

Determinan Diagnostik Klinis Defisiensi Vitamin D pada Wanita Berusia Lebih dari 50 Tahun

Vera¹, Siti Setiati², Arya Govinda²

¹Program Pendidikan Dokter Subspesialis Ilmu Penyakit Dalam FKUI

²Divisi Geriatri, Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM

ABSTRAK

Pendahuluan. Prevalensi defisiensi vitamin D pada wanita 50 tahun ke atas di Indonesia cukup tinggi namun pemeriksaan kadar vitamin D serum sangat mahal. Oleh karena itu, diperlukan alat penyaring defisiensi vitamin D yang cukup ekonomis dan sederhana untuk dikerjakan di layanan kesehatan primer.

Metode. Penelitian ini merupakan penelitian diagnostik, menggunakan desain potong lintang (*cross-sectional*) sehubungan dengan pengambilan data hanya dilakukan sewaktu saja. Penelitian ini dilakukan di Kotamadia Bandung selama Agustus – Oktober 2012.

Pada 240 subjek, dilakukan pengumpulan data berupa karakteristik responden, diabetes mellitus, penyakit ginjal kronik, riwayat jatuh, riwayat fraktur setelah menopause, nyeri tulang, skor paparan sinar matahari, skor proteksi sinar matahari, status gizi, kinerja fisik (*5 timed chair-stands* dan uji sikap tandem), status kesehatan (jumlah dan derajat berat penyakit kronis), kadar vitamin D serum. Untuk pengujian statistik hubungan antara dua variabel kualitatif dikotom dilakukan dengan uji Chi-square dilanjutkan dengan uji multivariat.

Hasil. Penelitian ini menemukan hubungan yang bermakna secara statistik antara diabetes mellitus, skor proteksi matahari, kelemahan otot ekstremitas bawah dengan defisiensi vitamin D. Berdasarkan ketiga determinan tersebut, dapat dibuat sistem skoring yang dapat digunakan untuk menyaring kelompok wanita 50 tahun ke atas yang mempunyai probabilitas besar menderita defisiensi vitamin D.

Simpulan. Determinan diagnostik defisiensi vitamin D berat yang ditemukan pada penelitian ini meliputi: adanya diabetes mellitus, skor proteksi matahari, kelemahan otot tungkai bawah. Sistem skoring untuk menyaring defisiensi vitamin D berat pada wanita berusia 50 tahun ke atas dapat dibuat berdasarkan ketiga determinan tersebut di atas. Bobot untuk masing-masing determinan adalah: 1 untuk diabetes mellitus dan kelemahan otot tungkai bawah serta 2 untuk skor proteksi matahari. Bila penjumlahan dari skor ketiga komponen tersebut ≥ 2 , maka subjek tersebut diprediksi menderita defisiensi vitamin D berat.

Kata Kunci. Defisiensi vitamin D, wanita, sistem skoring.

PENDAHULUAN

Penelitian Setiati dkk terhadap 74 orang penghuni panti jompo di Jakarta menemukan prevalensi defisiensi vitamin D mencapai 35%.¹ Prevalensi ini termasuk tinggi, walaupun lebih rendah daripada prevalensi defisiensi vitamin D pada penelitian yang dilakukan oleh Arifin dkk terhadap perempuan pascamenopause. Menurut Arifin dkk, prevalensi defisiensi vitamin D pada wanita pascamenopause yang datang ke klinik kandungan RSUPN Cipto Mangunkusumo Jakarta mencapai 81%.²

Implikasi klinis yang sudah diketahui secara luas berkaitan dengan defisiensi vitamin D adalah penurunan kesehatan tulang dan otot. Sekarang pelbagai

penelitian membuktikan bahwa defisiensi vitamin D juga berhubungan dengan kesehatan organ lain. Sebagian besar jaringan dan sel tubuh mempunyai reseptor vitamin D dan $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ mengatur ekspresi 2000 gen manusia secara langsung maupun tidak langsung. Kulit, payudara, prostat, otak, dan makrofag teraktivasi mempunyai proses enzimatik yang menyerupai proses perubahan $25(\text{OH})\text{D}$ menjadi $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ di ginjal, namun tidak tergantung pada kadar kalsium maupun hormon paratiroid.³

Penelitian epidemiologis mengenai hubungan defisiensi vitamin D dengan kanker yang terdaftar di PubMed sampai saat ini berjumlah 275. Penelitian Lappe dkk terhadap 1179 orang perempuan pascamenopause

menunjukkan bahwa suplementasi vitamin D dan kalsium dapat menurunkan insiden timbulnya kanker sebesar 60% (RR 0.40, 95%CI=0.2-0.82).⁴ Meta-analisis yang dilakukan oleh Ma dkk terhadap 18 penelitian prospektif juga menunjukkan ada hubungan bermakna antara defisiensi vitamin D dan kejadian kanker kolorektal (RR 0.67, 95% CI=0.54-0.80).⁵

Penelitian Pfeifer dkk terhadap 148 wanita usia lanjut dengan kadar vitamin D < 50 nmol/L di Jerman menunjukkan bahwa defisiensi vitamin D berhubungan dengan hipertensi. Pada kelompok yang mendapat suplementasi vitamin D 800 IU dan kalsium 1200 mg selama delapan minggu, terjadi penurunan tekanan darah sistolik sebesar 9,3%. Pada kelompok yang hanya diberi suplementasi kalsium saja, penurunan tekanan darah sistolik hanya sebesar 4%. Data ini mengindikasikan bahwa vitamin D mengatur tonus pembuluh darah dengan mempengaruhi konsentrasi kalsium dalam sel otot polos pembuluh darah.⁶

Vitamin D juga merangsang neurogenesis dan mengatur sintesis faktor neurotropik yang penting untuk diferensiasi dan ketahanan hidup sel. Sifat neuroprotektif vitamin D terlaksana melalui mekanisme antioksidatif, imunomodulasi, pengaturan kalsium neuron, detoksifikasi, dan perbaikan konduksi syaraf. Llewellyn dkk melakukan penelitian prospektif selama 6 tahun di Italia terhadap 858 warga usia lanjut berusia 65 tahun ke atas. Responden yang menderita defisiensi vitamin D berat (kadar < 25 nmol/L) mempunyai nilai MMSE lebih rendah daripada warga usia lanjut yang mempunyai status vitamin D yang adekuat.⁷

Mengingat banyaknya implikasi klinis defisiensi vitamin D, perlu dilakukan suatu upaya untuk mendeteksi defisiensi vitamin D secara dini. Sayangnya, di Indonesia, pemeriksaan kadar vitamin D serum sangatlah mahal dan hanya dapat dilakukan di Jakarta. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu sistem skoring sederhana yang terdiri dari beberapa determinan diagnostik sebagai pengganti pemeriksaan kadar vitamin D serum dalam hal menyaring defisiensi vitamin D pada kelompok wanita 50 tahun ke atas.

Determinan diagnostik defisiensi vitamin D secara klinis terdiri dari: faktor risiko defisiensi vitamin D serta sekumpulan gejala dan tanda defisiensi vitamin D yang ditegakkan berdasarkan anamnesis dan pemeriksaan fisik. Faktor risiko defisiensi vitamin D dapat dibagi menjadi faktor-faktor yang berhubungan dengan paparan sinar matahari dan proteksi terhadap sinar matahari, status gizi, obat, serta penyakit kronik degeneratif.

Usia, letak suatu tempat terhadap garis khatulistiwa, musim, serta pigmentasi kulit dapat mempengaruhi produksi vitamin D oleh kulit. Perilaku sesuai budaya tertentu juga merupakan faktor risiko defisiensi vitamin D. Perilaku tersebut meliputi konsumsi minyak ikan yang merupakan sumber utama vitamin D dan cara berpakaian. Cara berpakaian orang Asia yang cenderung tertutup dapat mengurangi paparan sinar matahari dan mengurangi produksi vitamin D oleh kulit.⁸

Faktor risiko defisiensi vitamin D lainnya adalah obesitas dan penggunaan obat-obatan tertentu (antiepileptik, kortikosteroid, simetidin, antituberkulosis, teofilin, orlistat, antiretroviral). Adanya penyakit kronik degeneratif seperti: sirosis hati, penyakit ginjal kronik, dapat merupakan faktor risiko lain defisiensi vitamin D. Sirosis hati dan penyakit ginjal kronik mengakibatkan gangguan fungsi hati dan ginjal yang diperlukan dalam metabolisme vitamin D.⁹

Adanya enzim 1 α -hidroksilase dan reseptor vitamin D dalam sel beta pankreas mengindikasikan bahwa defisiensi vitamin D juga berhubungan dengan timbulnya diabetes mellitus.¹⁰ Penelitian Dalgård dkk menunjukkan bahwa warga usia lanjut dengan kadar vitamin D serum < 50 nmol/L mempunyai risiko dua kali lipat menderita diabetes mellitus, setelah indeks massa tubuh sebagai variabel perancu dikendalikan.¹¹

Upaya untuk menemukan alat penyaring defisiensi vitamin D yang tidak invasif telah dilakukan oleh Lukaszuk dkk dari Universitas Northern Illinois. Alat penyaring ini berupa kuesioner yang harus diisi sendiri oleh responden, meliputi: kebiasaan menggunakan tabir surya, obesitas, dan konsumsi produk susu.¹² Sehubungan dengan adanya perbedaan diet dan kebiasaan berpakaian antara orang Amerika dan orang Indonesia, alat ini tidak dapat digunakan untuk menyaring defisiensi vitamin D pada orang Indonesia. Dengan demikian, penelitian ini merupakan penelitian pertama yang berusaha menemukan sistem skoring sederhana yang dapat berfungsi sebagai alat penyaring defisiensi vitamin D pada wanita 50 tahun ke atas pada tingkat pelayanan kesehatan primer.

Prevalensi defisiensi vitamin D pada warga usia lanjut Indonesia cukup tinggi, terutama kaum wanita. Wanita Indonesia cenderung menghindari paparan sinar matahari karena menganggap bahwa paparan sinar matahari dapat merusak kulit serta menyebabkan kulit berwarna lebih gelap dan tidak cantik. Selain itu, mayoritas penduduk Indonesia adalah muslim, sehingga banyak wanita Indonesia menggunakan jilbab sebagai pelindung aurat, yang dapat mengurangi paparan sinar matahari terhadap

kulit. Oleh karena itu, mengingat pentingnya implikasi klinis defisiensi vitamin D, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui faktor determinan defisiensi vitamin D pada wanita 50 tahun ke atas yang tinggal di masyarakat. Penelitian ini merupakan penelitian pertama untuk memperoleh suatu sistem skoring yang didasarkan pada faktor-faktor determinan defisiensi vitamin D pada wanita 50 tahun ke atas.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian diagnostik, menggunakan desain potong lintang (*cross-sectional*) sehubungan dengan pengambilan data hanya dilakukan sewaktu saja. Penelitian ini dilakukan di Kotamadia Bandung selama Agustus – Oktober 2012. Populasi target pada penelitian ini adalah wanita berumur 50 tahun atau lebih yang tinggal di Kotamadia Bandung. Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah wanita berumur 50 tahun atau lebih yang tinggal di masyarakat, datang ke tempat kegiatan sosial warga usia lanjut di Kotamadia Bandung, serta setuju untuk mengikuti penelitian ini.

Besar sampel yang diambil adalah sesuai dengan perhitungan mengikuti *rule of thumb*. Besar sampel total yang dibutuhkan sebanyak 240 orang. Guna memilih subjek penelitian, dilakukan pendataan daftar kegiatan sosial warga usia lanjut di Kotamadia Bandung selama periode Agustus – Oktober 2012, dengan menghubungi organisasi warga usia lanjut yang ada di 25 kecamatan di Kotamadia Bandung. Dari daftar tersebut, dilakukan pemilihan secara acak, dengan menggunakan tabel randomisasi. Bila terpilih, peneliti menghubungi panitia untuk minta izin mengambil data saat kegiatan berlangsung. Kriteria inklusi adalah wanita berusia 50 tahun atau lebih pada saat penelitian dilakukan, tinggal di masyarakat, bukan di panti jompo, masih dapat berjalan (dengan / tanpa alat bantu). Kriteria eksklusi adalah disfungsi kognitif yang tidak dapat mengikuti perintah, menderita sirosis hepatitis, mendapat suplementasi vitamin D ≥ 400 IU/hari selama minimal 4 minggu terakhir sebelum penelitian dilakukan. Data yang dikumpulkan berupa karakteristik responden (yang meliputi usia, status marital, lama pendidikan, pekerjaan, status fungsional), diabetes mellitus, penyakit ginjal kronik, riwayat jatuh, riwayat fraktur setelah menopause, nyeri tulang, skor paparan sinar matahari, skor proteksi sinar matahari, status gizi, kinerja fisik (*5 timed chair-stands* dan uji sikap tandem), status kesehatan (jumlah dan derajat berat penyakit kronis), kadar vitamin D serum.

Seluruh data dicatat dalam formulir lembar data, dilakukan penyuntingan mengenai kelengkapan pengisian,

lalu dikoding untuk selanjutnya direkam dalam cakram magnetik mikro komputer. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program statistik SPSS 11 dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Seluruh parameter disajikan secara deskriptif untuk variabel kontinu (misalnya: rerata, simpang baku, nilai minimal, nilai maksimal, dan nilai tengah), sedangkan data kategorik menggunakan frekuensi distribusi.

Untuk pengujian statistik hubungan antara dua variabel kualitatif dikotom dilakukan dengan uji Chi-square berdasarkan batas kemaknaan (α) sebesar 5% dalam pengambilan kesimpulan kemaknaan statistik. Berdasarkan uji bivariat tersebut, dipilih variabel-variabel yang mempunyai $p < 0,25$ untuk dimasukkan ke dalam uji multivariat. Uji multivariat yang dipilih adalah uji regresi logistik.

Kemampuan prediksi skor defisiensi vitamin D dinilai dengan menentukan *area under receiver operating characteristic curve* (AUC) dan interval kepercayaan 95%-nya. Kemampuan prediksi defisiensi vitamin D dianggap baik bila $AUC > 0,60$.

Pada setiap subyek penelitian, dilakukan penjelasan lisan atau tertulis mengenai tujuan penelitian, manfaat penelitian dan prosedur penelitian kemudian subyek diminta menandatangani persetujuan tertulis atas kesediaannya untuk ikut dalam penelitian (formulir terlampir). Penelitian ini juga telah diajukan kepada komisi etik kedokteran FKUI untuk memperoleh persetujuan etik.

HASIL

Penelitian ini dilakukan antara bulan Agustus sampai dengan Oktober 2012, dengan melibatkan 240 orang wanita berusia 50 tahun ke atas. Subjek penelitian ditemui pada saat mereka menghadiri kegiatan sosial khusus lansia di beberapa tempat organisasi warga usia lanjut di Kotamadia Bandung. Pengambilan darah dilakukan di tempat kegiatan maupun di laboratorium komersial yang ditunjuk, setelah diberikan penyuluhan singkat mengenai pentingnya vitamin D dalam mencegah kejadian jatuh pada warga usia lanjut.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Mean	Minimal	Maksimal
Umur	66,94 \pm 8,11	50	94
Status nutrisi (IMT)	24,96 \pm 3,86	13,84	38,57
Klirens kreatinin	66,59 \pm 21,04	16,06	122,09
Status kesehatan (skor CIRS-G)	4,60 \pm 2,54	0	13
Status fungsional (skor IADL)	15,18 \pm 1,99	4	16
Kadar 25(OH)D	35,40 \pm 10,91	15,90	73,0

Sehubungan dengan tempat pengambilan data adalah tempat-tempat kegiatan sosial lansia (bukan tempat pelayanan kesehatan), maka didapatkan subjek penelitian yang masih relatif sehat (rerata skor CIRS-G 5) dan mempunyai status fungsional yang bagus (rerata skor IADL 15). Meskipun 77,1% subjek berusia 60 tahun ke atas, hanya 17,1% subjek yang pernah menjalani rawat inap di rumah sakit dalam dua tahun terakhir.

Sebagian besar subjek (83,3%) masih berolahraga secara rutin, dengan frekuensi 2-3 kali per minggu. Jenis olahraga yang paling sering dilakukan adalah jalan kaki. Rata-rata subjek memperoleh pajanan sinar matahari selama 256,92 menit per minggu. Untuk melindungi diri dari pajanan sinar matahari, 89,6% subjek menggunakan kemeja / blus berlengan panjang dan celana panjang.

Pada penelitian ini, kadar 25(OH)D serum diperiksa secara imunoenzimatis dengan menggunakan reagen IDS OCTEIA. Meskipun rerata waktu terpajan sinar matahari lebih dari 100 menit per minggu, pada penelitian didapatkan rerata kadar 25(OH)D serum hanyalah 35,40 ±

10,91 nmol/L. Hanya 8,3% subjek yang mempunyai kadar 25(OH)D serum lebih dari 50 nmol/L, sehingga hanya sedikit subjek yang mempunyai kadar vitamin D adekuat (sesuai dengan titik potong kadar vitamin D serum yang ditetapkan oleh IOM).

Tabel 2. Kadar 25(OH)D serum

Interpretasi	Kadar 25(OH)D serum	Jumlah (%)
Defisiensi	< 25 nmol / L	38 (15,8)
Insufisiensi	25 – 50 nmol/L	182 (75,8)
Adekuat	> 50 nmol/L	20 (8,3)

Pada penelitian ini, kadar 25(OH)D serum < 25 nmol/L digunakan sebagai titik potong seseorang dinyatakan menderita defisiensi vitamin D. Dengan menggunakan analisis bivariat, dilakukan penetapan variabel mana yang dapat berperan sebagai determinan diagnostik defisiensi vitamin D. Sehubungan dengan variabel bebasnya mempunyai data jenis kategorik dikotom, dilakukan uji chi-square dengan tabel 2x2. Hasil analisis bivariat tersebut dapat ditemukan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis bivariat

Variabel Tergantung		Defisiensi vitamin D		OR	p
		ya	tidak	IK 95%	
Skor proteksi matahari	≥ 3	29 (25)	87 (75)	4,259	0,000
	< 3	9 (7,3)	115 (92,7)	(1,918-9,460)	
Kelemahan otot (5 TCS)	≥ 10	21 (22,8)	71 (77,2)	2,279	0,019
	< 10	17 (11,5)	131 (88,5)	(1,130-4,597)	
Riwayat diabetes mellitus	Ya	11 (26,2)	31 (73,8)	2,247	0,043
	Tidak	27 (13,6)	171 (86,4)	(1,011-4,995)	-
Status gizi (IMT)	≥ 27	15 (22,7)	51 (77,3)	1,931	0,072
	< 27	23 (13,2)	151 (86,6)	(0,936-3,982)	-
Umur	> 60 tahun	33 (17,8)	152 (82,2)	2,171	0,119
	≤ 60 tahun	5 (9,1)	50 (90,9)	(0,804-5,863)	-
Penyakit ginjal kronik	Ya	19 (19,6)	78 (80,4)	1,590	0,189
	Tidak	19 (13,3)	124 (86,7)	(0,793-3,189)	-
Skor paparan matahari	< 210	24 (18,8)	104 (81,2)	1,652	0,186
	≥ 210	14 (12,5)	98 (87,5)	(0,791-3,301)	-
Riwayat jatuh	Ya	5 (10,6)	42 (89,4)	0,577	0,277
	Tidak	33 (17,1)	160 (82,9)	(0,212-1,569)	-
Riwayat fraktur pascamenopause	Ya	0 (0)	24 (100)	-	-
	Tidak	38	178 (82,4)	-	-
Gangguan keseimbangan (uji sikap tandem)	≥ 3	38 (16,9)	187 (83,1)	-	-
	< 3	0 (0)	15 (100)	-	-
Obat-obatan	Ya	14 (17,9)	64	(82,1)	1,258
	Tidak	24 (14,8)	138	(85,2)	(0,611-2,591)
Nyeri tulang difus	Ya	13 (14,9)	74	0,899	0,77
	Tidak	25 (16,3)	128	(0,434-1,864)	-
Sulit naik tangga	Ya	10 (14,9)	57 (85,1)	0,909	0,810
	Tidak	28 (16,2)	145 (83,8)	(0,415-1,991)	-

Keterangan:

- Pembagian status gizi (IMT) pada penelitian ini tidak didasarkan pada klasifikasi obesitas menurut WHO untuk populasi Asia, melainkan didasarkan pada penelitian Moy et al.²¹
- Ada dua determinan diagnostik defisiensi vitamin D (riwayat fraktur pasca menopause dan gangguan keseimbangan) yang mempunyai sel kosong, sehingga tidak dapat dilakukan analisis bivariat.

Determinan diagnostik yang berhubungan dengan defisiensi vitamin D berat ($p < 0,25$) sajalah yang akan dimasukkan ke dalam analisis multivariat. Analisis multivariat yang digunakan adalah regresi logistik karena variabelnya bersifat kategorik dikotom. Determinan diagnostik yang dimasukkan ke dalam uji multivariat adalah: skor proteksi matahari, kelemahan otot, riwayat diabetes mellitus, status gizi, umur, penyakit ginjal kronik, skor paparan matahari, riwayat jatuh. Riwayat fraktur pascamenopause dan gangguan keseimbangan tidak dapat dimasukkan ke dalam uji multivariat karena ada sel yang kosong (nol). Meskipun $p = 0,277$ pada uji bivariat, riwayat jatuh selama setahun terakhir dimasukkan ke dalam uji multivariat karena secara teoritis, jatuh berhubungan dengan defisiensi vitamin D dan p hanya sedikit di atas 0,25. Setelah dilakukan analisa regresi logistik secara backward LR, didapatkan hasil sesuai dengan tabel di bawah ini.

Tabel 4. Hasil analisis multivariat

	B	S.E.	df	Sig.	Exp(B) OR	95% C.I. for EXP(B)	
						Min	Maks
Kelompok DM	,979	,449	1	,029	2,662	1,105	6,413
Kelompok proteksi	1,659	,429	1	,000	5,256	2,266	12,193
Kelompok STCS	,868	,380	1	,022	2,382	1,131	5,019
Constant	-3,280	,450	1	,000	,038		

Berdasarkan tabel tersebut, dapat dibuat persamaan sebagai berikut:

$$y = -3,280 + 0,979 \times dm + 1,659 \times \text{skor proteksi} + 0,868 \times \text{STCS}$$

dengan keterangan: dm = ada /tidaknya diabetes mellitus
 skor proteksi = skor proteksi sinar matahari
 5 TCS = 5-timed chair stands

Dari aspek kalibrasi, persamaan yang kita peroleh mempunyai kualitas yang baik, karena nilai p pada uji Hosmer and Lemeshow lebih dari 0,05. Hasil analisis kurva ROC menunjukkan bahwa model ini mempunyai nilai AUC sebesar 0,742 (95% CI= 0,664 - 0,821). Dengan demikian, kemampuan persamaan ini memprediksi defisiensi vitamin D dianggap baik, karena $AUC > 0,60$ dan batas bawah interval kepercayaan 95%-nya melebihi angka 0,50.

Untuk menyederhanakan persamaan tersebut, dibuatlah suatu sistem skoring yang dapat digunakan di lapangan untuk menyaring wanita pascamenopause Indonesia yang menderita defisiensi vitamin D berat. Dalam rangka membuat sistem skoring ini, harus dilakukan perhitungan seperti yang tertera dalam tabel di bawah ini.

Tabel 5. Perhitungan sistem skor

	B	S.E.	B / SE	(B / SE) / 2,1804	pembulatan
Kelompok DM	,979	,449	2,1804	1	1
Kelompok proteksi	1,659	,429	3,8671	1.77	2
Kelompok STCS	,868	,380	2,2842	1.05	1

Tabel 6. Kategori dan besar skor

No	Variabel	Kategori	Skor
1	Diabetes mellitus	Ya	1
		Tidak	0
2	Skor proteksi matahari	≥ 3	2
		< 3	0
3	Kelemahan otot	Ya	1
		Tidak	0

Langkah berikutnya adalah melakukan analisis model skor yang telah dibuat, dengan regresi logistik. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Regresi logistik model skoring

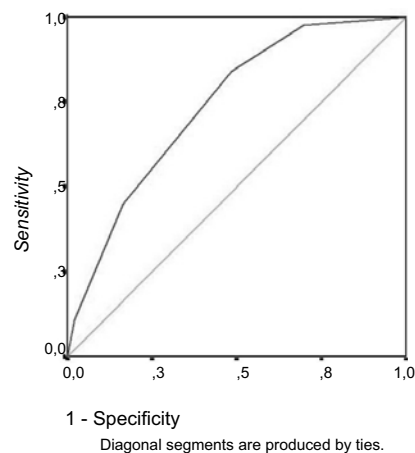
	B	S.E.	Sig.
SKORTOT	,857	,188	,000
Constant	-3,283	,451	,000

Berdasarkan tabel 5.7, dapat dibuat suatu persamaan untuk menghitung probabilitas defisiensi vitamin D pada wanita pascamenopause Indonesia, yakni:

$$p = 1 / (1 + e^{-y})$$

$$y = -3,283 + (0,857 \times \text{skor total})$$

Pada saat dilakukan uji Hosmer dan Lemeshow, didapatkan nilai p 0,525. Nilai p yang lebih dari 0,05 menunjukkan kalibrasi persamaan ini baik, tidak ada perbedaan yang bermakna secara statistik antara prediksi

**Gambar 1. Kurva ROC**

dan kenyataan.

Pada saat dilakukan analisa kurva ROC, didapatkan AUC sebesar 0,739 (95% CI= 0,661 - 0,818). Nilai AUC ini lebih besar daripada 0,6 sehingga persamaan ini mempunyai diskriminasi yang baik. Persamaan sistem skor ini dapat membedakan dengan baik wanita berusia 50 tahun ke atas yang menderita defisiensi vitamin D dan yang tidak menderita defisiensi vitamin D.

Untuk mengetahui probabilitas defisiensi vitamin D pada data penelitian ini, dapat dihitung berdasarkan persentase defisiensi pada setiap nilai skor (tabel 8).

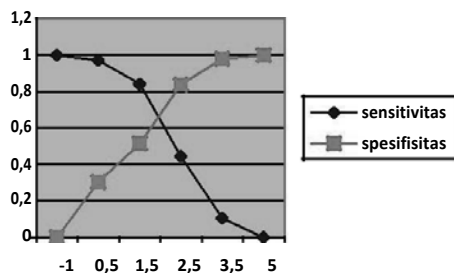
Tabel 8. Persentase Defisiensi Vitamin D

Skor Total	Kelompok defisiensi vit D		Total	Persentase def vit D
	≥ 25 nmol/L	< 25 nmol/L		
0	61	1	62	1,6
1	43	5	48	10,4
2	65	15	80	18,7
3	29	13	42	30,9
4	4	4	8	50
Total	202	38	240	

Berdasarkan tabel 8, nampak bahwa seiring dengan meningkatnya nilai skor total, makin besar pula persentase subjek yang menderita defisiensi vitamin D. Sedangkan untuk menentukan pada skor berapa subjek mengalami defisiensi vitamin D, maka dapat ditentukan secara statistik dengan mencari titik potong antara sensitivitas dan spesifisitas.

Tabel 9. Sensitivitas dan Spesifisitas Model Skoring

Positif bila lebih dari sama dengan	Sensitivitas	Spesifisitas
-1,00	1,000	0
,50	,974	0,302
1,50	,842	0,515
2,50	,447	0,837
3,50	,105	0,98
5,00	,000	1



Gambar 2. Grafik sensitivitas dan spesifisitas model skoring

Berdasarkan tabel dan grafik di atas, dapat diketahui titik potong sensitivitas dan spesifisitas berada pada skor 2. Dengan demikian, pada sistem skoring ini, didapatkan titik

potong diagnostik defisiensi vitamin D adalah ≥ 2 . Artinya, bila didapatkan skor total 2 atau lebih dari persamaan sistem skoring, subjek tersebut diprediksi menderita defisiensi vitamin D berat. Sistem skoring ini mempunyai sensitivitas 84,2% dan spesifisitas 51,5%.

Untuk menguji apakah persamaan sistem skoring ini dapat digunakan di populasi dengan karakteristik yang sama dengan karakteristik subjek penelitian ini namun dalam jumlah yang lebih besar, maka dilakukan validasi internal dengan metode bootstrapping. Bootstrapping dilaksanakan dengan bantuan program SPSS 19. Data diambil dari kumpulan subjek penelitian namun data subjek yang sudah terambil akan dikembalikan lagi dan diacak untuk diambil lagi, sampai keseluruhan data subjek yang diambil mencapai 1000.

Setelah dilakukan pengujian dengan metode bootstrapping, ternyata hanya ada sedikit perubahan nilai p. Pada pengujian persamaan sistem skoring sebelumnya, $p = 0,000$. Saat persamaan tersebut diujicobakan pada 1000 sample secara *bootstrapping*, diperoleh $p = 0,001$. Sehubungan dengan hampir tidak adanya perubahan nilai p, maka dapat dikatakan bahwa sistem skoring ini dapat diterapkan pada populasi berkarakteristik sama dengan subjek penelitian namun jumlahnya lebih besar.

DISKUSI

Karakteristik subjek

Sehubungan pengambilan data dilakukan di tempat-tempat kegiatan sosial lansia, bukan di tempat pelayanan kesehatan, subjek penelitian yang terjaring pun merupakan orang-orang yang relatif sehat (rerata skor CIRS-G 5). dan bahkan lebih sehat daripada rata-rata orang seusianya. Sebagian besar subjek berusia antara 61 – 70 tahun dan mempunyai status fungsional masih baik (rerata skor IADL 15). Tidak ditemukan subjek penelitian yang menderita dementia. Hanya 17,1 % subjek yang pernah menjalani rawat inap di rumah sakit dalam dua tahun terakhir.

Sebagian besar subjek (83,3%) mengaku berolahraga secara rutin sebanyak 2-3 kali per minggu. Olahraga biasanya dilakukan di lapangan terbuka yang terkena sinar matahari, namun sebagian besar subjek mengenakan kaus berlengan panjang dan celana panjang selama berolahraga karena khawatir “masuk angin”. Tak heran jumlah subjek yang mempunyai kadar 25(OH)D ≥ 50 nmol/L hanya 8,3%. Penetrasi sinar matahari yang optimal tidak tercapai sehingga kadar vitamin D serum sebagian besar subjek tidak memadai.

Sebelum menandatangani persetujuan untuk mengikuti penelitian, peneliti memberikan informasi

pada subjek penelitian mengenai manfaat vitamin D dan efek defisiensi vitamin D terhadap kesehatan tulang. Setelah penyuluhan, diadakan tanya-jawab. Berdasarkan observasi peneliti, hampir semua subjek tidak menyadari betapa seriusnya efek defisiensi vitamin D pada warga usia lanjut. Hal ini merupakan suatu ironi, mengingat lebih dari separuh subjek mempunyai tingkat pendidikan SMA ke atas dan sebagian besar subjek tidak asing lagi dengan istilah osteoporosis.

Proporsi defisiensi Vitamin D

Berdasarkan konsensus internasional mengenai defisiensi vitamin D, diperlukan kadar 25(OH)D > 50 nmol/L untuk menjamin metabolisme tulang yang optimal.¹³ Pada penelitian ini, diperoleh proporsi defisiensi vitamin D sebesar 91,7%, bila menggunakan kadar 25(OH)D < 50 nmol/L sebagai titik potong kecukupan vitamin D. Angka tersebut merupakan suatu angka yang sangat besar. Mengingat subjek penelitian ini merupakan populasi yang relatif sehat, nampaknya angka ini tidak masuk akal.

Penjelasan yang paling mungkin dari tingginya prevalensi defisiensi vitamin D pada penelitian ini adalah titik potong defisiensi vitamin D pada wanita pascamenopause Indonesia mungkin lebih rendah daripada 50 nmol/L. Untuk mengetahui titik potong sesungguhnya pada wanita pascamenopause Indonesia, diperlukan pemeriksaan kadar hormon paratiroid. Bila kadar vitamin D tidak optimal untuk metabolisme, kadar hormon paratiroid dalam darah akan meningkat. Sehubungan dengan keterbatasan dana, pemeriksaan kadar hormon paratiroid tidak dilakukan pada penelitian ini. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui berapa titik potong sesungguhnya untuk menegaskan diagnosis defisiensi vitamin D pada wanita pascamenopause Indonesia.

Seluruh ahli sepakat bahwa kadar 25(OH)D kurang dari 25 nmol/L merupakan titik potong defisiensi vitamin D berat.^{14,15} Pada penelitian ini, didapatkan 15,8% subjek mempunyai kadar 25(OH)D < 25 nmol/L. Temuan ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Kalra et al yang melakukan penelitian terhadap 84 wanita pascamenopause di Haryana, India. Penelitian tersebut menemukan bahwa 17,85% subjek mempunyai kadar 25(OH)D kurang dari 25 nmol/L, meskipun lokasi Haryana mendapat banyak sinar matahari dan merupakan tempat produksi susu terbesar di India.¹⁶

Sebagian besar (75,8%) subjek mempunyai kadar 25(OH)D serum 25-50 nmol/L. Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian Rahman et al terhadap 103 wanita

pascamenopause Melayu di Malaysia. Pada penelitian tersebut, 71,3% subjek mempunyai kadar 25(OH)D serum antara 25 – 50 nmol/L.¹⁷ Hasil serupa diperoleh pula oleh Toding yang melakukan penelitian terhadap 52 orang warga usia lanjut yang tinggal di masyarakat di Jakarta. Pada penelitian tersebut, 67,3% subjek mempunyai kadar 25(OH)D serum antara 25 – 50 nmol/L dan hanya 7,7% subjek yang mempunyai kadar 25(OH)D ≥ 50 nmol/L.¹⁸

Rerata kadar 25(OH)D pada subjek penelitian ini adalah $35,40 \pm 10,91$ nmol/L. Hasil ini hampir mirip dengan temuan Toding, yakni $32,6 \pm 15,7$ nmol/L. Bila dibandingkan dengan penelitian vitamin D pada wanita pascamenopause di daerah Asia Selatan, angka rerata ini relatif lebih rendah. Penelitian terhadap 103 wanita pascamenopause di Malaysia menemukan angka rerata kadar 25(OH)D adalah $44,44 \pm 10,6$ nmol/L. Sedangkan penelitian di Jepang terhadap 151 wanita pascamenopause mendapatkan rerata kadar 25(OH)D sebesar 60 nmol/L.¹⁹ Penelitian di Thailand terhadap 446 wanita pascamenopause daerah rural mendapatkan rerata kadar 25(OH)D sebesar $67,6 \pm 15,7$ nmol/L.²⁰ Adanya perbedaan rerata kadar 25(OH)D ini mungkin karena perbedaan penggunaan reagen pemeriksaan, perbedaan ras, perbedaan pigmentasi kulit, perbedaan kebiasaan berjemur matahari, dan perbedaan penggunaan alat-alat pelindung paparan sinar matahari.

Menurut Nimitphong et al, tingginya prevalensi defisiensi vitamin D di negara-negara Asia Tenggara disebabkan oleh beberapa faktor. Meskipun letaknya dekat dengan garis khatulistiwa, jumlah sinar matahari yang mencapai permukaan bumi berkurang akibat adanya polusi udara kota-kota besar menyerap sinar UVB. Selain itu, banyak penduduk wanita di negara Asia Tenggara yang menutup seluruh tubuhnya dengan pakaian (jilbab) sehingga kulitnya hanya sedikit yang terpapar sinar matahari. Faktor lainnya adalah perilaku berjemur tidak lazim ditemukan pada para wanita yang tinggal di daerah sekitar khatulistiwa, mereka lebih sering berteduh dan menghindari dari paparan sinar matahari.²¹

Hubungan antara skor proteksi matahari dan defisiensi vitamin D

Hampir seluruh subjek penelitian ini menggunakan celana panjang atau rok panjang bila bepergian keluar rumah, hanya 10,8% saja yang tidak menggunakan pelindung apapun terhadap sinar matahari. Sebesar 39,2% subjek mengenakan jilbab, sehingga hanya bagian wajah dan tangan saja yang terpapar matahari. Sangat jarang subjek yang menggunakan tabir surya dan biasanya hanya dioleskan di wajah.

Berdasarkan data penelitian ini, 25% dari kelompok subjek yang menggunakan tiga atau lebih pelindung sinar matahari mempunyai kadar 25(OH)D kurang dari 25 nmol/L. Angka ini jauh lebih besar bila dibandingkan dengan persentase kelompok subjek yang menggunakan kurang dari tiga pelindung sinar matahari dan mempunyai kadar 25(OH)D kurang dari 25 nmol/L (7,3%). Setelah dilakukan analisis bivariat, diperoleh hubungan yang bermakna secara statistik antara skor proteksi matahari dan defisiensi vitamin D.

Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian Moy et al terhadap 380 karyawan universitas negeri di Malaysia. Pada penelitian tersebut, didapatkan skor proteksi matahari dan skor paparan matahari mempunyai hubungan yang bermakna secara statistik dengan kadar 25(OH)D serum, OR 1,52 (95%CI=0,98-2,36) dan OR 0,998 (95%CI=0,996-0,999).²²

Pada penelitian ini, didapatkan pula hubungan yang bermakna secara statistik antara skor proteksi matahari dengan defisiensi vitamin D dengan OR 4,259 (95%CI=1,918-9,460), namun skor paparan sinar matahari tidak mempunyai hubungan yang bermakna dengan defisiensi vitamin D. Hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan karakteristik subjek antara kedua penelitian.

Usia rerata subjek penelitian Moy et al jauh lebih muda ($48,5 \pm 5,2$ tahun) daripada usia rerata subjek penelitian ini ($66,9 \pm 8,1$ tahun). Selain itu, subjek penelitian Moy et al meliputi wanita dan pria, sementara subjek penelitian ini hanya wanita. Sebagaimana yang kita ketahui, wanita usia lanjut cenderung mengenakan pakaian tertutup pada saat bepergian keluar rumah sehubungan dengan kekhawatiran "masuk angin". Oleh karena itu, meskipun waktu terpapar sinar matahari lama, sinar ultraviolet tidak dapat menembus pakaian yang dikenakan. Selain itu, kemampuan kulit dalam mengubah 7-dehidrokolekalsiferol menjadi vitamin D pada wanita usia lanjut juga berkurang. Alhasil, tidak ada hubungan yang bermakna antara skor paparan sinar matahari dengan defisiensi vitamin D pada penelitian ini.

Hubungan antara kelemahan otot dan defisiensi vitamin D

Pada penelitian ini, kelemahan otot tungkai bawah ditandai dengan waktu yang dibutuhkan oleh subjek untuk lima kali bangkit-berdiri (*5 timed chair-stands*) lebih besar atau sama dengan 10 detik. Bila dibandingkan dengan kelompok 5 TCS < 10 detik, persentase subjek yang mempunyai kadar 25(OH)D < 25 nmol/L pada kelompok 5 TCS \geq 10 detik adalah dua kali lipat lebih besar. Setelah

dilakukan uji bivariat, ditemukan bahwa kelemahan otot tungkai bawah mempunyai hubungan yang bermakna secara statistik dengan defisiensi vitamin D berat, OR 2,279 (95%CI=1,130-4,597).

Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian Toffanello et al terhadap 2694 warga usia lanjut di Italia. Waktu yang diperlukan untuk lima kali bangkit-berdiri (5 TCS) menurun secara bermakna seiring dengan makin meningkatnya kadar 25(OH)D serum pada subjek penelitian berjenis kelamin wanita. Uji 5TCS akan kembali membaik bila kadar 25(OH)D mencapai lebih dari 20 nmol/L.²³ Kedua temuan ini mendukung teori bahwa defisiensi vitamin D menyebabkan atrofi selektif serat otot tipe II yang bertanggungjawab atas reaksi otot cepat, sehingga mengakibatkan kelemahan otot tungkai bawah.²⁴

Hubungan antara diabetes mellitus dan defisiensi vitamin d

Pada subjek penelitian ini, 17,5% menderita diabetes mellitus, dengan 7,1% subjek mempunyai kadar glukosa darah yang tidak terkontrol (dibuktikan dengan pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu lebih atau sama dengan 200 mg/dL). Di antara subjek penelitian yang menderita diabetes mellitus, didapatkan 26,2% yang mempunyai kadar vitamin D serum < 25 nmol/L. Persentase ini lebih besar daripada kelompok subjek yang tidak menderita diabetes mellitus (13,6%).

Pada saat dilakukan uji bivariat, ditemukan hubungan yang bermakna secara statistik antara defisiensi vitamin D dan diabetes mellitus, dengan OR 2,247 (95% CI=1,011-4,995). Pada uji multivariat, didapatkan pula hubungan yang bermakna secara statistik antara diabetes mellitus dan defisiensi vitamin D, dengan OR 2,662 (95% CI=1,105-6,413). Temuan ini sesuai dengan teori yang mengatakan bahwa vitamin D mengontrol aliran kalsium melalui membran di sel beta pankreas dan jaringan perifer target insulin. Selain itu, vitamin D juga merangsang ekspresi reseptor insulin sehingga meningkatkan tanggapan insulin terhadap transpor glukosa dan memperbaiki inflamasi sistemik melalui efek langsung pada sitokin.¹⁰ Pada dua uji klinis dengan pasien intoleransi glukosa, suplementasi vitamin D dapat memperbaiki resistensi insulin.²⁵

Sistem skoring defisiensi vitamin D

Pada penelitian ini, diperoleh tujuh variabel bebas yang berhubungan dengan defisiensi vitamin D dari uji bivariat dengan $p < 0,25$. Ketujuh variabel bebas tersebut kemudian dimasukkan ke dalam uji multivariat berupa uji regresi logistik, sedemikian sehingga hanya dihasilkan

tiga variabel bebas yang mempunyai hubungan bermakna secara statistik dengan defisiensi vitamin D. Ketiga variabel tersebut adalah skor proteksi matahari (OR 5,256), kelemahan otot tungkai bawah atau 5TCS (OR 2,382), dan adanya diabetes mellitus (OR 2,662).

Sistem skoring defisiensi vitamin D pada penelitian ini dibuat berdasarkan ketiga determinan diagnostik yang mempunyai hubungan bermakna secara statistik dengan defisiensi vitamin D dari hasil uji multivariat regresi logistik. Pembobotan untuk masing-masing determinan diagnostik tersebut adalah: skor proteksi matahari (0 bila < 3 dan 2 bila ≥ 3), kelemahan otot tungkai bawah/5TCS (0 bila < 10 detik dan 1 bila > 10 detik), serta adanya diabetes mellitus (0 bila tidak ada dan 1 bila ada).

Sistem skoring ini sangat sederhana dan mudah, sehingga dapat dilakukan oleh staf medis maupun paramedis yang sudah dilatih. Subjek hanya perlu dianamnesis mengenai penggunaan pelindung matahari, baik berupa busana maupun tabir surya. Selain itu, subjek juga dianamnesis mengenai riwayat diabetes mellitus. Bila subjek tidak tahu, dapat dilakukan anamnesis mendalam ke arah kemungkinan adanya diabetes mellitus (keluhan poliuria, polidipsia, poliphagia, gatal sekitar kemaluan atau bawah payudara, kesemutan atau baal) serta pemeriksaan glukosa darah sewaktu. Bila kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dL, berarti subjek menderita diabetes mellitus. Selanjutnya dilakukan uji 5 *Timed Chair Stands* (5TCS), untuk menilai adanya kelemahan otot tungkai bawah. Uji ini sangat mudah untuk dilakukan di tempat layanan kesehatan primer karena hanya memerlukan kursi dengan tinggi tempat duduk yang kurang-lebih sama dengan tinggi lutut subjek. Tangan subjek diminta untuk bersedekap, kemudian subjek diminta untuk bangkit dari kursi dan duduk kembali ke kursi secepat-cepatnya sebanyak lima kali.

Bila tenaga medis melakukan penyaringan defisiensi vitamin D pada wanita 50 tahun ke atas dengan menggunakan sistem skoring ini dan memperoleh angka 2 atau lebih, berarti wanita tersebut mempunyai probabilitas besar menderita defisiensi vitamin D. Sehubungan dengan spesifisitasnya yang rendah (51,5%), temuan ini sedapat mungkin dikonfirmasi lagi dengan pemeriksaan kadar 25(OH)D serum. Pemeriksaan kadar 25(OH)D serum ini digunakan sebagai panduan evaluasi terapi defisiensi vitamin D. Sesuai dengan pedoman IOM, pasien yang menderita defisiensi vitamin D harus diberikan suplementasi vitamin D2 sebesar 50.000 IU per minggu selama delapan minggu berturut-turut, lalu diberikan vitamin D2 sebesar 50.000 IU tiap dua minggu sebagai dosis pemeliharaan.¹⁴

Bila pemeriksaan kadar 25(OH)D serum untuk konfirmasi diagnosis defisiensi vitamin D tidak dapat dilakukan karena keterbatasan dana/fasilitas, harus diberikan penyuluhan pada wanita yang mempunyai probabilitas besar menderita defisiensi vitamin D sesuai dengan sistem skoring ini. Tujuan dari penyuluhan tersebut adalah memotivasi mereka untuk mendapat paparan sinar matahari pagi pada permukaan kulit yang seluas-luasnya. Selain itu, dapat diberikan suplementasi vitamin D 800 IU/hari (sesuai dengan pedoman IOM, kebutuhan harian vitamin D pada orang dewasa 65 tahun ke atas adalah 800 IU).¹⁴ Dengan demikian, diharapkan risiko menderita defisiensi vitamin D dapat diperkecil.

Pada wanita 50 tahun ke atas yang tidak mempunyai probabilitas besar menderita defisiensi vitamin D menurut sistem skoring ini, tetap dilakukan penyuluhan mengenai manfaat paparan sinar matahari pagi terhadap kecukupan kadar vitamin D. Selain itu, perlu dijelaskan pula mengenai implikasi defisiensi vitamin D, terutama terhadap osteoporosis dan kejadian jatuh pada warga usia lanjut. Dengan demikian, diharapkan pengetahuan anamnesis mendalam ke arah kemungkinan adanya diabetes mellitus (keluhan poliuria, polidipsia, poliphagia, gatal sekitar kemaluan atau bawah payudara, kesemutan atau baal) serta pemeriksaan glukosa darah sewaktu. Bila kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dL, berarti subjek menderita diabetes mellitus. Selanjutnya dilakukan uji 5 *Timed Chair Stands* (5TCS), untuk menilai adanya kelemahan otot tungkai bawah. Uji ini sangat mudah untuk dilakukan di tempat layanan kesehatan primer karena hanya memerlukan kursi dengan tinggi tempat duduk yang kurang-lebih sama dengan tinggi lutut subjek. Tangan subjek diminta untuk bersedekap, kemudian subjek diminta untuk bangkit dari kursi dan duduk kembali ke kursi secepat-cepatnya sebanyak lima kali.

Dalam menggunakan sistem skoring ini, ada beberapa hal yang harus diperhatikan. Pertama, kelemahan otot tidak spesifik ditemukan pada defisiensi vitamin D saja, melainkan ada beberapa kondisi patologis yang dapat mempengaruhi timbulnya kelemahan otot, seperti: neuropati diabetik atau osteoarthritis genu. Kedua, penegakan diagnosis diabetes mellitus pada penelitian ini didasarkan pada satu kali pemeriksaan glukosa darah sewaktu ditambah dengan kecurigaan klinis (polyuria, polydipsi, dan poliphagia) dan/atau responden sudah menggunakan obat diabetes, sehingga diagnosis diabetes mellitus tidak terlalu akurat.

Penelitian ini merupakan penelitian pertama di Indonesia yang berusaha mencari determinan diagnostik

defisiensi vitamin D pada wanita 50 tahun ke atas yang tinggal di masyarakat. Penelitian sebelumnya mengambil data di tempat pelayanan kesehatan, panti jompo, serta satu tempat kegiatan sosial warga usia lanjut tertentu. Penelitian ini mengambil data di beberapa tempat kegiatan sosial warga usia lanjut, sehingga diharapkan lebih mewakili keadaan wanita 50 tahun ke atas yang tinggal di masyarakat dan masih aktif mengikuti kegiatan sosial.

Ada beberapa keterbatasan dalam penelitian ini. Penelitian ini hanya dilakukan di tempat-tempat kegiatan sosial warga usia lanjut, sehingga subjek penelitiannya merupakan orang-orang yang relatif lebih sehat dibandingkan teman seusianya. Ini terbukti dari rendahnya persentase subjek yang menderita diabetes mellitus dan penyakit ginjal kronik. Sehubungan dengan keterbatasan dana penelitian, tidak dilakukan pemeriksaan kadar PTH serum pada subjek penelitian, sehingga tidak dapat diketahui secara pasti berapa titik potong defisiensi vitamin D pada wanita Indonesia berusia 50 tahun ke atas. Karena keterbatasan dana penelitian ini juga, subjek penelitian yang dilibatkan hanyalah wanita (bukan pria dan wanita) serta jumlah sampelnya hanya 240 orang.

Keterbatasan lain dari penelitian ini adalah adanya kemungkinan *recall bias* berkaitan dengan pertanyaan riwayat jatuh selama satu tahun terakhir. Responden mungkin tidak ingat adanya kejadian jatuh selama satu tahun terakhir karena peristiwa jatuh tersebut tidak mengakibatkan cedera serius. Selain itu, responden yang berpendidikan rendah seringkali tidak mengerti definisi jatuh, sehingga peneliti harus menjelaskan lagi definisi jatuh untuk memperoleh data yang lebih akurat.

Riwayat fraktur yang ditanyakan pada responden penelitian ini tidak terbatas pada fraktur osteoporotik saja, namun seluruh jenis fraktur yang dialami responden setelah menopause. Oleh karena itu, riwayat fraktur pascamenopause pada penelitian ini tidak mempunyai korelasi dengan defisiensi vitamin D.

Penggunaan jilbab merupakan faktor yang sangat mempengaruhi kadar vitamin D serum pada responden penelitian ini. Sayangnya, tidak ditanyakan berapa lama responden telah menggunakan jilbab. Penggunaan jilbab dalam jangka panjang secara teoritis dapat mengurangi jumlah paparan sinar matahari yang diterima oleh kulit secara bermakna. Oleh karena itu, jangka waktu penggunaan jilbab seharusnya ditanyakan dalam kuesioner.

Keterbatasan lain dari penelitian ini adalah sistem

skoring yang dibuat hanya dapat mendeteksi defisiensi vitamin D, bukan insufisiensi vitamin D yang dinyatakan dengan kadar 25(OH)D antara 25-50 nmol/L. Ada beberapa alasan mengapa sistem skoring ini tidak dapat mendeteksi insufisiensi vitamin D. Alasan pertama; beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa persentase wanita Indonesia berusia 50 tahun ke atas yang mempunyai kadar 25(OH)D < 50 nmol/L cukup tinggi sehingga alat penyaring menjadi kurang efektif. Alasan kedua; sistem skoring ini diharapkan dapat digunakan di tempat penyedia layanan kesehatan primer yang tidak mempunyai fasilitas laboratorium canggih, sehingga determinan diagnostik yang diteliti merupakan sesuatu yang dapat diperiksa secara klinis dengan peralatan sederhana. Sesuai dengan penelitian Toffanelo et al, kelemahan otot ekstremitas bawah baru tampak jelas secara klinis pada kadar 25(OH)D yang kurang dari 20 nmol/L.²³

Dengan segala keterbatasannya, penelitian ini merupakan penelitian pertama yang berusaha membuat sistem skoring sederhana yang dapat digunakan oleh staf medis penyedia layanan kesehatan primer dalam menyaring wanita Indonesia berusia 50 tahun ke atas yang menderita defisiensi vitamin D. Walaupun tidak dapat digunakan untuk menyaring insufisiensi vitamin D, keberadaan sistem skoring ini dapat membantu penyedia layanan kesehatan primer di daerah untuk mengenali pasien mana yang menderita defisiensi vitamin D tanpa mengeluarkan banyak biaya sehingga intervensi dapat segera diberikan untuk menolong pasien tersebut.

SIMPULAN

Determinan diagnostik defisiensi vitamin D berat yang ditemukan pada penelitian ini meliputi: adanya diabetes mellitus, skor proteksi matahari, kelemahan otot tungkai bawah. Sistem skoring untuk menyaring defisiensi vitamin D berat pada wanita berusia 50 tahun ke atas dapat dibuat berdasarkan ketiga determinan tersebut di atas. Bobot untuk masing-masing determinan adalah: 1 untuk diabetes mellitus dan kelemahan otot tungkai bawah serta 2 untuk skor proteksi matahari. Bila penjumlahan dari skor ketiga komponen tersebut ≥ 2 , maka subjek tersebut diprediksi menderita defisiensi vitamin D berat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Setiati S, Oemardi M, Sutrisna B, Supartondo. The role of ultraviolet-B from sun exposure on vitamin D3 and parathyroid hormone level in elderly women in Indonesia. *Asian J Gerontol Geriatr*. 2007;2:126-32.
2. Arifin Z, Hestiantoro A, Baziad A. Pemberian susu yang difortifikasi kalsium kadar tinggi dan vitamin D dalam memperbaiki turnover

- tulang perempuan pascamenopause. *Maj Obstet Ginekol Indones*. 2010;34(1):31-8.
3. Holick MF. The vitamin D deficiency pandemic: a forgotten hormone important for health. *Public Health Reviews*. 2011;32(1):267-83.
 4. Lappe JM, Travers-Gustafson D, Davies KM, Recker RR, Heaney RP. Vitamin D and calcium supplementation reduces cancer risk: results of a randomized trial. *Am J Clin Nutr*. 2007;85:1586-91.
 5. Ma Y, Zhang P, Wang F, Yang J, Liu Z, Qin H. Association between vitamin D and risk of colorectal cancer: a systematic review of prospective studies. *J Clin Oncol*. 2011;29(28):3775-82.
 6. Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, Nachtigall D. Effects of a short-term vitamin D3 and calcium supplementation on blood pressure and parathyroid hormone levels in elderly women. *J Clin Endocrinol Metab*. 2001;86:1633-7.
 7. Llewellyn DJ, Lang IA, Langa KM, Terrera GM, Phillips CL, et al. Vitamin D and risk of cognitive decline in elderly persons. *Arch Intern Med*. 2010;170(13):1135-41.
 8. Mithal A, Wahl DA, Bonjour JP, Burckhardt P, Eisman A, et al. Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D. *Osteoporos Int*. 2009;20(11): 1807-20.
 9. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96:1911-30.
 10. Eduardo CAC, Borges MC, Martini LA, Rogero MM. Focus on vitamin D inflammation and type 2 diabetes. *Nutrients*. 2012;4:52-67.
 11. Dalgård C, Petersen MS, Weihe P, Grandjean P. Vitamin D status in relation to glucose metabolism and type 2 diabetes in septuagenarians. *Diabetes Care*. 2011; 34:1284-8.
 12. Lukaszuk JM, Prawitz AD, Johnson KN, Umoren J, Bugno TJ. Development of a noninvasive vitamin D screening tool. *Family & Consumer Sciences Research Journal*. 2012;40(3):229-40.
 13. Henry HL, Bouillon R, Norman AW, Gallagher JC, Lips P, Heaney RP, Vieth R, Pettifor JM, Dawson-Hughes B, Lamberg-Allardt CJ, Ebeling PR. 14th Vitamin D workshop consensus on vitamin D nutritional guidelines. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2010;121(102):4-6.
 14. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, Heaney RP, Murad MH, Weaver CM; Endocrine Society. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(7):1911-30.
 15. Cannel JJ, Hollis BW, Zasloff M, Heaney RP. Diagnosis and treatment of vitamin D deficiency. *Expert Opin Pharmacother*. 2008;9(1):1-12.
 16. Kalra S, Kalra B, Khandelwal SK. Vitamin D deficiency in healthy postmenopausal women in Haryana. *World J Life Sci and Medical Research*. 2011;1:11.
 17. Rahman SA, Chee WSS, Yassin Z, Chan SP. Vitamin D status among postmenopausal Malaysian women. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2004;13(3):255-60.
 18. Toding P. Korelasi antara kadar vitamin D serum dengan tekanan darah pada usia lanjut. Tesis. Juli 2011.
 19. Nakamura K, Nashimoto M, Hori Y, Yamamoto M. Serum 25-OHD concentrations and related dietary factors in peri- and postmenopausal Japanese women. *Am J Clin Nutr*. 2000;71:1161-5.
 20. Chailurkit L, Kruavit A, Rajatanavin R. Vitamin D status and bone health in healthy Thai elderly women. *Nutrition*. 2011;27:160-4.
 21. Nimitpong, Holick. Vitamin D status and sun exposure in Southeast Asia. *Dermato-Endocrinology*. 2013;5(1):1-4.
 22. Moy, FM. Vitamin D status and its associated factors of free living Malay adults in a tropical country, Malaysia. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*. 2011;104:444-8.
 23. Toffanello ED, Perissinotto E, Sergi G, Zambon S, Musacchio E, et al. Vitamin D and physical performance in elderly subjects: the Pro.V.A Study. *PloS ONE*. 2012;7(4):e34950.
 24. Eriksen EF, Glerup H. Vitamin D deficiency and aging: implications for general health and osteoporosis. *Biogerontology*. 2002;3:73-7.
 25. Mitri J, Murau, Pittas AG. Vitamin D and type 2 diabetes: A systematic review. *Eur J Clin Nutr*. 2011;65:1005-15.