

Analisis Kadar Vitamin D Pada Diabetes Mellitus Tipe 2

Analysis of Vitamin D Levels in Type 2 Diabetes Mellitus

Desyani Ariza^{1*}

Ayudia Asmarani Aspul¹

Ayusti Dirga¹

Rifky Saldi A. Wahid²

¹D-IV Teknologi Laboratorium Medis,
Universitas Megarezky, Makassar,
Indonesia

²Universitas Muhammadiyah
Makassar, Makassar, Indonesia

*email: desyaniariza@yahoo.co.id

Abstrak

Vitamin D diyakini membantu meningkatkan sensitivitas tubuh terhadap hormon insulin yang bertanggung jawab dalam mengatur kadar gula darah sehingga dapat mengurangi resiko resistensi insulin yang seringkali menjadi awal dari Diabetes Mellitus (DM) tipe 2. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar vitamin D pada pasien DM tipe 2. Jenis penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat deskriptif dengan pendekatan *cross sectional study*. Jumlah sampel sebanyak 30 yang diperiksa menggunakan Metode ELISA. Nilai normal kadar vitamin D 30-100 ng/mL. Hasil analisis kadar vitamin D pada pasien DM tipe 2 yaitu pasien dengan kadar vitamin D rendah sebanyak 7 pasien (23,3%), kadar vitamin D normal sebanyak 18 pasien (60%) dan kadar vitamin D tinggi sebanyak 5 pasien (16,6%). Kesimpulan pasien dengan kadar vitamin D normal lebih banyak dibandingkan dengan kadar vitamin D rendah dan kadar vitamin D tinggi.

Kata Kunci:
Diabetes, Mellitus, Vitamin D

Keywords:
Diabetes, Mellitus, Vitamin D

Abstract

Vitamin D is believed to help increase the body's sensitivity to the insulin hormone which is responsible for regulating blood sugar levels so as to reduce the risk of insulin resistance which is often the beginning of type 2 Diabetes Mellitus (DM). This research aims to analyze vitamin D levels in type 2 DM patients. This type of research is descriptive research with a cross sectional study approach. The total number of samples was 30 which were examined using the ELISA method. The normal value for vitamin D levels is 30-100 ng/mL. The results of the analysis of vitamin D levels in type 2 DM patients were 7 patients with low vitamin D levels (23.3%), 18 patients with normal vitamin D levels (60%) and 5 patients (16.6%) with high vitamin D levels. Conclusion: There are more patients with normal vitamin D levels than those with low vitamin D levels and high vitamin D levels.

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit metabolism yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah (hiperglikemia) yang dikarenakan kurangnya sekresi insulin, gangguan aktifitas insulin atau keduanya (Bulu dkk., 2019). Tipe diabetes yang paling sering atau umum dengan jumlah penderita yang lebih banyak yaitu diabetes melitus tipe 2 dibandingkan dengan diabetes melitus tipe 1 (Novita dkk., 2020).

International Diabetes Federation (IDF) telah melaporkan bahwa DM merupakan masalah kesehatan

darurat dengan peningkatan lumayan cepat di abad ke-21 yang diprediksi paling sedikit terdapat pada 463 juta (9,3%) orang pada usia 20-70 tahun yang menderita DM pada tahun 2019 di seluruh dunia. Di perkirakan pada tahun 2030 hingga 2045 akan terjadi peningkatan menjadi 578 juta hingga 700 juta orang. Prevalensi DM yang meningkat dapat dikaitkan dengan penambahan usia masyarakat yakni pada usia 65-79 tahun menjadi 111,2 juta atau 11,9% orang. Pada tahun 2019, IDF memperkirakan jumlah penderita DM berdasarkan jenis kelamin, yakni pada perempuan 9% dan laki-laki 9,65% (Prihanto & Imbar, 2022).

Berdasarkan data IDF, Indonesia menempati peringkat ke-7 (10,7 juta) kasus DM yang berpengaruh besar terhadap prevalensi kasus DM di Asia Tenggara (Prihanto & Imbar, 2022). Sedangkan penyebab kematian terbesar akibat DM berada di urutan nomor 3 di Indonesia dengan persentase sebesar 6,7% setelah stroke (21,1%) dan penyakit jantung koroner (12,9%) (Adri dkk., 2020). Hasil Riskesdas 2018 menunjukkan bahwa prevalensi DM di Indonesia yang di dasarkan oleh diagnosis dokter pada usia ≥ 15 tahun sebesar 2%, yaitu terdapat peningkatan dibanding hasil Riskesdas tahun 2013 yakni sebesar 1,5% (Prihanto & Imbar, 2022). Sedangkan, prevalensi DM yang didiagnosis oleh dokter atau dilihat dari gejala, tertinggi terdapat di Sulawesi Tengah (3,7%), Sulawesi Utara (3,6%), Sulawesi Selatan (3,4%) dan Nusa Tenggara Timur (3,3%). Kejadian DM di Sulawesi Selatan menempati urutan ketiga penyakit tidak menular setalah penyakit jantung dan pembuluh darah (PJPD). Angka kejadian penderita DM yang besar berpengaruh pada peningkatan komplikasi (Adri dkk., 2020).

DM disebabkan oleh tingginya kadar glukosa darah yang tidak dikelola dengan baik yang dapat menyebabkan berbagai komplikasi, yakni komplikasi akut dan komplikasi kronis. Komplikasi akut dapat dibagi menjadi dua yaitu hiperglikemia dan hipoglikemia (Suardana dkk., 2019). Sedangkan komplikasi kronis meliputi komplikasi mikrovaskular (karena kerusakan pembuluh darah kecil) dan makrovaskular (karena kerusakan pembuluh darah yang lebih besar). Komplikasi makrovaskular meliputi kerusakan mata (retinopati) yang dapat menyebabkan kebutaan, ginjal (nefropati) yang menyebabkan gagal ginjal, penyakit pembuluh darah perifer, dan saraf (neuropati) yang mengarah pada impotensi dan gangguan kaki diabetik. Komplikasi makrovaskular meliputi penyakit jantung kronis, stroke, hipertensi, hiperlipidemia, serangan jantung, dan penyakit arteri

koroner (Regina dkk., 2021). Komplikasi pada lanjut usia yang dimana terjadi proses penuaan dapat menyebabkan perubahan fungsi organ tubuh (Wasdili dkk., 2021). Berdasarkan data dari *Study Centers for Disease Control and Prevention* menyebutkan usia 45-64 tahun merupakan usia yang banyak terkena penyakit DM dan >70 tahun adalah usia yang paling banyak mengalami komplikasi DM. Angka kejadian komplikasi pada pasien DM tipe 1 sekitar 15% dan DM tipe 2 sebanyak 85% (Azizah, 2022).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Saputri (2020), pasien DM tipe 2 banyak diderita oleh wanita yaitu 56,9% dari pada laki-laki yaitu 43,1% dan penyakit DM tipe 2 terjadi pada usia antara 60-69 tahun yaitu sebanyak 27 pasien (37,5%). Menurut jenis kelamin laki-laki lebih banyak mengalami hipoglikemia yaitu 5 pasien (16,1%). Dan menurut usia sebanyak 4 pasien (14,8%) mengalami KAD. Pasien DM tipe 2 yang menderita komplikasi kronik mikrovaskular berdasarkan jenis kelamin sebagian besar terjadi pada wanita sebanyak 8 pasien (19,5%) menderita nefropati. Menurut usia sebanyak 5 pasien (18,5%) mengalami nefropati dengan usia 60-69 tahun. Menderita komplikasi kronik makrovaskular berdasarkan jenis kelamin sebagian besar terjadi pada wanita sebanyak 13 pasien (31,7%) menderita ulkus kaki. Menurut usia sebanyak 15 pasien (55,6%) mengalami ulkus kaki dengan usia 60-69 (Saputri, 2020). Salah satu faktor yang juga dapat meningkatkan resiko untuk terjadinya penyakit DM tipe 1 dan DM tipe 2 yaitu defisiensi vitamin D (Dirgantara, 2020).

Vitamin D berperan penting sebagai imunomodulator dalam mengendalikan kadar glikemik dan dapat mengurangi resiko penyakit DM. Vitamin D diyakini membantu meningkatkan sensitivitas tubuh terhadap insulin, hormon yang bertanggung jawab dalam mengatur kadar gula darah sehingga dapat mengurangi resiko resistensi insulin, yang seringkali menjadi awal

dari DM tipe 2 (Novita dkk., 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tajik dan Amirasgari (2020) menunjukkan bahwa vitamin D dapat mengontrol homeostasis glukosa dan dapat menstimulasi sekresi insulin, dan penelitian yang dilakukan oleh Aljabri, pengobatan vitamin D telah terbukti dapat meningkatkan kontrol glikemik dan sensitivitas insulin pada penderita DM tipe 1 dan DM tipe 2. Penelitian yang dilakukan oleh Gendy dkk (2019), menunjukkan bahwa vitamin D berperan penting pada penyakit DM dimana vitamin D berfungsi untuk mengatur gen reseptor insulin dan mengontrol metabolisme asam lemak di otot rangka dan jaringan adiposa yang berperan penting dalam sensitivitas insulin (Wijayanti dkk, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dipesh pastel dan Hetal Pandya (2020), menunjukkan hasil yaitu prevalensi kejadian kadar vitamin D rendah lebih tinggi yaitu sebanyak 84,29% pada pasien DM dibandingkan dengan orang sehat yaitu 18,57%. Dalam penelitian tersebut didapat hasil rata-rata kadar vitamin D rendah terdapat pada pasien DM yang tidak terkontrol dibandingkan pasien DM terkontrol (Pastel & Pandya, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Vijay dkk (2023), kekurangan vitamin D ditemukan pada 86 (74,14%) dari 116 pasien DM. 63 laki-laki, dan 71,43% dari mereka memiliki kadar vitamin D yang lebih rendah dari normal. Jumlah perempuan sebanyak 53 orang, dan 77,36% ditemukan menderita kekurangan vitamin D. Ada 88 penderita obesitas, dan hanya 22,73% yang ditemukan memiliki kadar vitamin D yang cukup. Hasilnya menggambarkan tingginya prevalensi kekurangan vitamin D pada pasien DM tipe 2 (Vijay dkk., 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Mei-Juni 2023. Pengumpulan sampel dilakukan di

Rumah Sakit Umum Daerah Labuang Baji Makassar Sulawesi Selatan. Sedangkan untuk pemeriksaan sampel dilakukan di Hum-RC UNHAS Kota Makassar. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien diabetes mellitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Daerah Labuang Baji Makassar. Penetapan besar sampel dalam penelitian ini adalah total jumlah populasi yang memenuhi kriteria penelitian yaitu sebesar 30 sampel. Pemeriksaan sampel menggunakan alat Elisa Ryder metode Sandwich.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu sampel darah (serum), kit ELISA 25 O-Hydroxivitamin D (DBC, Canada 2021), aluminium foil, tip, dan tabung *Eppendorf*. Adapun alat yang digunakan untuk analisis kadar yaitu ELISA reader, multipipet 150 μ L, mikropipet Bio-rad 100-1000 μ L, 20-200 μ L, sentrifuge, dan rak tabung.

Setelah darah diperoleh kemudian disentrifuge untuk memperoleh serum. Lalu dilakukan persiapan reagen solution dengan cara disiapkan botol kaca sekali pakai, pertama-tama ditambahkan *buffer* uji yang akan digunakan kemudian tambahkan 25(OH)D-Biotin *conjugate concentrate* dengan volume 1:100 dan larutan streptavidin-HRP *conjugate concentrate* dengan volume 1:100. Campurkan larutan *conjugate* kemudian di simpan dengan suhu 37 °C. Rakit strip pelat mikro sesuai dengan jumlah yang diperlukan. Pipet sampel serum, kalibrator, dan kontrol ke dalam well plate yang berlabel masing-masing sebanyak 25 μ L. Pipet *incubation buffer* ke dalam masing-masing well plate sebanyak 150 μ L. Inkubasi selama 60 menit pada suhu 37 °C. Cuci well plate dengan 300 μ L *wash buffer* sebanyak 3 kali. Pipet larutan konjugasi ke dalam well plate sebanyak 150 μ L kemudian inkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C. Cuci well plate dengan 300 μ L *wash buffer* sebanyak 3 kali. Pipet TMB *substrate* ke dalam well plate sebanyak 150 μ L kemudian inkubasi selama 10-15 menit pada suhu 37°C. Tambahkan

stopping solution sebanyak 50 μ L pada masing-masing well plate.

Nilai normal kadar vitamin D : 30 – 100 ng/mL

\leq 30 ng/mL = Defisiensi vitamin D

\geq 100 ng/mL = Hipervitaminosis D

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar vitamin 25(OH)D pada pasien DM tipe 2 pada sampel darah dengan menggunakan metode ELISA. Penelitian ini pertama-tama dilakukan dengan pemisahan serum kemudian dilanjutkan dengan proses ELISA dan pembacaan hasil menggunakan alat ELISA reader. Hasil pemeriksaan ELISA kemudian di analisis data menggunakan statistik.

Tabel 1. Karakteristik Umum berdasarkan Subjek Penelitian

Karakteristik	Jumlah	Percentase
Umur		
<50	6	20%
>50	24	80%
Jenis kelamin		
Laki-laki	11	36,6%
Perempuan	19	63,3%
Riwayat penyakit lain		
GGK		
Hipertensi	3	10%
GGK dan Hipertensi	11	36,6%
Sendi	15	50%
	1	3,3%
Rutin kontrol gula darah		
Iya	15	50%
Tidak	15	50%
Lama DM		
<5	4	13,3%
>5	26	86,6%
Kadar GDS		
Normal 70-140 mg/dL	15	50%
Tinggi <200 mg/dL	15	50%
Pasien kontrol		
Rendah	2	66,6%
Normal	1	33,3%

Tabel 1. menunjukkan jumlah sampel pasien DM tipe 2 berdasarkan karakteristik umur < 50 tahun sebanyak

20% dan > 50 tahun sebanyak 80%. Jumlah pasien berdasarkan karakteristik jenis kelamin yaitu laki-laki 36,6% dan perempuan sebanyak 63,3%. Jumlah pasien berdasarkan riwayat penyakit lain yaitu pasien DM dengan gagal ginjal kronik 10%, pasien DM dengan hipertensi sebanyak 36,6%, pasien DM dengan gagal ginjal kronik dan hipertensi sebanyak 50%, dan pasien DM dengan nyeri sendi sebanyak 3,3%. Jumlah pasien berdasarkan karakteristik yang rutin kontrol gula darah yaitu 50% dan yang tidak rutin kontrol gula darah sebanyak 50%. Jumlah pasien berdasarkan karakteristik lama DM yaitu <5 tahun sebanyak 13,3% dan >5 tahun sebanyak 86,6%. Jumlah pasien dengan kadar gula darah sewaktu yang normal dengan nilai 70-140 mg/dL sebanyak 50% dan yang tinggi dengan nilai <200 sebanyak 50%. Jumlah pasien sehat sebagai kontrol dengan kadar vit. D rendah sebanyak 66,6% dan kadar vit. D normal sebanyak 33,3%.

Tabel 2. Karakteristik Kadar Vitamin D

Kadar	Jumlah	Percentase
Menurun	7	23,3%
Normal	18	60%
Meningkat	5	16,6%

Table 2. menunjukkan jumlah pasien DM berdasarkan kadar vitamin D yang mengalami defisiensi sebanyak 7 23,3%, kadar vitamin D normal sebanyak 60% dan kadar vitamin D tinggi sebanyak 16,6%.

Tabel 3. Karakteristik Rerata Kadar Vitamin D Dengan Kadar Glukosa Darah Sewaktu pada Pasien DM Tipe 2

Parameter	Kadar Vit. D	GDS
N	30	30
Range	174.00	119.00
Min	6.00	75.00
Max	180.00	194.00
Mean	58.7333	1.33432
Median	48.5000	1.4600
Std. Deviation	43.23068	38.09216

Tabel 3. menunjukkan nilai dari karakteristik rerata uji deskriptif statistik kadar vitamin D yaitu range 174,00, minimum 6,00, maximum 180,00 dan mean 58,7333,

median 48,5000 dengan standar deviasi 43,23068. Sedangkan Nilai rerata uji deskriptif gula darah sewaktu yaitu range 119,00, minimum 75,00 dan maximum 194,00, mean 1,33423, median 1,4600 dan standar deviasi 38,09216.

Tabel 4.4 Karakteristik kadar Vit. D dengan beberapa variabel pada pasien DM tipe 2

Variabel	Kadar Vitamin D		
	Menurun	Normal	Meningkat
Kadar Glukosa Darah Sewaktu (GDS)			
Kadar GDS			
Normal (70-140 mg/dL)	3 (10%)	10 (33,3%)	1 (3,3%)
Kadar GDS			
Tinggi (150-200 mg/dL)	4 (13,3%)	8 (26,6%)	-
Kontrol Glukosa Darah			
Iya	4 (13,3%)	8 (26,6%)	3 (10%)
Tidak	3 (10%)	10 (33,3%)	2 (6,6%)
Riwayat Penyakit Lain			
GGK	-	3 (10%)	-
Hipertensi	2 (6,6%)	6 (20%)	3 (10%)
GGK dan Hipertensi	3 (10%)	8 (26,6%)	3 (10%)
Sendi	-	-	1(3,3%)

Tabel 4 menunjukkan nilai dari karakteristik kadar vitamin D dengan beberapa variabel yaitu pada kadar GDS normal nilai kadar vit. D menurun sebanyak 10%, normal sebanyak 33,3%, dan meningkat sebanyak 3,3%. Kadar GDS tinggi yaitu nilai kadar vit. D menurun sebanyak 13,3%, normal sebanyak 26,6%, dan meningkat tidak ada. Karakteristik kadar vitamin D dengan rutin kontrol gula darah yaitu pada pasien kontrol gula darah dengan nilai kadar vit. D menurun sebanyak 13,3%, normal sebanyak 26,6%, dan meningkat sebanyak 10%. Pada pasien yang tidak control gula darah nilai kadar vit. D menurun sebanyak 10%, normal 33,3%, dan meningkat sebanyak 6,6%. Karakteristik kadar vitamin D dengan riwayat penyakit lain yaitu pada pasien GGK dengan nilai kadar vit. D normal sebanyak 10%. Pasien hipertensi dengan nilai

kadar vit. D menurun sebanyak 6,6%, normal sebanyak 20%, dan meningkat sebanyak 10%. Pasien GGK dan hipertensi dengan nilai kadar vit. D menurun sebanyak 10%, normal sebanyak 26,6%, dan meningkat sebanyak 10%. Pasien sendi dengan nilai kadar vit. D meningkat sebanyak 3,3%.

PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui kadar vitamin 25(OH)D pada pasien DMT2 menggunakan sampel darah (serum) yang dilakukan di laboratorium *Hasanuddin University Medical Research Center* (HUM-RC) Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar menggunakan alat ELISA Reader dengan jumlah sampel sebanyak 30.

Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa pasien DM tipe 2 dengan rentang umur >50 sebanyak 24 pasien sedangkan rentang umur <50 tahun sebanyak 6 pasien. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rosita dkk, (2022) yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara umur dengan penyakit diabetes melitus tipe 2 yaitu kelompok umur 45 tahun ke atas merupakan kelompok yang berisiko tinggi terkena diabetes melitus. Bertambahnya usia dapat menyebakan perubahan metabolisme karbohidrat dan perubahan pelepasan insulin yang dapat dipengaruhi oleh glukosa dalam darah sehingga dapat menghambat pelepasan glukosa yang masuk kedalam sel. Perubahan metabolisme glukosa dapat mengakibatkan peningkatan komposisi lemak dalam tubuh.

Pasien DM tipe 2 berdasarkan karakteristik jenis kelamin di dapatkan yang paling banyak menderita DM tipe 2 (Tabel 1) yaitu wanita sebanyak 19 pasien sedangkan laki-laki berjumlah 11 pasien. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Susilawati dan Rista Rahmawati (2021) yang menunjukkan bahwa wanita lebih banyak menderita DM tipe 2 dibandingkan

pria. Penelitian yang dilakukan oleh Rosita dkk, (2022) juga menyatakan bahwa penderita DM lebih sering didapatkan pada wanita dibandingkan pria. Wanita lebih berisiko mengidap DM tipe 2 karena secara fisik wanita memiliki peluang mengalami peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar, sindrom siklus bulanan (*premenstrual syndrome*), dan pasca-menopause yang membuat distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut. Selain itu wanita yang sedang hamil mengalami ketidakseimbangan hormonal, progesteron tinggi, sehingga meningkatkan sistem kerja tubuh untuk merangsang sel-sel berkembang (termasuk pada janin). Tubuh akan memberikan sinyal lapar dan pada puncaknya menyebabkan sistem metabolisme tubuh tidak bisa menerima asupan kalori dan menggunakannya secara total sehingga terjadi peningkatan kadar gula darah saat kehamilan.

Pasien DM tipe 2 berdasarkan riwayat penyakit lain yang menderita gagal ginjal kronik disertai dengan hipertensi berjumlah 15 pasien, pada penderita hipertensi sebanyak 11 pasien, penderita gagal ginjal sebanyak 3 pasien, dan penderita nyeri sendi sebanyak 1 pasien. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Arisanti dkk, (2020) yang menunjukkan ada hubungan yang sangat kuat antara kadar gula darah yang tinggi dengan penyakit ginjal pada pasien DM Tipe 2. Tingginya kadar gula di dalam darah dapat membuat ginjal harus bekerja lebih keras dalam proses penyaringan darah dan akan mengakibatkan kebocoran ginjal. Tubuh memproduksi insulin dalam kadar yang lebih rendah sehingga dapat menyebabkan hiperglikemia. Pada pasien DM kadar gula yang tinggi dapat mengakibatkan gangguan transportasi glukosa ke dalam sel, seperti transportasi penyimpanan dan pengeluaran dari hati sehingga hal ini menyebabkan kadar gula yang ada di dalam darah mengalami peningkatan. Kadar gula darah yang tinggi secara

perlahan akan merusak selaput penyaring (glomerulus). Kadar gula dalam darah akan bereaksi dengan protein di dalam sel sehingga dapat mengubah struktur dan fungsi sel, termasuk membran basal glomerulus yang menyebabkan rusaknya penghalang protein dan terjadi kebocoran protein ke urine (albuminuria) sehingga berpengaruh buruk pada ginjal. Selanjutnya pada penderita hipertensi, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putra dkk, (2019) menyatakan bahwa ada hubungan antara gula darah sejak dengan tekanan darah pada penderita DM tipe 2 dengan hipertensi. Hipertensi merupakan salah satu faktor risiko utama yang dapat menyebabkan terjadinya DM. Hubungan antara hipertensi dengan DM tipe 2 sangatlah kompleks, hipertensi dapat membuat sel tidak sensitif terhadap insulin (resisten insulin). Insulin berperan penting dalam mengontrol glukosa di dalam darah dan mengatur metabolisme karbohidrat, sehingga jika terjadi resistensi insulin, maka kadar gula di dalam darah juga dapat mengalami gangguan. Pada pasien DM tipe 2, hiperglikemia sering dihubungkan dengan hiperinsulinemia, dislipidemia, dan hipertensi yang bersama-sama mengawali terjadinya penyakit kardiovaskuler dan stroke. Selanjutnya pada penderita nyeri sendi, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Subroto dkk, (2021) menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara penderita diabetes melitus tipe 2 dengan penyakit sendi. Hal ini dikarenakan pasien DM tipe 2 dengan riwayat nyeri sendi tidak mengalami obesitas yang diketahui faktor resiko terjadinya nyeri sendi yaitu obesitas. Obesitas dapat menyebabkan stres mekanik sehingga menimbulkan kerusakan tulang rawan sendi.

Pasien DM tipe 2 berdasarkan rutin kontrol gula darah (Tabel 1) yaitu sebanyak 15 pasien dan yang tidak rutin kontrol gula darah sebanyak 15 pasien. Hal ini hampir sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh

Ismansyah (2020) , bahwa hasil analisa yang diperoleh dari sebagian responden patuh dalam melakukan kontrol gula darah lebih banyak dibandingkan dengan yang tidak patuh melakukan kontrol gula darah. Hal ini dapat dikaitkan dengan pengetahuan dan pendidikan responden. Sebagian besar orang sudah memiliki pengetahuan yang cukup baik tentang pentingnya kontrol gula darah rutin. Seseorang yang memiliki pengetahuan atau pendidikan yang kurang terhadap kontrol penyakit DM dapat mempengaruhi kepatuhannya dalam melakukan kontrol gula darah. Pasien DM tipe 2 berdasarkan karakteristik lama DM (Tabel 1) yaitu pasien lebih dari 5 tahun sebanyak 26 pasien sedangkan pasien kurang dari 5 tahun sebanyak 4 pasien. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kriswiastiny dkk, (2022) yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara DM tipe 2 dengan durasi diabetes. Lamanya durasi penyakit DM menunjukkan berapa lama pasien telah menderita DM sejak didiagnosis menderita penyakit tersebut. Lamanya durasi penyakit ini dapat dikaitkan dengan terjadinya resiko beberapa komplikasi yang muncul diakibatkan penyakit ini. Semakin lama seseorang menderita DM maka semakin besar juga seseorang akan mengalami berbagai komplikasi.

Pasien DM tipe 2 berdasarkan kadar glukosa darah sewaktu (Tabel 1) didapat hasil normal 70-140 mg/dL sebanyak 14 pasien sedangkan yang <200 mg/dL sebanyak 16 pasien. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amir dkk, (2015) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pasien dengan kadar gula darah sewaktu yang tinggi lebih banyak dibandingkan pasien dengan kadar glukosa darah sewaktu yang normal. Glukosa darah sewaktu adalah pemeriksaan gula darah yang dapat dilakukan kapan saja. Kadar glukosa darah sewaktu yang normal dapat dikaitkan dengan beberapa hal seperti diet nutrisi yang tepat, olahraga, dan pengobatan yang teratur.

Sedangkan pada pasien yang memiliki kadar glukosa darah sewaktu yang tidak normal dapat juga dipengaruhi oleh faktor seperti kurangnya berolahraga. Berolahraga membutuhkan energi yang diperoleh dari glukosa dan asam lemak bebas. Glukosa yang dipakai pada awalnya bersumber dari cadangan glikogen otot, kemudian berasal dari glukosa darah.

Pasien kontrol sehat (Tabel 1) terdapat 2 responden yang memiliki kadar vitamin D rendah dan 1 responden memiliki kadar vitamin D normal. Kadar vitamin D rendah dapat di akibatkan beberapa faktor yaitu responden kurang terpapar sinar matahari yang telah diketahui merupakan sumber vitamin D. dan kurangnya mengkonsumsi makanan yang mengandung vitamin D. Pasien DM tipe 2 dengan kadar vitamin D menurun sebanyak 7 pasien sedangkan kadar vitamin D yang meningkat sebanyak 5 pasien dan yang normal sebanyak 18 pasien (Tabel 2). Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Musliani (2020) , yang menunjukkan bahwa pasien yang mengalami kadar vitamin D rendah lebih banyak dibandingkan pasien dengan kadar vitamin D normal. Hal ini dikarenakan pasien DM tipe 2 yang memiliki kadar vitamin D normal rata-rata melakukan kontrol gula darah. Vitamin D dapat meningkatkan kelangsungan hidup sel beta dan meningkatkan sekresi insulin dengan memodulasi generasi dan memberikan efek toksin. Sekresi insulin melalui membran sel bergantung pada kalsium yang dapat dipengaruhi oleh perpindahan kalsium dengan respon cepat.

Pada Tabel 4.3 menunjukkan nilai dari karakteristik rerata uji deskriptif statistik kadar vitamin D yaitu jarak antara nilai tertinggi dan terendah sebanyak 174.00, nilai terendah 6,00, nilai tertinggi 180,00 dan nilai rata-rata 58.7333, nilai tengah 48.5000 dengan tingkat variasi 43.23068. Sedangkan Nilai rerata uji deskriptif gula darah sewaktu yaitu jarak antara nilai tertinggi dan terendah sebanyak 119,00, nilai terendah 75,00 dan

nilai tertinggi 194.00, nilai rata-rata 1.33423, nilai tengah 1.4600 dan tingkat variasi 38.09216.

Pada tabel 4.4 menunjukkan nilai dari karakteristik kadar vitamin D dengan beberapa variabel yaitu pada kadar GDS normal dengan nilai kadar vitamin D normal lebih banyak dibandingkan dengan kadar vitamin D menurun dan meningkat. Kadar GDS tinggi dengan nilai kadar vitamin D normal lebih banyak dibandingkan kadar vitamin D menurun dan meningkat. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Musliani (2020), yang menunjukkan bahwa pasien yang mengalami kadar vitamin D rendah dalam penelitiannya lebih banyak dibandingkan pasien dengan kadar vitamin D normal. Sedangkan dalam penelitian ini pasien dengan kadar GDS normal dan vitamin D normal lebih banyak dibandingkan kadar vitamin D menurun dan meningkat. Hal ini dikarenakan pasien DM tipe 2 yang memiliki kadar vitamin D normal rata-rata melakukan kontrol gula darah. Vitamin D dapat meningkatkan kelangsungan hidup sel beta dan meningkatkan sekresi insulin dengan memodulasi generasi dan memberikan efek toksin. Sekresi insulin melalui membran sel bergantung pada kalsium yang dapat dipengaruhi oleh perpindahan kalsium dengan respon cepat.

Karakteristik kadar vitamin D dengan rutin kontrol gula darah (Tabel 4) yaitu pada pasien kontrol gula darah dengan nilai kadar vit. D normal lebih banyak dibandingkan dengan pasien kontrol gula darah dengan nilai kadar vit. D menurun dan meningkat. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tajik dan Amirsagari (2020) yang hasilnya diperoleh bahwa vitamin D dapat mengontrol homeostasis glukosa dan dapat menstimulasi sekresi insulin. Peningkatan kadar vitamin D dari 25 menjadi 75 nmol / L menghasilkan peningkatan 60% dalam sensitivitas insulin yang secara signifikan dapat menurunkan hiperglikemik dan dapat dipertahankan selama 12 minggu.

Selanjutnya pada pasien yang tidak kontrol gula darah nilai kadar vitamin D normal lebih banyak dibandingkan dengan pasien yang tidak kontrol gula darah nilai kadar vitamin D menurun dan meningkat. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Khan, dkk (2018), dalam penelitiannya menyatakan bahwa suplemen vitamin D yang dikonsumsi bersama dengan obat anti diabetes konvensional pada pasien DMT2 meningkatkan kontrol glukosa darah yang dapat dilihat dari penurunan HbA1c. Adapun faktor yang dapat dikaitkan dengan hasil penelitian yaitu pasien yang tidak kontrol gula darah dengan kadar vitamin D normal diketahui mengkonsumsi obat anti diabetes dan mengontrol asupan makanan yang mengandung vitamin D.

Karakteristik kadar vitamin D dengan riwayat penyakit lain (Tabel 4) yaitu pada pasien GGK, hipertensi, dan GGK dengan hipertensi dengan nilai kadar vit. D normal lebih banyak dibandingkan dengan nilai kadar Vitamin D menurun dan meningkat. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Que, dkk (2020) yang menyatakan bahwa pasien dengan kadar vitamin D menurun lebih banyak dibandingkan dengan pasien dengan kadar vitamin D normal dan meningkat. Hal ini dapat disebabkan karena jumlah pasien pada penelitian Que, dkk (2020) lebih banyak dibandingkan dengan jumlah pasien pada penelitian ini.

Riwayat penyakit lain (Tabel 4) yaitu pada pasien nyeri sendi memiliki nilai kadar vitamin D meningkat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nadira (2017). yang menyatakan bahwa semakin tinggi kadar serum vitamin D maka semakin ringan derajat keparahan sendi. Akan tetapi hal ini belum dapat dipastikan karena kurangnya pasien dengan riwayat penyakit sendi.

KESIMPULAN

Hasil analisis dari 30 responden ditemukan kadar vitamin D rendah sebanyak 7 pasien (23,3%), kadar

vitamin D normal sebanyak 18 pasien (60%) dan kadar vitamin D tinggi sebanyak 5 pasien (16,6%). Kesimpulan pasien dengan kadar vitamin D normal lebih banyak dibandingkan dengan kadar vitamin D rendah dan kadar vitamin D tinggi.

Saran untuk penelitian selanjutnya bisa melakukan penelitian dengan populasi yang lebih banyak dengan spesifik komplikasi diabetes yang lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

Adri, K., Arsin, A., Thaha, R. M., & Hardianti, A. (2020). Faktor Risiko Kasus Diabetes Mellitus Tipe 2 Dengan Ulkus Diabetik Di Rsud Kabupaten Sidrap. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Maritim*, 3(1), 101–108. <https://doi.org/10.30597/jkmm.v3i1.10298>

Amir, Suci M. J, H. W. (2015). Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Bahu Kota Manado. *Jurnal e-Biomedik*.

Arisanti, Melia, S. A. (2020). Kadar Gula Darah Sebagai Faktor Resiko Penyakit Ginjal Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Poli Dalam RSUD Bangli. *Widya Biologi*.

Azizah, Ingga Nur, C. B. (2022). *Gambaran Perilaku Pencegahan Komplikasi pada Penyandang Diabetes Mellitusdi Wilayah Kerja Puskesmas Nanggulan, Kulon Progo*. Yogyakarta: Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

Dipesh Patel, H. P. (2020). Prevalence and severity of vitamin D deficiency in type 2 diabetic patients. *International Journal of Advances in Medicine*.

Dirgantara, D. (2020). Efektivitas Pemberian Terapi Tambahan Vitamin D Pada Terapi Standar Untuk Memperbaiki Kualitas Tidur Pasien Nyeri Neuropatik Diabetik. In *Karya Tulis Ilmiah*. <http://katalog.ukdw.ac.id/id/eprint/6140>

Gendy, Hala Ibrahim El, N. A. (2018). Vitamin D receptor gene polymorphisms and 25(OH) vitamin D: Lack of association to glycemic control and metabolic parameters in type 2 diabetic Egyptian patients. *J Clin Transl Endocrinol*

Ismansyah. (2020). Hubungan Kepatuhan Kontrol Dengan Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Pasien DM Tipe 2. *Mahkamah Nursing Journal*.

Khan, Dur Muhammad, A. J. (2018). Efficacy of oral vitamin D on glycated haemoglobin (HbA1c) in type 2 diabetics having vitamin D deficiency - A randomized controlled trial. *J Pak Med Assoc*

Kriswiastiny, Rina, K. Y. (2022). Hubungan Lama Menderita Diabetes Mellitus Dan Kadar Gula Darah Dengan Kadar Kreatinin Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Medula*.

Musliani. (2020). *Gambaran Vitamin D Serum Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Laboratorium Klinik Thamrin Medan*. Medan: Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.

Nadira, Gebry. 2017. Hubungan Kadar Serum Vitamin D (25(OH)D) Dengan Derajat Keparahan Osteoarthritis Lutut Menurut Kellgren Lawrence Pada Lanjut Usia Di Klinik Pelayanan Kesehatan Masyarakat Reni Jaya UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri. Hal 54

Novita, Desi; Nugrahalia, Meida; Fauziah, I. (2020). Hubungan Antara kadar Vitamin D dengan HbA1c Klinik Thamrin Medan Tahun 2019. *Ilmiah Biologi UMA*, 2(April), 8–12.

Prihanto, Eko Sudarmo Dahad; Imbar, A. W. J. (2022). Edukasi Tentang Pengendalian Diabetes Melitus Pada Peserta Prolanis Di Kota Ternate. *Pengabdian Dharma Laksana Mengabdi Untuk Negeri*, 5(1), 208–213.

Putra, I Dewa Gede Indra Pratama, I. A. (2019). Hubungan Kadar Gula Darah Dengan Hipertensi Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di RSUP Sanglah. *Directory Of Open Access Journals*.

Que, B., Titaley, C., & Lima, F. (2020). Pengaruh Kadar Vitamin D Dan Kalsium Pada Status Kesehatan Penyakit Tidak Menular Masyarakat Pesisir Di Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. *Molucca Medica*, 13(1).

Regina, C. C., Mu'ti, A., & Fitriany, E. (2021). Systematic review tentang pengaruh obesitas terhadap kejadian komplikasi diabetes melitus tipe dua. *Verdure: Health Science Journal*, 3(1), 8–17.

Rosita Rosita,. D. (2022). Aktifitas Fisik Lansia Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesma Balaraja Kabupaten Tangerang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*.

Saputri, R. D. (2020). Komplikasi Sistemik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 . *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*.

Subroto, Maruf Hari, B. S. (2021). Hubungan Antara Diabetes Mellitus Tipe II Dengan Derajat Osteoarthritis Lutut. *Jurnal Muara Sains*.

Susilawati, R. R. (2021). Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Tugu Kecamatan Cimanggis Kota Depok. *ARKESMAS*.

Tajik, E., & Amirasgari, F. (2020). Effect of Vitamin D on Glucose Homeostasis and Insulin Sensitivity and Resistance in Type 2 Diabetes: A Systematic Review. *Hormozgan Medical Journal*, 24(1).
<https://doi.org/10.5812/hmj.95248>

Vijay, G., Ghonge, S., Vajjala, S., & Palal, D. (2023). Prevalence of Vitamin D Deficiency in Type 2 Diabetes Mellitus Patients: A Cross-Sectional Study. *Journal of medical science cureus*, 15(5). doi:10.7759/cureus.38952

Wasdili, F. A. Q., Romlah, S., & Novianty, S. (2021). Kuantifikasi Gen VDR Pada Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Metode Real-Time Polymerase Chain Reaction. *Anakes: Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*, 7(1), 1–8.

Wijayanti¹, R. B., Novita, I., Aisyah, R., & Risanti, E. D. (2021). Hubungan Kadar Vitamin D Dan Penurunan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Mellitus. *URECOL*.