

6-30-2023

## Hubungan Status Vitamin D dengan Risiko Jatuh pada Pasien Lansia dengan Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis Reguler

Muhammad Iqbal

*Universitas Sumatera Utara, benzene.abe@gmail.com*

Dina Aprillia Ariestine

*Divisi Geriatri, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara*

Sumi Ramadhani

*Divisi Nefrologi dan Hipertensi, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara*

Follow this and additional works at: <https://scholarhub.ui.ac.id/jpdi>



Part of the [Geriatrics Commons](#), [Internal Medicine Commons](#), and the [Nephrology Commons](#)

---

### Recommended Citation

Iqbal, Muhammad; Ariestine, Dina Aprillia; and Ramadhani, Sumi (2023) "Hubungan Status Vitamin D dengan Risiko Jatuh pada Pasien Lansia dengan Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis Reguler," *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*: Vol. 10: Iss. 2, Article 5.

DOI: 10.7454/jpdi.v10i2.1423

Available at: <https://scholarhub.ui.ac.id/jpdi/vol10/iss2/5>

This Original Article is brought to you for free and open access by the Faculty of Medicine at UI Scholars Hub. It has been accepted for inclusion in Jurnal Penyakit Dalam Indonesia by an authorized editor of UI Scholars Hub.

# Hubungan Status Vitamin D dengan Risiko Jatuh pada Pasien Lansia dengan Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis Reguler

## *The Relationship Between Vitamin D Status and Fall Risk in Elderly with Chronic Kidney Disease on Regular Hemodialysis*

Muhammad Iqbal<sup>1</sup>, Dina Aprillia Ariestine<sup>2</sup>, Sumi Ramadhani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara

<sup>2</sup>Divisi Geriatri, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara

<sup>3</sup>Divisi Nefrologi dan Hipertensi, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara

Korespondensi:

Muhammad Iqbal. Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Email: benzene.abe@gmail.com

### ABSTRAK

**Pendahuluan.** Jatuh merupakan salah satu penyebab utama terjadinya angka rawatan pada lanjut usia (lansia) yang diakibatkan oleh beberapa faktor mencakup gangguan gaya berjalan, gangguan keseimbangan, gangguan penglihatan, penyakit ginjal kronik (PGK), defisiensi vitamin D, dan sebagainya. Penyakit ginjal kronik dapat menyebabkan terganggunya metabolisme vitamin D khususnya pada populasi lansia. Penelitian ini bertujuan untuk menilai hubungan antara status vitamin D dengan risiko jatuh pada pasien lansia dengan PGK yang mendapatkan program hemodialisis reguler.

**Metode.** Penelitian ini merupakan studi *cross-sectional* yang menilai hubungan status vitamin D dengan risiko jatuh pada pasien lansia yang menjalani hemodialisis reguler di Rumah Sakit Umum Pusat H. Adam Malik dan Rumah Sakit Khusus Ginjal Rasyida Medan. Penilaian risiko jatuh dilakukan dengan *Morse fall scale (MFS)* dan status vitamin D dilakukan pemeriksaan di laboratorium Patologi Klinik RSUP H. Adam Malik Medan. Data diuji secara statistik dengan metode *chi square*.

**Hasil.** Penelitian ini mendapatkan 92 subjek dengan median kadar vitamin D 20,15 (3,9-52,1) mg/dL dan median nilai MFS adalah 65 (25-95). Sebanyak 87% dari subjek memiliki kadar vitamin D yang kurang, 11% subjek tidak memadai, dan 1% subjek dengan kadar vitamin D memadai. Risiko jatuh tinggi didapatkan pada 56% subjek, 43% memiliki risiko jatuh sedang, dan 1% memiliki risiko jatuh rendah. Uji *chi square* mendapatkan hubungan signifikan antara status vitamin D dengan risiko jatuh dengan nilai  $p = 0,001$  dan *odds ratio* 0,056 (IK95% 0,007-0,454).

**Kesimpulan.** Penurunan kadar Vitamin D di dalam tubuh memiliki hubungan signifikan terhadap risiko jatuh pada pasien lansia dengan PGK yang menjalani hemodialisis reguler.

**Kata Kunci:** Lansia, penyakit ginjal kronis, risiko jatuh, vitamin D

### ABSTRACT

**Introduction.** Fall is one of the main causes of hospitalization in the elderly, which is caused by several factors including gait disturbances, balance disorders, visual disturbances, chronic kidney disease (CKD), vitamin D deficiency, and so on. Chronic kidney disease can cause disruption of vitamin D metabolism, especially in the elderly population. This study aimed to assess the relationship between vitamin D status and the risk of falling in elderly patients with CKD who receive regular hemodialysis programs.

**Methods.** We conducted a cross-sectional study by assessing the relationship between vitamin D status and the risk of fall in elderly patients undergoing regular hemodialysis at H. Adam Malik General Hospital and Rasyida Kidney Special Hospital Medan. Fall risk assessment was carried out using the Morse fall scale (MFS) and vitamin D status was examined in the Clinical Pathology Laboratory of H. Adam Malik General Hospital, Medan. The data was analyzed statistically with the chi square test.

**Results.** This study involved 92 subjects with a median vitamin D level of 20.15 (3.9-52.1) mg/dL and a median MFS value of 65 (25-95). As many as 87% of subjects had insufficient vitamin D levels, 11% of subjects had inadequate levels, and 1% of subjects had adequate levels of vitamin D. High fall risk was found in 56% of subjects, 43% had moderate fall risk, and 1% had low fall risk. The chi square test found a significant relationship between vitamin D status and risk of falling with  $p$  value = 0.001 and an odds ratio 0.056 (95%CI 0.007-0.454).

**Conclusion.** Reduction of vitamin D level has a significant relationship with the risk of falling in elderly patients with CKD undergoing regular hemodialysis.

**Keywords:** Chronic kidney disease, elderly, fall risk, vitamin D

## PENDAHULUAN

Penuaan adalah proses biologis yang menghasilkan perubahan yang kompleks dan fisiologis pada tubuh, termasuk pada semua sel, jaringan, organ, dan sistem tubuh. Selama 50 tahun terakhir, angka harapan hidup telah meningkat menjadi 71,6 tahun dengan 600 juta orang (8,5% dari populasi dunia) berusia 65 tahun ke atas (lanjut usia – lansia). Pada tahun 2030, populasi dunia yang berusia >65 tahun diprediksi meningkat menjadi hampir 1 miliar, dan pada tahun 2050 diprediksi terdapat 434 juta orang di dunia yang berusia >80 tahun.<sup>1,2</sup>

Penyakit ginjal kronik (PGK) adalah adanya kerusakan ginjal atau laju filtrasi glomerulus (LFG) kurang dari 60 ml/menit/1,73m<sup>2</sup> selama tiga bulan atau lebih. Selain sangat sering ditemukan, PGK dikaitkan dengan risiko penyakit kardiovaskular, keparahan, dan kematian yang lebih tinggi. Bahkan, data global dari tahun 2013 menunjukkan bahwa penurunan LFG dikaitkan dengan 4% kematian di seluruh dunia, yaitu sebanyak 2,2 juta kematian. Lebih dari separuh kematian tersebut disebabkan oleh penyakit kardiovaskular, sementara 0,96 juta terkait dengan penyakit ginjal stadium akhir. Penyakit ginjal kronik juga dapat menyebabkan terganggunya metabolisme vitamin D, khususnya pada populasi lansia.<sup>3-5</sup>

Penyakit ginjal kronik telah diketahui sebagai salah satu faktor risiko jatuh pada lansia dibandingkan pada populasi umum. Morbiditas dan mortalitas lebih tinggi pada populasi hemodialisis dan dialisis peritoneal. Populasi PGK dengan hemodialisis telah terbukti mengalami peningkatan insiden jatuh 3 – 4 kali lebih tinggi karena dapat mengalami fraktur. Hal ini juga terbukti dapat disebabkan oleh defisiensi vitamin D, hipotensi postural pasca hemodialisis, neuropati, sarkopenia, dan polifarmasi. Beberapa studi menyimpulkan bahwa defisiensi vitamin D yang merupakan salah satu komplikasi dari PGK dan hiperparatiroidisme sekunder dapat menyebabkan kelemahan otot dan pada akhirnya menyebabkan jatuh.<sup>6</sup>

Jatuh telah menjadi salah satu penyebab utama admisi ke unit gawat darurat, unit perawatan geriatri akut, dan institusi untuk lansia yang bergantung. Selain itu, sekitar 8% kejadian jatuh bertanggung jawab atas terjadinya patah tulang. Berlawanan dengan patah tulang pinggul dimana jatuh hampir selalu menjadi peristiwa pencetus, pada wanita berusia 85 tahun hanya sebesar 25% dari kasus patah tulang belakang yang diakibatkan oleh jatuh. Sebaliknya, setengah dari kasus patah tulang terjadi akibat jatuh sebelum usia 85 tahun. Penyebab jatuh bersifat multifaktorial dan berdasarkan kombinasi kompleks terdapat lebih dari 400 faktor risiko, termasuk gangguan gaya berjalan dan keseimbangan, kelemahan

otot, gangguan penglihatan, obat penenang dan/atau hipotensi, gangguan kognitif, dan defisiensi vitamin D.<sup>7,8</sup>

Vitamin D dikaitkan dengan PGK karena dalam pengamatan terbaru menunjukkan bahwa kadar 25-OH D dalam serum pasien dengan penurunan fungsi ginjal secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan pasien dengan fungsi ginjal yang baik. Secara umum, pasien PGK memiliki kadar 25(OH)D <30 ng/ml. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa prevalensi defisiensi vitamin D lebih besar pada individu dengan PGK dibandingkan populasi pada umumnya. Pada pasien PGK stadium 3 dilaporkan sebanyak 20% pasien memiliki status vitamin D yang rendah (dibawah 15 ng/ml) sedangkan pada pasien stadium 4 dan 5 dilaporkan sebanyak lebih dari 30% mengalami defisiensi.<sup>22,25-27</sup>

Vitamin D dalam beberapa studi telah diketahui memiliki reseptor pada sebagian besar jaringan tubuh seperti jaringan otot dan tulang yang menjelaskan penyebab terjadinya miopati, kelemahan otot dan nyeri otot terkait defisiensi vitamin D. Hipovitaminosis D telah dianggap sebagai faktor risiko penting terjadinya jatuh dengan cara menurunkan densitas mineral tulang dan kekuatan tulang yang akhirnya meningkatkan ketidakstabilan dalam bergerak. Namun, serum vitamin D dan risiko jatuh mungkin memiliki hubungan berbentuk U, karena konsentrasi tinggi (100-112 nmol/L) juga telah dikaitkan dengan peningkatan jumlah kejadian jatuh. Semua faktor yang telah disebutkan tidak hanya memengaruhi risiko jatuh, tetapi juga kemampuan melindungi diri sendiri jika terjatuh.<sup>7,8</sup>

Meskipun faktor defisiensi vitamin D telah dikaitkan dengan kejadian jatuh pada lansia, namun masih sangat sedikit penelitian di Indonesia yang berfokus pada defisiensi vitamin D dan risiko jatuh pada pasien lansia dengan PGK yang menjalani hemodialisis. Sedangkan, terdapat studi yang menunjukkan bahwa pasien lansia dengan hemodialisis lebih berisiko untuk jatuh.<sup>9,10</sup> Berdasarkan hal tersebut, penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi mengenai hubungan antara status vitamin D dengan risiko jatuh pada pasien lansia dengan PGK yang mendapatkan program hemodialisis reguler. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan hasil yang menggambarkan keperluan pemberian suplementasi vitamin D pada pasien dengan risiko tinggi jatuh yang sedang dalam terapi hemodialisis untuk mengurangi risiko jatuh.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain penelitian *cross-sectional*

yang bertujuan untuk melihat hubungan antara status vitamin D dengan risiko jatuh pada pasien lansia dengan PGK yang mendapatkan program hemodialisis reguler. Penelitian ini sudah mendapat izin etik penelitian dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Sumatera Utara dengan nomor 112/KEPK/USU/2022 yang dikeluarkan pada tanggal 25 Februari 2022. Sampel penelitian diperoleh dari Instalasi Hemodialisis di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) H. Adam Malik dan Rumah Sakit Khusus Ginjal Rasyida, Medan. Pemeriksaan laboratorium status vitamin D pada sampel penelitian dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik RSUP H. Adam Malik, Medan. Sampel dipilih menggunakan teknik *consecutive sampling* dengan kriteria inklusi, yaitu: (1) merupakan lansia yang berusia  $\geq 60$  tahun dengan PGK; (2) mendapatkan program hemodialisis reguler di RSUP H. Adam Malik dan Rumah Sakit Khusus Ginjal Rasyida; (3) mampu berkomunikasi; serta (4) bersedia ikut dalam penelitian dan menandatangani *informed consent*. Sedangkan, kriteria yang digunakan untuk mengeksklusi subjek adalah: (1) subjek yang pernah atau sedang mendapat terapi kortikosteroid jangka panjang; (2) menderita kelainan neuromuskuler pada ekstremitas bawah; (3) menderita penyakit kronik seperti diabetes melitus, gagal ginjal, dan penyakit hati kronik; (4) pasien dengan gangguan pada kelenjar tiroid dan paratiroid; dan (5) memiliki gangguan visual atau auditorik yang tidak terkoreksi.

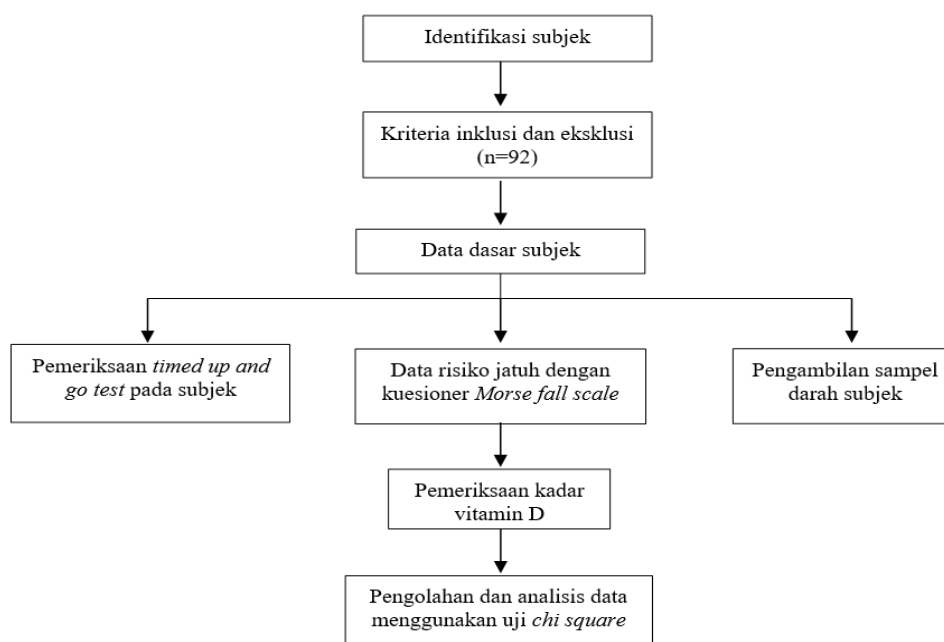
Pengukuran risiko jatuh didapatkan dari anamnesis

pada lembar penilaian *Morse fall scale* (MFS) yang ditanyakan kepada subjek dan keluarga/wali pasien mengenai riwayat kejadian jatuh pada subjek, diagnosis penyerta, penggunaan alat bantu berjalan, penggunaan obat-obatan intravena, gaya berjalan, dan keadaan status mental subjek. Pemeriksaan status vitamin D dilakukan dengan mengukur kadar vitamin D di laboratorium Patologi Klinik RSUP H. Adam Malik dengan menggunakan ELISA (*enzyme-linked immunoassay*) kit (MyBioSource MBS580159) dengan prinsip pengikatan kompetitif.

Data yang sudah terkumpul diperiksa kelengkapannya, selanjutnya diberi kode, ditabulasi, dan dimasukkan ke dalam program komputer SPSS 23.00. Data kemudian dianalisis secara statistik yang meliputi analisis deskriptif untuk menampilkan nilai rerata dan simpang baku rasio karakteristik dasar sampel penelitian, serta uji *chi square* untuk melihat adanya hubungan antara status vitamin D dengan risiko jatuh. Data dianggap memiliki kemaknaan statistik apabila nilai p yang diperoleh  $< 0,05$ .

## HASIL

Pada penelitian ini, dilakukan pemeriksaan kadar vitamin D serum, penilaian derajat risiko jatuh menggunakan kuesioner MFS, dan pemeriksaan *timed up and go test* pada subjek yang menjalani hemodialisis dimulai bulan Januari 2022 sampai jumlah sampel terpenuhi. Diperoleh subjek penelitian berjumlah 92 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.



Gambar 1. Alur proses perekrutan subjek hingga analisis data

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	N = 92
<b>Jenis kelamin, n (%)</b>	
Laki-laki	53 (57,6)
Perempuan	39 (42,4)
<b>Usia (tahun), median (rentang)</b>	66 (60 – 83)
60 – 69 tahun, n (%)	60 (65,2)
70 – 79 tahun, n (%)	28 (30,4)
≥80 tahun, n (%)	4 (4,3)
<b>Kadar vitamin D (mg/dL), median (rentang)</b>	20,15 (3,9 – 52,1)
<b>Ureum (mg/dL), rerata (simpang baku)</b>	163 (39)
<b>Kreatinin (mg/dL), median (rentang)</b>	9,1 (4,9 – 85)
<b>eGFR, median (rentang)</b>	5 (2 – 9)
<b>Memiliki riwayat jatuh, n (%)</b>	10 (10,9)
<b>Memiliki komorbid penyerta, n (%)</b>	92 (100)
<b>Penggunaan alat bantu, n (%)</b>	
Berpegangan pada perabotan	63 (68,5)
Walker, kruk, dan tongkat	19 (20,7)
Tidak ada, bed, kursi roda	10 (10,9)
<b>Tidak menggunakan obat intravena, n (%)</b>	92 (100)
<b>Gaya berjalan, n (%)</b>	
Gangguan, tidak normal (pincang atau diseret)	31 (33,7)
Lemah atau tidak bertenaga	51 (55,4)
Normal/ <i>bed rest/immobile</i> (tidak dapat bergerak sendiri)	10 (10,9)
<b>Keadaan status mental, n (%)</b>	
Mengalami keterbatasan daya ingat/mudah lupa	16 (17,4)
Menyadari kondisi dirinya/orientasi baik	76 (82,6)
<b>Status vitamin D, n (%)</b>	
Kurang (<30 nmol/L)	80 (87)
Tidak memadai (30 – 50 nmol/L)	11 (12)
Memadai (>50 nmol/L)	1 (1)
<b>Skor MFS, median (rentang)</b>	65 (25 – 95)
<b>Risiko jatuh, n (%)</b>	
Tinggi	52 (56,5)
Sedang	40 (43,5)
<b>Gangguan keseimbangan (tes TUG), n (%)</b>	
Terganggu (<30 detik)	54 (58,7)
Mobilitas baik (<20 detik)	37 (40,2)
Normal (<10 detik)	1 (1,1)
<b>Pasien hemodialisis</b>	
G5 (eGFR: <15 ml/min/1,73m <sup>2</sup> ), n (%)	92 (100)

eGFR = estimated glomerular filtration rate; mg = milligram; dL = desiliter; MFS = Morse fall scale; TUG = time up and go; G5 = grade 5

Jumlah subjek penelitian dengan jenis kelamin laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan dengan persentase 57,6%, sedangkan menurut usia subjek penelitian nilai median berkisar 66 (60 - 83) tahun. Nilai median kadar vitamin D, kreatinin, dan eGFR pada seluruh subjek penelitian ini masing-masing sebesar 20,15 (3,9 – 52,1) mg/dL, 9,1 (4,9 – 85) mg/dL, dan 5 (2 – 9) ml/min/1,73m<sup>2</sup>. Sedangkan, rerata kadar ureum yang

diperiksa pada penelitian ini didapatkan sebesar 163 (SB 39) mg/dl.

Pengkajian nilai MFS dinilai dari aspek riwayat jatuh, penyakit penyerta, penggunaan alat bantu berjalan, penggunaan obat IV atau heparin, gaya berjalan atau berpindah, dan keadaan status mental. Jumlah subjek yang pernah jatuh sebanyak 10 orang (10,9%). Seluruh subjek berjumlah 92 orang (100%) memiliki penyakit penyerta dan tidak menggunakan obat intravena/heparin. Dari aspek gaya berjalan atau berpindah, didapatkan sebanyak 51 subjek (55,4%) dalam kelompok lemah atau tidak bertenaga, 31 subjek (33,7%) dengan gangguan atau tidak normal (pincang atau diseret), dan 10 subjek (10,9%) dalam kondisi normal/*bed rest/immobile* (tidak dapat bergerak sendiri). Sedangkan, pada aspek keadaan status mental didapatkan sebanyak 76 subjek (82,6%) menyadari kondisi dirinya/orientasi baik dan 16 subjek (17,4%) mengalami keterbatasan daya ingat/mudah lupa.

Hasil penilaian status vitamin D mendapati sebanyak 80 subjek (87%) memiliki status kekurangan vitamin D (<30 nmol/L). Sedangkan, sebanyak 11 subjek (12%) memiliki status tidak memadai (30 – 50 nmol/L) dan 1 subjek (1%) memiliki status memadai (>50 nmol/L). Penilaian derajat risiko jatuh dengan skor MFS pada penelitian ini menunjukkan hasil risiko jatuh tinggi dijumpai pada 52 subjek (56,5%) dan risiko jatuh sedang dijumpai pada 40 subjek (43,5%). Berkaitan dengan penilaian gangguan keseimbangan menggunakan tes TUG, pada penelitian ini ditemukan hasil sebanyak 54 subjek (58,7%) terganggu, 37 subjek (40,2%) mobilitas baik, dan 1 subjek (1,1%) normal. Pada penelitian ini juga menemukan bahwa seluruh subjek penelitian memiliki stadium penyakit gagal ginjal kronik G5 (eGFR: <15 ml/min/1,73m<sup>2</sup>).

Uji *chi-square* menunjukkan hubungan yang signifikan antara status vitamin D dengan derajat risiko jatuh dengan nilai  $p=0,001$  dan rasio odds sebesar 0,056 (IK95% 0,007-0,454). Hal ini menunjukkan bahwa status vitamin D merupakan faktor pelindung terhadap derajat risiko jatuh. Hasil uji hubungan status vitamin D dengan risiko jatuh selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel.2 Hubungan status vitamin D dengan risiko jatuh

Status Vitamin D	Risiko jatuh, n (%)		Total, n (%)	Nilai p	OR (IK95%)
	Sedang	Tinggi			
Kurang	29 (31,5)	51 (55,4)	80 (87)		
Tidak Memadai	10 (10,9)	1 (1,1)	11 (12)	0,001*	0,056 (0,007-0,454)
Memadai	1 (1,1)	0 (0)	1 (1,1)		
Total	40 (43,5)	52 (56,5)	92 (100)		

OR= odds ratio; \*uji *chi square*

## DISKUSI

Studi ini mendapati prevalensi kekurangan vitamin D (25-OH D <30 nmol/L) pada lansia dengan usia  $\geq 60$  tahun berjumlah 80 orang (87%). Temuan ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Mesir yang menemukan prevalensi hipovitaminosis D adalah 70% (35 dari 50) pada lansia normal.<sup>11</sup> Temuan lain juga menunjukkan prevalensi hipovitaminosis D di antara pasien usia lanjut berkisar antara 68,4 – 94%.<sup>12</sup> Hasil yang berbeda dilaporkan oleh yang mendapati prevalensi defisiensi vitamin D hanya 11% dari populasi lansia di Unit Rehabilitasi Rumah Sakit. Kesenjangan ini dapat terjadi dikarenakan perbedaan definisi dari defisiensi vitamin D yang digunakan dalam penelitian tersebut. Dalam penelitian Kiebzak, dkk.<sup>13</sup> tersebut definisi defisiensi dan insufisiensi vitamin D yang digunakan yaitu apabila kadar serum 25-OH D dibawah 20 nmol/L.

Prevalensi hipovitaminosis D pada temuan kami dapat disebabkan beberapa faktor, seperti rendahnya paparan terhadap sinar matahari akibat imobilisasi, menurunnya asupan vitamin D yang terbatas, menurunnya fungsi fisiologis terkait usia, serta penyakit ginjal kronik dalam jangka waktu yang lama. Menurut beberapa penelitian, tanda-tanda klinis dari defisiensi vitamin sebenarnya merupakan hasil akhir dari rangkaian kejadian yang dimulai dengan berkurangnya sel dan jaringan bentuk aktif metabolik dari vitamin. Kondisi tersebut berlanjut melalui gangguan metabolisme yang menyebabkan disfungsi sel dan akhirnya disfungsi organ.<sup>14</sup> Temuan lain juga menyebutkan bahwa lansia berisiko mengalami kekurangan vitamin D karena menghindari sinar matahari, penggunaan tabir surya, penurunan sintesis vitamin D dermal terkait usia, gangguan hidroksilasi vitamin D hati dan ginjal, dan berkurangnya respons usus terhadap 1,25-dihidroksivitamin D.<sup>15-17</sup> Temuan lain turut menunjukkan bahwa kadar serum 25-OH D yang sangat rendah terdapat pada penduduk Arab Saudi, yang cenderung menghindari sinar matahari dan tetap tertutup sepenuhnya di luar ruangan, yang menandakan peran paparan sinar matahari pada kadar vitamin D.<sup>16</sup> Bahkan, sebagian besar defisiensi vitamin D pada lansia diakibatkan oleh berkurangnya paparan sinar matahari (satu sumber utama vitamin D) dan asupan vitamin D yang terbatas dari makanan.<sup>11,18,19</sup> Untuk itu, beberapa studi menyarankan bahwa pencegahan defisiensi vitamin D membutuhkan paparan sinar matahari sedang, konsumsi ikan, fortifikasi makanan, dan penggunaan suplemen vitamin D.<sup>11,19</sup>

Penurunan kadar vitamin D pada pasien hemodialisis dapat disebabkan oleh gangguan metabolisme vitamin D akibat PGK itu sendiri. Hal ini dijelaskan dalam beberapa

studi yang mengatakan bahwa penurunan LFG pada pasien PGK akan membatasi pengantaran 25(OH)D ke tubulus ginjal yang ditandai dengan adanya defisiensi kalsidiol (25-OH D), defisiensi kalsitriol (1,25-OH D), serta resistensi kalsitriol (1,25-OH D). Defisiensi kalsidiol terjadi dikarenakan adanya penurunan paparan sinar matahari, penurunan sintesis kulit, penurunan jumlah asupan makanan yang kaya akan vitamin D, serta kehilangan protein pengikat vitamin D (DBP) saat proteinuria. Defisiensi kalsitriol terjadi karena penurunan ambilan 25(OH)D di ginjal sehingga kalsitriol tidak terbentuk, penurunan availabilitas kalsidiol dan renal 1- $\alpha$  OH yang akan berkurang produksinya sejalan dengan kecilnya ukuran ginjal, menurunnya regulasi renal 1- $\alpha$  OH dari hiperfosfatemia dan FGF-23. Penurunan regulasi tersebut disebutkan karena pada keadaan penurunan LFG, sebuah hormon fosforic *fibroblast growth factor* (FGF) 23 disintesis oleh osteosit. Hormon FGF23 ini akan menghambat aktivitas dari 1- $\alpha$ -hidroksilase di tubulus ginjal untuk menurunkan produksi 1,25(OH)2D dan menstimulasi 24-hidroksilase untuk menghasilkan 24,25(OH)2D. Selain itu, kurangnya pengambilan endositotik megalin sehingga penyimpanan kompleks kalsidiol-DBP dari glomerulus berkurang, serta peningkatan degradasi kalsitriol oleh PTH dan FGF-23 juga disebutkan sebagai penyebab defisiensi kalsitriol. Sedangkan, resistensi vitamin D terjadi akibat hilangnya reseptor vitamin D (VDR) pada kelenjar paratiroid. Berkurangnya jumlah vitamin D aktif akan mengganggu ikatan vitamin D aktif dengan VDR.<sup>20-24</sup>

Studi ini merupakan studi pertama di Indonesia yang membahas tentang hubungan status vitamin D dengan risiko jatuh yang berfokus pada lansia yang menjalani hemodialisis. Walaupun demikian, desain studi yang digunakan berupa *cross-sectional* dan masih terdapat kemungkinan bias dalam seleksi sampel. Maka dari itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk dapat menilai lebih jauh hubungan antara status vitamin D dengan risiko jatuh pada lansia yang menjalani hemodialisis dibandingkan dengan kelompok kontrol.

## SIMPULAN

Studi ini mendapati risiko jatuh tinggi ditemukan pada sebagian besar pasien PGK yang menjalani hemodialisis. Hasil studi ini menunjukkan adanya hubungan antara kadar vitamin D dan risiko jatuh pada pasien lansia dengan hemodialisa reguler [ $p = 0,001$ ; OR 0,056 (IK95% 0,007-0,454)]; dengan rendahnya kadar vitamin D dalam serum, dapat menyebabkan perubahan fisiologis, seperti kelemahan otot, terganggunya kesehatan tulang, meningkatkan risiko gangguan kognitivitas, depresi

dan kecemasan yang secara tidak langsung meningkatkan risiko jatuh. Hasil penelitian ini juga menggambarkan pentingnya evaluasi kadar vitamin D pada pasien lansia yang menjalani hemodialisis dan memberikan tata laksana yang sesuai untuk menurunkan risiko jatuh pada pasien.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Soto-Perez-De-Celis E, Li D, Yuan Y, Lau YM, Hurria A. Series geriatric oncology 2 functional versus chronological age: geriatric assessments to guide decision making in older patients with cancer. *Lancet Oncol*. 2018;19(6):e305-16.
2. Choi SH, Lee R, Nam SM, Kim DG, Cho IH, Kim HC, et al. Ginseng gintonin, aging societies, and geriatric brain diseases. *Integr Med Res*. 2020;10(1):100450.
3. KDIGO. Clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int*. 2013;3(1):4477-83.
4. Sapmaz M, Mujdeci B. The effect of fear of falling on balance and dual task performance in the elderly. *Exp Gerontol*. 2021;147:111250.
5. Vaidya SR, Aeddula NR. Chronic renal failure. Bethesda, MD: StatPearls Publishing LLC; 2021.
6. Papakonstantinou K, Sofianos I. Risk of falls in chronic kidney disease. *J Frailty Sarcopenia Falls*. 2017;2(2):33-8.
7. de França NAG, Murthy LS, Phu S, Liberts E, Vogrin S, Araujo Martini L, et al. High parathyroid hormone levels are associated with poor balance in older persons: A cross-sectional study. *Maturitas*. 2019;121:57-62.
8. Bouvard B, Annweiler C and Legrand E. Osteoporosis in older adults. *Joint Bone Spine*. 2021;88(3):105135.
9. Boudville N, Inderjeeth C, Elder GJ, Glendenning P. Association between 25-hydroxyvitamin D, somatic muscle weakness and falls risk in end-stage renal failure. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2010;73(3):299-304.
10. Farragher J, Rajan T, Chiu E, Ulutas O, Tomlinson G, Cook WL. Equivalent fall risk in elderly patients on hemodialysis and peritoneal dialysis. *Perit Dial Int*. 2016;36(1):67-70.
11. Azzam E, Elsabbagh N, Elgayar N, Younan D. Relation between vitamin D and geriatric syndrome. *Clin Nutr ESPEN*. 2020;35:123-7.
12. Shinchuk LM, Morse L, Huancahuari N, Arum S, Chen TC, Holick MF. Vitamin D deficiency and osteoporosis in rehabilitation inpatients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87(7):904-8.
13. Kiebzak GM, Moore NL, Margolis S, Hollis B, Kevorkian CG. Vitamin D status of patients admitted to a hospital rehabilitation unit: relationship to function and progress. *Am J Phys Med Rehabil*. 2007;86(6):435-45.
14. Combs GF, McClung JP. Vitamin D. In: Combs GF, McClung JP, editors. *The vitamins, 5th edition*. Cambridge, Massachusetts: Academic Press; 2017. p.161-206.
15. Duncan WE. Osteomalacia, rickets, and vitamin D insufficiency. In: McDermott MT, editor. *Endocrine secrets 6th edition*. Philadelphia: W.B. Saunders; 2013. p.110-5.
16. Dadra A, Aggarwal S, Kumar P, Kumar V, Dibar DP, Bhadada SK. High prevalence of vitamin D deficiency and osteoporosis in patients with fragility fractures of hip: A pilot study. *J Clin Orthop Trauma*. 2019;10(6):1097-1100.
17. Cano JR, Crespo PV, Cruz E, Rivas-Ruiz F, Sánchez-Quevedo MC, Guerado E, et al. Is the bone tissue of the femoral neck demineralised in patients with hip fracture? *Injury*. 2020;51(Suppl 1):S4-11.
18. Lorenzo JA, Canalis E, Raisz LG. Metabolic bone disease. In: Melmed S, Polonsky KS, Larsen PR, Kronenberg HM, editors. *William textbook of endocrinology* 12th edition. Philadelphia: Elsevier; 2011. p.1325-6.
19. van Schoor NM, Lips P. Worldwide vitamin D status. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2011;25(4):671-80.
20. Razzaque MS. The dualistic role of vitamin D in vascular calcifications. *Kidney Int*. 2011;79(7):708-14.
21. Zhang X, Eirin A, Lerman A and Lerman LO. Osteopontin: an emerging therapeutic target in uraemic vascular disease. *Cardiovasc Res*. 2013;98(3):332-3.
22. Montañez-Barragán A, Gómez-Barrera I, Sanchez-Niño MD, Utero AC, González-Espinoza L, Ortiz A. Osteoprotegerin and kidney disease. *J Nephrol*. 2014;27(6):607-17.
23. Nigwekar SU, Tamez, H and Thadhani RI. Vitamin D and chronic kidney disease—mineral bone disease (CKD—MBD). *Bonekey Rep*. 2014;3:498.
24. Wang J, Zhou JJ, Robertson GR, Lee VW. Vitamin D in vascular calcification: a double-edged sword? *Nutrients*. 2018;10(5):652.
25. Satirapoj B, Limwannata P, Chaiprasert A, Supasynhd O, Choovichian P. Vitamin D insufficiency and deficiency with stages of chronic kidney disease in an Asian population. *BMC Nephrol*. 2013;14:206.
26. Melamed ML, Chonchol M, Gutiérrez OM, Kalantar-Zadeh K, Kendrick J, Norris K, et al. The role of vitamin D in CKD stages 3 to 4: report of a scientific workshop sponsored by the National Kidney Foundation. *Am J Kidney Dis*. 2018;72(6):834-45.
27. Reiss AB, Miyawaki N, Moon J, Kasselman LJ, Voloshyna I, D'Avino Jr R, de Leon J. CKD, arterial calcification, atherosclerosis and bone health: inter-relationships and controversies. *Atherosclerosis* 2018;278:49-59.