

Artikel Penelitian

Kadar 25-hydroxyvitamin D Pre-operatif pada Lansia dengan Fraktur Tulang Panjang

Abror Irsan,^{1*} Mardhia Mardhia,² An An³

¹Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, ²Departemen Mikrobiologi,

³Departemen Ilmu Penyakit Saraf, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak

*Corresponding author: dr.abror@medical.untan.ac.id
Diterima 17 Maret 2023; Disetujui 27 November 2023
<https://doi.org/10.23886/ejki.11.383.240>

Abstrak

Vitamin D merupakan komponen penting pada tubuh. Kadar vitamin D yang cukup dapat terlihat pada densitas mineral tulang, kejadian fraktur, dan fungsi neuromuskular. Pada lansia, vitamin D berpengaruh terhadap fungsi otot rangka yaitu mengurangi resiko jatuh dan patah tulang. Penelitian mengenai kadar vitamin D preoperatif pada lansia dilakukan secara deskriptif - cross sectional dengan total 35 pasien di Rumah Sakit Anton Soedjarwo, Pontianak pada periode Juli 2022 hingga Desember 2022. Pengukuran konsentrasi serum 25-hydroxyvitamin D dilakukan dengan metode Chemiluminescent Microparticle Immunoassay (CMIA). Pada 35 pasien lansia dengan fraktur tulang panjang didapatkan 23 pasien perempuan dan 12 laki-laki. Kadar 25-hydroxyvitamin D didapatkan kategori defisiensi 23 pasien, insuffisiensi 6 pasien, dan suffisiensi 6 pasien. Kondisi defisiensi kadar vitamin D paling banyak ditemukan pada kejadian fraktur femur, yaitu 12 pasien. Hasil penelitian menunjukkan mayoritas pasien lansia yang mengalami fraktur tulang panjang mengalami defisiensi vitamin D.

Kata kunci: Kadar 25-hydroxyvitamin D, lansia, fraktur tulang Panjang.

Level of Preoperative 25-Hydroxyvitamin D in Elderly with Long Bone Fracture

Abstract

Vitamin D is a crucial component of the body. Adequate vitamin D level has an impact on bone mineral density, fracture incidence, and neuromuscular function. In the elderly, vitamin D plays a role in skeletal muscle function, which reduces fall risk and bone fracture. A study of preoperative vitamin D levels in the elderly was carried out descriptive – cross-sectional with a total of 35 patients in Rumah Sakit Anton Soedjarwo, Pontianak on July 2022 to December 2022. Measurement of 25-hydroxyvitamin D level was performed by Chemiluminescent Microparticle Immunoassay (CMIA). Of total 35 elderly with long bone fracture, women were 23 patients and men were 12 patients. 25-hydroxyvitamin D level showed deficiency 23 patients, insufficiency 6 patients, and sufficiency 6 patients. Deficiency of vitamin D majority lead to femur fracture, which is 12 patients. This study revealed that the majority of elderly with long bone fractures had vitamin D deficiency.

Keywords: Level 25-hydroxyvitamin D, elderly, bone fracture.

Pendahuluan

Vitamin D atau 25-hydroxyvitamin D merupakan komponen penting pada perkembangan, pemeliharaan, dan fungsi muskuloskeletal. Kadar vitamin D yang cukup dapat terlihat pada kondisi densitas mineral tulang, kejadian fraktur, dan fungsi neuromuskular. Sumber vitamin D berasal dari sinar matahari UV-B, makanan, dan suplementasi.^{1,2} Pada dasarnya vitamin D tidak langsung didapat dalam bentuk aktif, namun perlu perubahan menjadi bentuk aktif 25-hydroxyvitamin D yang dibantu oleh organ dan enzim yang ada di dalam tubuh.¹

Populasi lansia yang saat ini meningkat secara global, memiliki risiko tinggi terhadap defisiensi 25-hydroxyvitamin D.² Pada usia tua, penurunan kadar vitamin D dapat disebabkan beberapa hal yaitu penurunan absorpsi kalsium, penurunan reseptor vitamin D di intestinal, penurunan produksi 25(OH)₂D oleh ginjal, penurunan produksi vitamin D oleh kulit, dan defisiensi substrat vitamin D.² Data menunjukkan bahwa produksi dan metabolisme dari vitamin D dipengaruhi oleh penuaan.^{2,3}

Beberapa data melaporkan pada lansia terjadi peningkatan kejadian fraktur terutama yang disebabkan oleh osteoporosis. Data menunjukkan 18,8-25% populasi lansia di dunia mengalami osteoporosis, dengan angka kejadian tertinggi pada benua Asia yaitu 20,9-28,1%.^{4,5} Osteoporosis dapat disebabkan oleh defisiensi vitamin D yang mayoritas dialami oleh lansia, pengaruh estrogen, dan hiperparatiroid.^{4,6,7} Vitamin D diketahui sangat berpengaruh terhadap homeostasis tubuh, salah satunya berperan pada maturasi tulang.⁸ Prevalensi defisiensi vitamin D yang tinggi pada lansia perlu menjadi perhatian dikarenakan dapat berdampak ke kejadian osteoporosis dan fraktur.^{4,6,7} Di Kota Pontianak belum terdapat data mengenai kadar 25-hydroxyvitamin D pada lansia, termasuk lansia dengan kondisi fraktur tulang panjang. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar 25-hydroxyvitamin D preoperatif pada lansia dengan fraktur tulang panjang.

Metode

Penelitian merupakan studi deskriptif – *cross sectional* yang dilakukan pada periode Juli 2022

hingga Desember 2022 di Rumah Sakit Anton Soedjarwo, Pontianak. Responden penelitian merupakan pasien berusia lebih dari 45 tahun yang datang ke Instalasi Gawat Darurat dan didiagnosis fraktur pada tulang panjang yaitu humerus, radius, ulna, femur, dan cruris. Pasien dengan kriteria di atas dengan salah satu kondisi cuci darah, glasgow coma scale (GCS) kurang dari 15, menderita keganasan, diabetes melitus, dan atau konsumsi obat-obatan glukokortikoid dieksklusikan sebagai responden. Pemilihan responden penelitian secara *total sampling* selama periode penelitian dengan total 35 responden. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak dengan No.3986/UN22.9/PG/2022.

Responden yang memenuhi kriteria penelitian, diberikan edukasi mengenai peran vitamin D dalam kehidupan sehari-hari. Klasifikasi fraktur berdasarkan hasil foto rontgen pasien. Pemeriksaan kadar 25-hydroxyvitamin D dilakukan dengan pengambilan darah vena sebanyak 3cc satu hari sebelum pelaksanaan operasi. Pemeriksaan kadar 25-hydroxyvitamin D dalam serum dilakukan dengan metode *Chemiluminescent Microparticle Immunoassay* (CMIA). Pemeriksaan dilakukan pada salah satu laboratorium terstandar dan berizin di Pontianak. Interpretasi hasil pemeriksaan kadar 25-hydroxyvitamin D dikategorikan menjadi defisiensi (<25 nmol/L), insufisiensi (25-50 nmol/L), dan normal (>50-125 nmol/L). Data yang didapat dianalisis secara deskriptif menggunakan IBM SPSS windows (Versi 27; IBM Corp., Armonk, NY, USA) untuk mendapatkan data dalam bentuk mean, median, standar deviasi, dan persentase.

Hasil

Pada periode pengumpulan data didapatkan total responden penelitian sebanyak 35 pasien dengan diagnosis fraktur. Mayoritas pasien fraktur adalah perempuan 23/35 dan mayoritas pada kategori usia 45-59 tahun (pralansia) sebanyak 16 responden Berdasarkan indeks massa tubuh, mayoritas pasien pada kategori gemuk (15/35 dan lokasi fraktur pasien paling banyak dialami pada area femur (17/35). Adapun karakteristik responden secara umum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Jumlah
Jenis Kelamin	
Laki-laki	12
Perempuan	23
Usia (Tahun)	
45-59 (Pralansia)	16
60-69 (Lansia)	10
>70 (Lansia risiko tinggi)	9
Indeks Massa Tubuh (kg/m ²)	
<18,5 (Kurus)	6
18,5-25 (Normal)	14
>25 (Gemuk)	15
Lokasi Fraktur	
Humerus	5
Antebrachii	7
Femur	17
Cruis	6
Kadar vitamin D Responden	
<25 (Defisiensi)	24
25-50 (Insufisiensi)	6
>50-125 (Sufisiensi)	6
Total	35

Hasil pemeriksaan kadar vitamin D terhadap seluruh responden didapatkan mayoritas pasien mengalami defisiensi 25-hydroxyvitamin D dengan persentase 65,8%. Berdasarkan kadar vitamin D dan lokasi fraktur, mayoritas pasien dengan defisiensi vitamin D mengalami fraktur pada tulang femur yaitu sebanyak 12 responden (Tabel 2).

Tabel 2 Kadar vitamin D dengan Lokasi Fraktur

Lokasi Fraktur	n	Kadar Vitamin D (nmol/L)		
		<25 (Defisiensi)	25-50 (Insufisiensi)	>50-125 (Sufisiensi)
Humerus	5	4	0	1
Antebrachii	7	4	2	1
Femur	17	12	2	3
Cruis	6	3	2	1
Total	35	23	6	6

Diskusi

Pada periode penelitian didapatkan total 35 pasien fraktur dengan persentase terbanyak fraktur dialami oleh perempuan, usia 45-59 tahun, dan indeks massa tubuh kategori gemuk. Hasil yang didapatkan pada studi ini didukung oleh beberapa penelitian lain,fraktur pada lansia sering terjadi pada perempuan,^{4,5} dan insidensi defisiensi vitamin D sering ditemukan pada individu dengan indeks massa tubuh > 25 kg/m².⁹⁻¹¹

Perempuan diketahui memiliki kondisi khusus yang berkaitan dengan kadar vitamin D yaitu kondisi menopause dan penggunaan kontrasepsi steroid. Pada penelitian ini kriteria responden merupakan individu dengan rentang usia yang telah masuk masa menopause, yaitu ≥ 45 tahun. Sehingga salah satu yang dapat memperberat kondisi defisiensi vitamin D pada kondisi fraktur adalah menopause. Pada menopause terjadi penurunan hormon estrogen yang berperan pada pembentukan osteoblast yang berkaitan dengan densitas massa tulang.¹²⁻¹⁴ Begitu juga dengan penggunaan kontrasepsi steroid yang diketahui berpengaruh pada densitas mineral tulang pada perempuan, sehingga dapat meningkatkan risiko fraktur.¹⁵ Namun pada penelitian ini tidak dilakukan pencatatan data penggunaan kontrasepsi responden, sehingga tidak dapat dianalisis lebih lanjut.

Review sistematis dan meta-analisis memaparkan bahwa kadar 25-hydroxyvitamin D berhubungan dengan indeks massa tubuh seseorang. Individu dengan kegemukan atau obesitas sering mengalami defisiensi 25-hydroxyvitamin D.^{9,10} Jaringan lemak pada individu gemuk diketahui dapat menghambat sinar UV menghasilkan vitamin D.¹⁶ Data menunjukkan semakin banyak jaringan lemak pada seseorang, maka sintesis vitamin D semakin sedikit. Sehingga hal ini menimbulkan kondisi defisiensi vitamin D pada individu dengan kegemukan atau obesitas.¹⁷

Pada penelitian ini menunjukkan persentase terbanyak fraktur terjadi pada usia 45-59 tahun. Hasil ini didukung data yang menunjukkan usia pra-lansia memiliki risiko lebih tinggi mengalami osteoporosis, terutama jika memiliki faktor risiko lain seperti merokok, kulit putih, atau riwayat keluarga dengan osteoporosis.⁵ Namun data ini berbeda dengan penelitian lain yang mendapatkan semakin bertambah usia seseorang, maka risiko terjadinya fraktur akan semakin tinggi.⁶ Semakin bertambah usia dewasa terjadi penurunan massa tulang dan perubahan mikrostruktur jaringan tulang yang dapat berdampak kejadian fraktur.⁷

Hasil menunjukkan lansia memiliki risiko tinggi mengalami fraktur dan mayoritas terjadi pada tulang femur.¹⁸ Fraktur femur pada lansia diketahui paling sering terjadi pada area collum femur. Kondisi osteoporosis, berkurangnya jaringan trabekular, dan penipisan korteks collum femur menyebabkan risiko lebih tinggi terhadap trauma tekanan pada collum femur ketika terjadi jatuh pada lansia.¹⁸ Kondisi ini perlu menjadi perhatian lebih lanjut, karena fraktur

di femur akan berdampak terhadap kualitas hidup pasien, seperti penurunan fungsi fisik, kehilangan kemandirian, hingga kematian.^{19,20}

Pada hasil penelitian menunjukkan mayoritas pasien fraktur memiliki kadar 25-hydroxyvitamin D rendah atau defisiensi. Hasil ini didukung oleh beberapa penelitian lain dengan hasil serupa.¹⁹⁻²² Vitamin D diketahui berhubungan dengan densitas mineral tulang. Penelitian menunjukkan seseorang dengan defisiensi vitamin D akan meningkatkan risiko kejadian fraktur.^{1,20} Kadar 25-hydroxy vitamin D yang rendah akan berpengaruh pada metabolisme tulang dengan menurunkan absorpsi kalsium, fosfor, serta meningkatkan produksi hormon paratiroid. Hal ini akan mengaktivasi osteoblast dan osteoklas untuk melarutkan mineral kolagen pada tulang, yang akan menimbulkan kejadian osteopenia dan osteoporosis. Kondisi ini lah yang akan meningkatkan risiko kejadian fraktur pada individu dengan defisiensi 25-hydroxyvitamin D.¹ Oleh karena itu pengecekan kadar 25-hydroxyvitamin D dan suplementasi dapat menjadi salah satu pencegahan terjadinya fraktur pada lansia.^{20,23}

Secara umum, defisiensi 25-hydroxyvitamin D diketahui berkaitan dengan penyakit jantung, diabetes melitus, sindrom metabolik, kanker, defisiensi imun, kesehatan tulang, dan fraktur.^{1,2,9} 25-hydroxyvitamin D dapat disintesis oleh tubuh melalui paparan sinar UV-B, makanan, dan suplementasi. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pembentukan 25-hydroxyvitamin D di tubuh, antara lain ketinggian daerah, asupan makanan, serta usia.^{2,24,25} Pada lansia, perlu diperhatikan lebih lanjut penyebab penurunan pembentukan 25-hydroxyvitamin D. Selain berkurangnya paparan sinar UV-B dikarenakan aktivitas di dalam ruangan dan asupan makanan yang berkurang pada lansia, diketahui juga pada lansia terdapat penurunan sintesis cholecalciferol oleh kulit, penurunan pembentukan 1,25-dihydroxyvitamin D (calcitriol) oleh ginjal, serta penurunan absorpsi kalsium.^{2,24,26} Beberapa hal tersebut diketahui berperan sebagai multifaktor penyebab defisiensi vitamin D pada lansia.

Kadar 25-hydroxyvitamin D yang rendah sebelum operasi pada penelitian ini diketahui juga dapat berpengaruh pada durasi rawat inap setelah operasi, meningkatkan risiko delirium, meningkatkan risiko pneumonia, serta dapat meningkatkan risiko infeksi pada area operasi.^{19,21} Namun pada penelitian ini tidak dilakukan pengamatan kondisi pasien setelah operasi.

Berdasarkan beberapa kondisi yang terjadi

pada lansia, maka disarankan lansia untuk diberikan suplemen vitamin D dan kalsium. Vitamin D dan kalsium diketahui memiliki peran pada mineralisasi tulang, sehingga dapat menurunkan risiko fraktur serta dampak negatif setelah operasi tulang.^{26,27} Keterbatasan penelitian ini tidak dilakukan pencatatan data konsumsi suplemen vitamin D harian dari responden.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan mayoritas lansia dengan kondisi fraktur tulang panjang mengalami defisiensi 25-hydroxyvitamin D pre-operatif. Kadar vitamin D ini merupakan hal penting bagi individu, terutama pada usia lansia. Pengukuran kadar 25-hydroxyvitamin D dan suplementasi dapat dipertimbangkan pada usia lansia. Hal ini dapat menjadi perhatian lebih lanjut agar tidak menyebabkan peningkatan morbiditas fraktur yang disebabkan oleh defisiensi 25-hydroxyvitamin D pada lansia.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Rumah Sakit Anton Soedjarwo, Pontianak atas kesediaan pengiriman sampel pemeriksaan.

Daftar Pustaka

1. Çolak Y, Afzal S, Nordestgaard BG. 25-Hydroxyvitamin D and risk of osteoporotic fractures: mendelian randomization analysis in 2 large population-based cohorts. *Clin Chem.* 2020;66:676-85. doi: 10.1093/clinchem/hvaa049
2. ALbuloshi T, Kamel AM, Spencer JPE. Factors associated with low vitamin D status among older adults in kuwait. *Nutrients.* 2022;14:3342. doi: 10.3390/nu14163342
3. Giustina A, Bouillon R, Dawson-Hughes B, Ebeling Peter, Lazaretti-Castro Marise, Lips Paul, et al. Vitamin D in the older population: a consensus statement. *Endocrine.* 2023;79:31-44. doi: 10.1007/s12020-022-03208-3
4. Barron RL, Oster G, Grauer A, Crittenden DB, Weycker D. Determinants of imminent fracture risk in postmenopausal women with osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2020;31:2103-11. doi: 10.1007/s00198-020-05294-3
5. Salari N, Ghasemi H, Mohammadi L, Behzadi M, Rabieenia E, Shohaimi S, et al. The global prevalence of osteoporosis in the world: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2021;16:609. doi: 10.1186/s13018-021-02772-0
6. Liang W, Chikritzhs T. The effect of age on fracture risk: a population-based cohort study. *Ferraro FR, ed. J Aging Res.* 2016;2016:5071438. doi: 10.1155/2016/5071438

7. Ensrud KE. Epidemiology of fracture risk with advancing age. *Journals Gerontol Ser A*. 2013;68:1236-42. doi:10.1093/gerona/glt092
8. Mendes MM, Charlton K, Thakur S, Ribeiro H, Lanham-New SA. Future perspectives in addressing the global issue of vitamin D deficiency. In: *Proceedings of the Nutrition Society*. Vol 79. Cambridge University Press; 2020:246-251. doi:10.1017/S0029665119001538
9. Saneei P, Salehi-Abargouei A, Esmailzadeh A. Serum 25-hydroxy vitamin D levels in relation to body mass index: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2013;14:393-404. doi: 10.1111/obr.12016
10. Orces C. The association between body mass index and vitamin D supplement use among adults in the united states. *Cureus*. 2019;11:e5721. doi: 10.7759/cureus.5721
11. Tobias DK, Luttmann-Gibson H, Mora S, Danik J, Bubes V, Copeland T, et al. Association of body weight with response to vitamin D supplementation and metabolism. *JAMA Netw Open*. 2023;6:e2250681. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.50681
12. Anagnostis P, Siolos P, Gkekakos NK, Kosmidou N, Artzouchaltzi A, Chrostou K, et al. Association between age at menopause and fracture risk: a systematic review and meta-analysis. *Endocrine*. 2019;63:213-24. doi: 10.1007/s12020-018-1746-6
13. Shieh A, Ruppert KM, Greendale GA, Lian Yinjuan, Cauley Jane A, Burnett-Bowie S, et al. Associations of age at menopause with postmenopausal bone mineral density and fracture risk in women. *J Clin Endocrinol Metab*. 2022;107:e561-9. doi: 10.1210/clinem/dgab690
14. Pérez-López FR, Chedraui P, Pilz S. Vitamin D supplementation after the menopause. *Ther Adv Endocrinol Metab*. 2020;11:2042018820931291. doi: 10.1177/2042018820931291
15. Lopez LM, Chen M, Mullins Long S, Curtis KM, Helmerhorst FM. Steroidal contraceptives and bone fractures in women: evidence from observational studies. *Cochrane database Syst Rev*. 2015;2015:CD009849. doi: 10.1002/14651858.CD009849.pub3
16. Ondrusova K, Fatehi M, Barr A, Czarnecka Z, Long W, Suzuki K, et al. Subcutaneous white adipocytes express a light sensitive signaling pathway mediated via a melanopsin/TRPC channel axis. *Sci Rep*. 2017;7:16332. doi: 10.1038/s41598-017-16689-4
17. Carrelli A, Bucovsky M, Horst R, Cremers S, Zhang C, Bessler M, et al. Vitamin D storage in adipose tissue of obese and normal weight women. *J bone Miner Res*. 2017;32:237-42. doi: 10.1002/jbmr.2979
18. Fischer H, Maleitzke T, Eder C, Ahmad S, Stöckle U, Braun KF. Management of proximal femur fractures in the elderly: current concepts and treatment options. *Eur J Med Res*. 2021;26:86. doi: 10.1186/s40001-021-00556-0
19. Lim C, Roh YH, Kim S, Nam KW. Preoperative vitamin D deficiency is associated with postoperative functional recovery and complications after hip fracture surgery. *J Bone Metab*. 2021;28:333-8. doi: 10.11005/jbm.2021.28.4.333
20. Lv Q-B, Gao X, Liu X, Shao Z, Xu Q, Tang L, et al. The serum 25-hydroxyvitamin D levels and hip fracture risk: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Oncotarget*. 2017;8:39849-58. doi: 10.18632/oncotarget.16337
21. Warner SJ, Garner MR, Nguyen JT, Lorich DG. Perioperative vitamin D levels correlate with clinical outcomes after ankle fracture fixation. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2016;136:339-44. doi: 10.1007/s00402-015-2376-6
22. Fu G, Wu R, Zhang R, Chen D, Li H, Zheng Q, et al. Preoperative vitamin D deficiency is associated with increased one-year mortality in chinese geriatric hip fracture patients - a propensity score matching study. *Clin Interv Aging*. 2023;18:263-72. doi: 10.2147/CIA.S395228
23. Skuladottir SS, Ramel A, Eymundsdottir H, Hjaktadottir I, Launer L, Cotch M, et al. Serum 25-hydroxy-vitamin D status and incident hip fractures in elderly adults: looking beyond bone mineral density. *J bone Miner Res*. 2021;36:2351-60. doi: 10.1002/jbmr.4450
24. Gallagher JC. Vitamin D and aging. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2013;42:319-32. doi: 10.1016/j.ecl.2013.02.004
25. Durvasula S, Gies P, Mason RS, Chen J, Henderson S, Seibel M, et al. Vitamin D response of older people in residential aged care to sunlight-derived ultraviolet radiation. *Arch Osteoporos*. 2014;9:197. doi: 10.1007/s11657-014-0197-9
26. Samefors M, Tengblad A, Östgren CJ. Sunlight exposure and vitamin D levels in older people-an intervention study in swedish nursing homes. *J Nutr Health Aging*. 2020;24:1047-52. doi: 10.1007/s12603-020-1435-z
27. Fischer V, Haffner-Luntzer M, Amling M, Ignatius A. Calcium and vitamin D in bone fracture healing and post-traumatic bone turnover. *Eur Cells Mater*. 2018;35:365-85. doi: 10.22203/eCM.v035a25