 orang sedangkan pada kelompok terkendali hanya 5 orang yang tidak melakukan olahraga.

Sementara itu, karakteristik sampel berdasarkan riwayat mengonsumsi obat diabetes mayoritas responden mengonsumsi obat diabetes, namun lebih banyak presentasenya pada kelompok tidak terkendali daripada kelompok terkendali yakni sebanyak 78,9% pada kelompok tidak terkendali dan 72,7% pada kelompok terkendali.

Kadar Vitamin D Pasien DM Tipe 2 Responden

Rata-rata kadar vitamin D serum pasien DM tipe 2 pada kelompok terkendali (KP) dan kelompok tidak terkendali (KN) dapat dilihat pada **Gambar 1** dibawah ini.



Keterangan:

Kadar vitamin D pada pasien DM tipe 2 kelompok yaitu kelompok terkendali (KP) dan kelompok tidak terkendali (KN)

Berdasarkan data diatas, walaupun pada pasien DM tipe 2 kendali positif dengan rata-rata kadar vitamin D $3,55 \pm 1,35$ ng/ml cenderung lebih rendah dari DM tipe 2 kendali negatif $3,82 \pm 1,42$ ng/ml namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai $p=0,754$.

Hasil Uji Korelasi antara Kendali Glukosa dengan Kadar Vitamin D Serum

Tabel Hasil Uji Pearson

Kadar Vitamin D	
	$r=0,212$
Kendali Glukosa	$n=30$

Hasil analisa uji statistik korelasi menggunakan Uji Pearson menunjukkan nilai $r=0,212$ dan $n=30$

sehingga tidak didapatkan hasil korelasi antara kendali glukosa dan vitamin D.

PEMBAHASAN

Karakteristik Sampel

Penelitian ini menggunakan manusia yakni penderita diabetes melitus tipe 2 berjenis kelamin perempuan dan laki-laki. Secara umum jumlah pasien diabetes melitus tipe 2 lebih banyak berjenis kelamin perempuan daripada laki-laki. Perempuan memiliki kadar LDL dan trigliserida lebih tinggi dibanding dengan laki-laki karena perbedaan aktivitas dan gaya hidup (Haryati dan Geria, 2014). Menurut Riskesdas pada tahun 2013 menunjukkan bahwa prevalensi DM tipe 2 lebih tinggi pada perempuan yakni sebesar 2,3% dibanding dengan laki-laki 2,0%. Pada penelitian ini karakteristik jenis kelamin responden dilakukan uji analisa statistik *chi square* dengan hasil tidak terdapat perbedaan jenis kelamin yang signifikan antara kelompok terkendali maupun kelompok tidak terkendali.

Pada penelitian ini rata-rata responden berusia 57 tahun. Menurut PERKENI risiko menderita intoleransi glukosa bertambah seiring dengan bertambahnya usia, terutama usia diatas 45 tahun sebaiknya melakukan pemeriksaan DM (PERKENI, 2006). Resistensi insulin juga meningkat seiring dengan bertambahnya usia, oleh karena itu kejadian diabetes meningkat pada lansia (Bowman and Russel, 2001).

Jenis pekerjaan responden pada kelompok kasus terbanyak adalah swasta dan ibu rumah tangga sejumlah 9 orang dan paling sedikit pensiunan sejumlah 1 orang. Hasil analisis data pekerjaan menyebutkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kendali positif dan kendali negatif. Variabel jenis pekerjaan berhubungan dengan aktifitas fisik dan aktifitas olahraga. Ibu rumah tangga melakukan beberapa aktifitas di rumah seperti mencuci, memasak dan membersihkan rumah serta banyak aktifitas lainnya yang tidak dapat dideskripsikan. Aktifitas fisik akan berpengaruh terhadap peningkatan insulin sehingga kadar gula dalam darah akan berkurang. Jika insulin tidak mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi maka akan timbul DM (Kemenkes, 2010). Menurut Sukardji (2009), pekerjaan sebagai ibu rumah tangga termasuk dalam aktifitas ringan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sujaya (2009), bahwa orang yang aktifitas fisiknya ringan memiliki risiko 4,36 kali lebih besar untuk menderita DM tipe 2 dibandingkan dengan orang yang memiliki aktifitas sedang dan berat.

Pada karakteristik tingkat pendidikan responden dilakukan analisa statistik uji *chi square* didapatkan hasil perbedaan yang tidak signifikan antara kelompok terkendali dan kelompok tidak

terkendali. Hal ini karena rata-rata responden baik pada kelompok terkendali maupun kelompok tidak terkendali sama rata tingkat pendidikannya. Seseorang dengan pendidikan yang tinggi akan mempunyai kesempatan untuk berperilaku baik. Orang yang berpendidikan tinggi lebih mudah memahami dan mematuhi perilaku diet dibandingkan dengan orang yang berpendidikan rendah. Tingkat pendidikan yang lebih tinggi akan memudahkan seseorang atau masyarakat untuk menyerap informasi dan mengimplementasikannya dalam perilaku dan gaya hidup sehari-hari, khususnya dalam mematuhi pengelolaan DM. Menurut Heryati (2014) seseorang yang berpendidikan lebih tinggi akan mempunyai pengetahuan yang lebih luas dibandingkan dengan seseorang yang tingkat pendidikannya lebih rendah karena pendidikan merupakan dasar utama untuk keberhasilan dalam pengobatan.

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan hasil bahwa tidak ada hubungan antara aktifitas fisik (riwayat olahraga) pada kelompok terkendali maupun kelompok tidak terkendali, karena sebagian besar responden yang tidak melakukan olahraga adalah ibu rumah tangga dan aktifitas fisik membantu kita untuk mengontrol berat badan, glukosa darah dibakar menjadi energi dan sel-sel tubuh menjadi lebih sensitif terhadap insulin. Aktifitas fisik yang teratur dapat berperan dalam mencegah risiko DM dengan meningkatkan massa tubuh tanpa lemak dan secara bersamaan mengurangi lemak tubuh. Aktifitas fisik mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar gula dalam darah akan berkurang. Orang yang jarang beraktifitas fisik dan jarang melakukan olahraga, zat makanan yang masuk ke dalam tubuh tidak akan dibakar tetapi akan ditimbun dalam bentuk lemak dan gula. Jika kondisi pankreas tidak adekuat dalam menghasilkan insulin dan tidak mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi maka akan timbul penyakit DM (Kemenkes, 2010).

Pada riwayat merokok dilakukan uji *chi square* tidak didapatkan hasil yang signifikan antara kelompok terkendali maupun kelompok tidak terkendali. Kebiasaan merokok dapat mempengaruhi ketebalan plasma dinding pembuluh darah (aterosklerosis) dan dapat menyebabkan komplikasi kardiovaskuler. Menurut Slagter et al (2013), kebiasaan merokok berhubungan dengan peningkatan prevalensi metabolic syndrome dan peningkatan Indeks Masa Tubuh (IMT). Peningkatan ini berhubungan dengan peningkatan risiko penurunan HDL (High Density Lipoprotein) kolesterol, dan tingginya triglycerides dan peningkatan lingkaran pinggang. Menurut Hilawe et al (2015), kandungan konsentrasi adiponektin tampak secara parsial memediasi pengaruh merokok pada diabetes.

Pada riwayat konsumsi obat anti diabetes (OAD), hasil uji statistik *chi square* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok terkontrol dan kelompok tidak terkontrol. Penelitian menurut Claire (2015) menunjukkan individu yang menggunakan obat anti diabetes secara teratur menunjukkan gula darah dibawah 200 mg/dl sesuai aturan dan dosis anjuran. Sehingga peran dari konsumsi obat tetap mempengaruhi kadar glukosa menjadi terkontrol dengan baik.

Sedangkan pada kadar glukosa darah sewaktu dan glukosa serum didapatkan hasil uji statistik *t-test* menunjukkan bahwa sangat signifikan antara kelompok terkontrol maupun kelompok tidak terkontrol. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar glukosa pada kelompok terkontrol maupun kelompok tidak terkontrol.

Penelitian ini berlangsung selama 4 bulan. Jumlah keseluruhan responden yaitu sebanyak 40 orang, namun karena hasil data yang tidak merata maka dilakukan pengurangan sampel sehingga menjadi 30 sampel yang dibagi menjadi kelompok terkontrol (K+) dan kelompok tidak terkontrol (K-). Kelompok terkontrol berjumlah 11 orang dan kelompok tidak terkontrol berjumlah 19 orang. Masing-masing kelompok diukur kadar vitamin D serum menggunakan *Human 25-Dihydroxy Vitamin D (25-OH-D) ELISA kit* merk BT-Laboratory.

Pada penelitian ini ditemui adanya berbagai keterbatasan. Keterbatasan yang dihadapi antara lain kurangnya responden yang disebabkan oleh singkatnya waktu penelitian sehingga mempengaruhi signifikansi penelitian.

Peran Kendali Glukosa Terhadap Kadar Vitamin D Serum Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Hasil analisa statistik kadar vitamin D serum kelompok terkontrol (K-) dan kelompok tidak terkontrol (K+) tidak didapatkan perbedaan yang signifikan. Rata-rata kadar vitamin D serum K- lebih tinggi daripada K+. Hal tersebut menunjukkan bahwa kendali glukosa tidak berperan pada kadar vitamin D serum. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kadar glukosa dengan vitamin D (Jorde dan Figenschau, 2009).

Vitamin D terbukti berkaitan dengan metabolisme glukosa dan perkembangan DM tipe 2 (Zhang *et al*, 2016) karena berpengaruh terhadap sekresi dan sensitivitas insulin, sehingga kadarnya berpengaruh terhadap timbulnya dari DM tipe 2 namun tidak berpengaruh terhadap kadar glukosa serum sebagai penanda dari kontrol glikemik (Luo

et al, 2009). Hal tersebut sesuai dengan data penelitian ini yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara kadar vitamin D pada penderita DM tipe 2 kelompok kendali glukosa positif maupun kendali glukosa negatif. Hubungan antara kadar vitamin D dengan pengaruh kontrol glikemik pada penderita DM tipe 2 tidak dapat dikonfirmasi pada penelitian ini.

Hasil yang tidak signifikan dan nilai kadar vitamin D yang sangat rendah yakni nilai vitamin D dibawah 10 ng/dl pada penelitian ini diduga disebabkan karena lamanya penyimpanan dari sample serum yakni selama 4 bulan, ELISA kit, serta peneliti. Pada penelitian sample serum disimpan dalam freezer selama lebih dari 3 bulan dalam suhu -20°C, seharusnya sample serum disimpan dalam suhu -20°C dalam waktu 1 bulan untuk menghindari dari kerusakan sample serum. Selain karena penyimpanan sample serum yang terlalu lama, hasil yang tidak signifikan pada penelitian ini diduga karena beberapa sampel tidak didapatkan hasil serum yang jernih. Terdapat beberapa sampel serum yang mengalami hemolisis sehingga kemungkinan besar mempengaruhi hasil yang tidak signifikan pada penelitian ini. Selain itu pada penelitian ini tidak dilakukan standarisasi pada sumur/*plate* terlebih dahulu karena merk *ELISA kit* tersebut seharusnya di standarisasi masing-masing sumurnya agar didapatkan hasil pemeriksaan yang maksimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan mengenai peran kendali glukosa terhadap kadar vitamin D serum pasien DM tipe 2 di Malang, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tidak dijumpai perbedaan yang signifikan pada kadar vitamin D walaupun pada pasien DM tipe 2 kendali positif ($3,55 \pm 1,29$) cenderung lebih rendah dari DM tipe 2 kendali negatif ($3,82 \pm 1,42$).
2. Rata-rata kadar vitamin D pada pasien DM tipe 2 kendali positif 3,55 ng/ml dan DM tipe 2 kendali negatif 3,82 ng/ml

SARAN

Dari hasil pembahasan penelitian ini, peneliti menyarankan untuk :

1. Melakukan penelitian lanjutan dengan tidak hanya melakukan pemeriksaan serum saja melainkan juga melakukan pemeriksaan *whole blood* untuk memeriksa HbA1c agar data lebih akurat.
2. Penyimpanan sample serum diusahakan kurang dari 3 bulan dengan suhu yang sesuai dan mengambil serum tanpa tercampur darah agar hasil pemeriksaan menjadi signifikan.

3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan parameter 1,25 (OH) D guna memastikan efektivitas vitamin D terhadap proses metabolisme pada pasien DM tipe 2.
4. Menambah jumlah responden minimal 80 orang.
5. Memahami merk ELISA perlu di standarisasi terlebih dahulu atau tidak.
6. Menanyakan pola makan responden secara detail guna mengetahui intake vitamin D mencukupi atau tidak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada IOM dan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang yang telah mendanai penelitian dan tim penelitian yang telah membantu pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ADA. Standards of medical care in diabetes. **Diabetes Care**.38 (1). 2015.
- [2] WHO. Global Report On Diabetes. France: World Health Organization; 2017.
- [3] Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. **Infodatin Diabetes Melitus In: PUSDATIN**. Jakarta: Kementerian Kesehatan. 2016.
- [4] Dinas Kesehatan Kota Malang. **Laporan Penyakit Tidak Menular di Kota Malang tahun 2013 - 2016**. Malang: Bidang Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan (P2PL) Dinas Kesehatan Kota Malang. 2016.
- [5] Kementerian Kesehatan RI. **Situasi dan Analisis Diabetes**. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. 2014.
- [6] Suastika, K., et al. **Relationship between age and metabolic disorders in the population of Bali**. Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics. 2(2): 47-52. 2011.
- [7] Droge, W. **Free Radicals in the Physiological Control of Cell Function**. NCBI. 82(1): 47-95. 2002.
- [8] Pittas, et al. **Contemporary Diagnosis and Management of Diabetes**. Handbooks in Health Care Co, Newtown, PA. 2010.
- [9] Liao, E. **Vitamin D and Diabetes**. Contemporary Endocrinology. (7): 135-149. 2018.
- [10] Holick, M. **Vitamin D: A D-Lightful Vitamin for Health**. Endocrinology and Metabolism. Vol 27 No 4. 2012.
- [11] Dewoto HR. **Vitamin dan Mineral**. Farmakologi dan Terapi. V ed. Jakarta : Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.2007.
- [12] Singh, A, et al. **Vitamin D: Pathophysiology of its deficiency**. Journal International Medical Sciences Academy. Vol 27 No 4. 2014.
- [13] Paul, F, et al. **Lifestyle Intervention for Type 2 Diabetes Risk Reduction**. The Diabetes Prevention Program to Inform New Directions in Pediatric Research. Canada: University of Alberta. 2007.
- [14] Indriyani, R, et al. **Hubungan antara Status Kontrol Glikemik, Vitamin D dan Gizi pada Diabetes Melitus**. Jurnal Kedokteran Brawijaya. Vol 30 No 2. 2018.
- [15] Pittas, A. **The role of vitamin D and calcium in type 2 diabetes and cardiometabolic disease**.Journal of Diabetes, Prediabetes and the Metabolic Syndrome. Vol 1 No 11. 2009.
- [16] Haryati, et al. **Hubungan Faktor Resiko Umur, Jenis Kelamin, Kegemukan dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2**. Media Bina Ilmiah. Vol 8. 1978-3787. 2014.
- [17] PERKENI. **Buku Pedoman Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia**.Jakarta: PERKENI. 2011.
- [18] Dunstan, D, et al. **The rising prevalence of diabetes and impaired glucose tolerance**. The Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study. Diabetes Care. Vol 25. 829-834. 2002.
- [19] Kementerian Kesehatan RI. **Diabetes Melitus dapat dicegah**. Jakarta: Kementerian Kesehatan: 2010
- [20] Jorde, R. **Supplementation with cholecalciferol does not improve glycaemic control in diabetic subjects with normal serum 25-hydroxyvitamin D levels**. Eur J Nutr.Vol 48 No 6. 349-54. 2009.
- [21] Zhang, et al. **Vitamin D deficiency is associated with high prevalence of diabetes in Kuwaiti adults**. results from a national survey. BMC Public Health. Vol 16 No 1. 2016.
- [22] Luo,et al. **Hypovitaminosis D in Chinese Type 2 Diabetes: Lack of Impact on Clinical Metabolic Status and Biomarkers of Cellular inflammation**. Diabetes & Vascular Disease Research. Vol 6 No 3. 2009