

## RESEARCH STUDY

Versi Bahasa

OPEN ACCESS

## Pengaruh Cholecalciferol 1000 IU pada Kekuatan Genggam Tangan Lansia dengan Defisiensi Vitamin D

### *The Effects of Cholecalciferol 1000 IU Supplementation on Handgrip Strength in Elderly with Vitamin D Deficiency*

Ika Swasti Mahargyani<sup>1</sup>, Enny Probosari<sup>1\*</sup>, Aryu Candra<sup>1</sup>, Hertanto Wahyu Subagio<sup>1</sup>, Khairuddin Khairuddin<sup>1</sup><sup>1</sup>Program Pendidikan Dokter Spesialis Gizi Klinis, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia**INFO ARTIKEL**

Received: 25-07-2022

Accepted: 12-06-2023

Published online: 05-09-2023

**\*Koresponden:**

Enny Probosari

[probosarienny@yahoo.com](mailto:probosarienny@yahoo.com)

DOI:

10.20473/amnt.v7i3.2023.  
336-342**Tersedia secara online:**[https://e-](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)[journal.unair.ac.id/AMNT](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)**Kata Kunci:**Lansia, Vitamin D,  
Suplementasi, Kekuatan  
Genggam Tangan**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Vitamin D berperan pada pengaturan fungsi otot melalui pengikatan antara reseptor vitamin D (VDR) melalui jalur pensinyalan genomik. Bentuk aktif vitamin D (1,25-(OH)<sub>2</sub>D) mempengaruhi otot melalui modulasi transkripsi gen dan jalur pensinyalan kinase protein yang mendukung proliferasi dan pertumbuhan otot. *Aging* akan menurunkan interaksi vitamin D dan VDR, berpengaruh pada pengaturan saluran kalsium otot yang diikuti penurunan stimulasi kontraksi otot. Penurunan sintesis dan rendahnya asupan vitamin D turut mempengaruhi kadar serum 25(OH)<sub>2</sub>D, sehingga dengan mempertahankan status vitamin D pada lansia dengan defisiensi vitamin D diharapkan menghambat penurunan kekuatan otot dan disfungsi otot.

**Tujuan:** Menganalisis pengaruh pemberian cholecalciferol pada kekuatan genggam tangan.

**Metode:** Sebuah studi eksperimental menggunakan uji coba terkontrol secara acak (RCT) terdiri dari 54 subjek lansia yang terbagi dua kelompok yaitu perlakuan dan kontrol. Kelompok perlakuan menerima cholecalciferol 1000 IU/hari, dan kelompok kontrol mendapat plasebo, selama 12 minggu. Kedua kelompok diperiksa kadar serum 25(OH)<sub>2</sub>D sebelum dan sesudah perlakuan.

**Hasil:** Mayoritas sampel pada kedua kelompok menunjukkan defisiensi vitamin D yaitu sebesar 79,62%. Ada pengaruh suplementasi cholecalciferol 1000 IU terhadap kadar 25(OH)<sub>2</sub>D serum dengan rerata perubahan 3,8 ng/mL ( $p < 0,001$ ), sedangkan terhadap kekuatan genggam tangan menunjukkan hasil yang tidak signifikan dengan rerata perubahan 0,5 kgF ( $p = 0,748$ ). Hubungan perubahan kadar 25(OH)<sub>2</sub>D serum terhadap perubahan kekuatan genggam tangan hasilnya tidak signifikan ( $r = 0,02$  dan  $p = 0,87$ ).

**Kesimpulan:** Pemberian cholecalciferol 1000 IU/hari selama 12 minggu dapat meningkatkan kadar serum vitamin D, namun tidak meningkatkan kekuatan genggam tangan.

**PENDAHULUAN**

Piramida penduduk Indonesia dalam 5 dekade terakhir menunjukkan persentase penduduk lansia meningkat dua kali lipat dengan persentase mencapai 9,60 persen atau sekitar 25,64 juta orang<sup>1,2</sup>. Peningkatan jumlah lansia akan diikuti dengan kecenderungan peningkatan permasalahan kesehatan, sehingga perlu mendapat perhatian. Sarkopenia merupakan salah satu permasalahan kesehatan pada lansia akibat dari proses *aging* dengan ciri penurunan fungsi dan massa otot yang dikaitkan dengan risiko disabilitas, *falls*, hingga kematian<sup>3</sup>.

Mekanisme terjadinya sarkopenia sangat terkait dengan kondisi yang mendasari, seperti usia, tirah baring lama, *sedentary lifestyle*, penyakit kronik degeneratif, keganasan, dan asupan gizi yang tidak adekuat<sup>4</sup>. Tiap kondisi memiliki kontribusi yang berbeda terhadap penurunan massa, kekuatan dan kualitas otot. Selain itu terdapat komponen neurogenik yang turut berperan yaitu adanya 2 tipe serabut otot, tipe I merupakan *slow motor*

*unit* (tipe lambat) yang kaya akan mitokondria dan myoglobin, sedangkan tipe II *Fast fatigable motor units* (tipe cepat). Seiring pertambahan usia ukuran serabut tipe II berkurang dibandingkan serabut tipe I. Hal ini diketahui melalui pemeriksaan histokimia, dimana bersamaan dengan proses atrofi serabut tipe II, terjadi distribusi yang tidak proporsional sehingga myosin terkumpul pada serabut yang sama. Proses denervasi serabut tipe II dan reinervasi serabut tipe I, mempengaruhi kerja sistem motorik yang mengakibatkan perubahan fungsi otot, terutama penurunan kekuatan otot rangka<sup>3,5,6</sup>.

Vitamin D menjadi sorotan setelah terbukti berperan penting dalam penyakit akut dan kronis, serta penelitian terdahulu juga menyebutkan peran vitamin D dalam mempertahankan fungsi muskuloskeletal meskipun hasilnya masih menjadi perdebatan<sup>7,8</sup>. Sumber utama vitamin D, 90% didapatkan dari sintesis endogen berupa vitamin D<sub>3</sub> (cholecalciferol), dan sisanya didapatkan dari asupan makanan berupa vitamin D<sub>2</sub>

(ergocalciferol). Asupan ikan laut, margarin, produk susu, dan telur kaya akan kandungan vitamin D<sup>9-11</sup>. Status vitamin D dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya sintesis endogen vitamin D<sub>3</sub>, asupan makanan maupun suplementasi. Prevalensi defisiensi vitamin D meningkat seiring dengan pertambahan usia, bahkan pada sebuah literatur disebutkan penurunan kadar serum vitamin D kurang dari 20 µg/mL pada ras Melayu mencapai 90,5%<sup>12,13</sup>. Penelitian suplementasi vitamin D<sub>3</sub> terhadap fungsi muskuloskeletal pada subjek dengan defisiensi vitamin D perlu dilakukan untuk menambah khazanah penelitian yang masih terbatas.

Selama dekade terakhir keterkaitan antara bertambahnya usia yang diikuti penurunan massa otot serta penurunan kadar serum vitamin D yang bersirkulasi telah banyak dipelajari. Untuk mencapai efek pada otot rangka yang diperatarai jalur genomik, vitamin D perlu terikat pada vitamin D reseptor (VDR). Studi dari Campbell *et al.*, 2008 melaporkan terjadi penurunan VDR pada sel otot secara langsung berhubungan dengan bertambahnya usia dan hilangnya massa otot. Hal ini sejalan dengan studi dari Haslam *et al.*, 2014 bahwa konsentrasi serum vitamin D yang lebih rendah berhubungan dengan penurunan kekuatan otot dibandingkan yang memiliki konsentrasi lebih tinggi. Suplementasi pada defisiensi vitamin D dilaporkan memberikan efek positif pada sistem muskuloskeletal<sup>6,7,14</sup>.

Kekuatan genggam tangan atau biasa disebut dengan pemeriksaan *Hand Grip Strength* (HGS) menggambarkan kekuatan maksimum yang berasal dari kombinasi otot intrinsik dan ekstrinsik dari sistem muskuloskeletal. Hasil pemeriksaan kekuatan genggam tangan dapat mewakili gambaran dari kekuatan otot. HGS sering digunakan sebagai alat skrining karena caranya yang cukup sederhana, non invasif, murah dan terpercaya untuk menilai kekuatan otot<sup>15-17</sup>. Penelitian dari Cavalcante *et al.*, 2015 suplementasi vitamin D<sub>3</sub> 6600 IU/minggu pada wanita menopause dapat meningkatkan HGS, namun hasil berbeda didapatkan pada penelitian El Hajj *et al.*, 2019 dimana suplementasi 10.000 IU tiga kali dalam seminggu tidak memberikan efek pada kekuatan otot<sup>18,19</sup>. Meta-analisis pada 81 penelitian RCT yang dilakukan oleh Bolland *et al.*, 2018 menyimpulkan bahwa terdapat sedikit pembenaran pemberian suplementasi vitamin >800 IU/hari untuk menjaga dan mendukung kesehatan muskuloskeletal<sup>20</sup>. Namun memerlukan studi lanjut dan mendalam untuk dapat dituangkan dalam pedoman klinis. Penelitian terdahulu yang belum konklusif terkait dosis optimal suplementasi vitamin D terhadap sistem muskuloskeletal menjadi salah satu pertimbangan dalam menentukan dosis harian 1000 IU pada penelitian ini.

Tatalaksana status kurang vitamin D, baik preventif maupun kuratif utamanya pada lansia diharapkan dapat mencegah atau memperlambat kejadian sarkopenia, sehingga perlu dipertimbangkan pemberian suplementasi vitamin D. Hasil studi metaanalisis Bolland *et al.*, 2018 menyatakan perlu penyusunan pedoman klinis terkait dosis optimal vitamin D<sub>3</sub> untuk dapat memberikan efek pada fungsi otot, serta kebanyakan penelitian eksperimental dilakukan di negara barat yang memiliki demografis dan karakteristik penduduk yang berbeda dengan Indonesia, maka kami menilai perlu dilakukan RCT terkait suplementasi pada lansia. Kami tertarik menyelidiki pengaruh cholecalciferol terhadap kekuatan genggam tangan pada lansia.

## METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental dengan rancangan uji coba terkontrol secara acak (RCT). Pemeriksaan dan pengambilan data dilakukan di Panti Wredha Dharma Bhakti Kasih Surakarta pada periode Agustus – November 2020, dan telah mendapatkan ijin dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro (No.246/EC/KEPK/FK-UNDIP/XI/2020). Populasi pada penelitian adalah seluruh penghuni panti yang telah berusia diatas 60 tahun, dan subjek yang diambil adalah yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi diantaranya usia diatas 60 tahun, mampu berdiri untuk dilakukan pemeriksaan, kadar serum 25(OH)D kurang dari 30 ng/mL sesuai rekomendasi dari *The Endocrine Society*, kriteria optimal adalah diatas 30 ng/mL, sehingga pemberian suplementasi diberikan pada subjek dengan kriteria insufisiensi hingga defisiensi atau kadar serum vitamin D kurang dari 30 ng/mL, tidak ada riwayat rawat inap di rumah sakit dalam kurun 1 bulan terakhir, serta bersedia menjadi subjek penelitian. Subjek yang dieksklusi apabila memiliki penyakit berat yang dapat mempengaruhi sintesis dan metabolisme vitamin D, seperti riwayat penyakit ginjal dan penyakit hepar, konsumsi suplementasi vitamin D dalam 2 bulan terakhir serta kondisi yang menyebabkan subjek tidak dapat melanjutkan partisipasi.

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*, sesuai dengan kriteria inklusi. Besar sampel penelitian dihitung menggunakan rumus uji besar sampel untuk desain eksperimental, sehingga didapatkan jumlah sampel minimal adalah 24. Penelitian ini menggunakan 27 sampel untuk mengantisipasi drop out sebesar 10%.

$$n1 = n2 = \left( \frac{(Z\alpha + Z\beta) \cdot S}{(X1 - X2)} \right)^2$$

Keterangan:

- n = jumlah subjek minimal
- α = kesalahan tipe I (ditentukan)
- β = kesalahan tipe II (ditentukan)
- x1-x2 = perbedaan klinis yang diinginkan (*clinical judgement*)
- S = simpang baku dari rerata selisih (dari pustaka)

Pengambilan data awal dilakukan pada kedua kelompok, terdiri dari data primer yang diambil melalui wawancara berupa identitas diri, dan karakteristik melalui pengisian kuesioner. Beberapa kuesioner yang diisi dalam penelitian ini adalah *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) untuk melihat gambaran variasi makanan dengan kandungan vitamin D yang dikonsumsi subjek serta *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) untuk mengetahui gambaran aktivitas fisik 7 hari terakhir. Tahap berikutnya akan dilakukan pengambilan data antropometri berupa pengukuran berat badan dan tinggi badan untuk mendapatkan data indeks massa tubuh (IMT), pengukuran kekuatan genggam tangan menggunakan Jamar dinamometer, serta pengukuran kadar serum 25(OH)D dengan pengambilan darah vena. Subjek yang telah sesuai kriteria inklusi, dikelompokkan secara randomisasi oleh penanggung jawab panti menjadi dua kelompok secara random, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol tanpa diketahui peneliti. Penanggung jawab panti akan memberi nomor pada seluruh lansia, kemudian dipilih secara acak sebanyak 60 sampel, kemudian data pembagian kelompok diserahkan kepada peneliti.

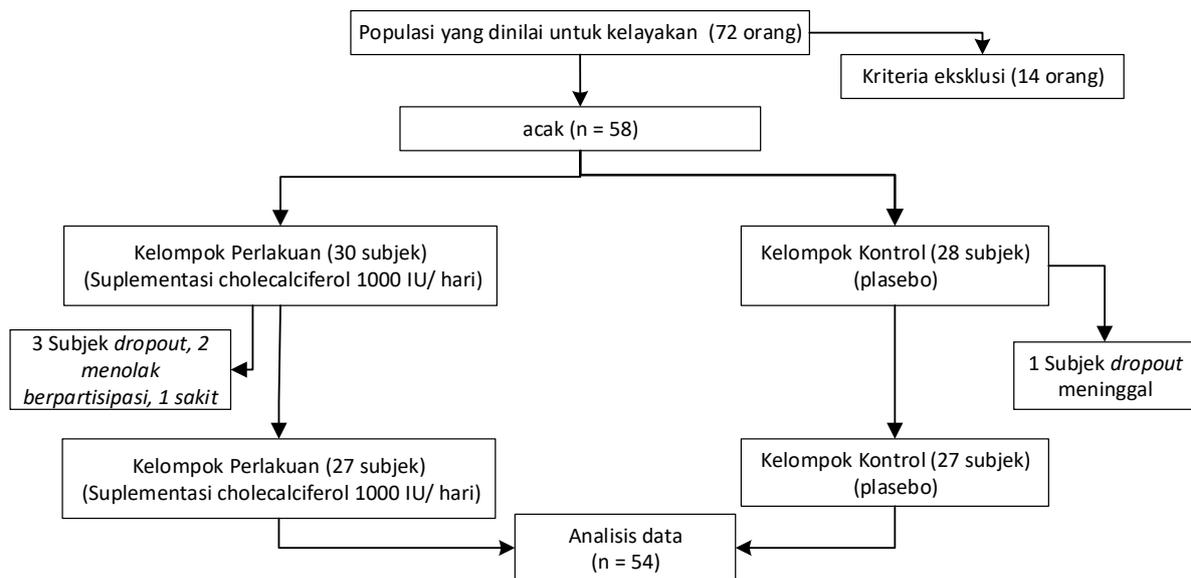
Pemberian cholecalciferol 1.000 IU/hari setiap 1x sehari pada waktu kapan, dilakukan pada kelompok perlakuan selama 12 minggu. Sedangkan kelompok kontrol diberikan plasebo yang mengandung sodium sakarin 3,6 mg dan sodium siklomat 45 mg. Konsumsi suplementasi pada kedua kelompok dipastikan oleh

*caregiver* dari panti tiap harinya. Seluruh subjek mendapatkan asupan dan aktivitas fisik yang sama dari panti. Pengambilan data akhir dilakukan setelah 12 minggu yaitu pengukuran kadar serum 25(OH)D dan kekuatan genggam tangan.

Seluruh data yang terkumpul dilakukan analisis data yang meliputi analisis deskriptif yaitu univariat dan bivariat. Signifikansi pengaruh intervensi antara kelompok perlakuan dianalisis menggunakan uji T tidak berpasangan dengan nilai interval kepercayaan  $p < 0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Seluruh metode penelitian digambarkan dalam alur seperti pada Gambar 1. Total subjek penelitian berdasar jenis kelamin ditampilkan pada Tabel 1, mayoritas subjek adalah perempuan sebanyak 37 orang (68,5%) dibandingkan dengan subjek laki-laki sebanyak 17 orang (31,4%). Tidak ada perbedaan yang bermakna antara karakteristik kelompok perlakuan dibandingkan kelompok kontrol berdasarkan jenis kelamin ( $p > 0,05$ ). Jenis kelamin berkaitan dengan kadar serum 25(OH)D didasarkan pada kebiasaan perempuan untuk menghindari sinar matahari yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki, sedangkan terhadap kekuatan otot didasarkan pada penelitian Alqahtani, 2019 bahwa laki-laki memiliki nilai kekuatan genggam tangan yang lebih tinggi dibandingkan perempuan<sup>15,21</sup>.



**Gambar 1.** Alur penelitian. Tahapan dari metodologi penelitian sebagai berikut: Populasi lansia di panti sejumlah 72 orang, 14 orang masuk kriteria eksklusi, selanjutnya dilakukan randomisasi pada 58 subjek, dan dibagi dalam 2 kelompok secara uji coba acak tersamar ganda. Dilakukan pengamatan suplementasi dan pemberian plasebo selama 12 minggu, 3 subjek dari kelompok perlakuan drop out, 1 subjek dari kelompok kontrol drop out. Analisis data dilakukan pada 54 subjek.

**Tabel 1.** Karakteristik lansia di Panti Wreda Dharma Bakti Kasih Surakarta, Jawa Tengah berdasarkan jenis kelamin pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol

Karakteristik	Kelompok responden		p-value
	Perlakuan	Kontrol	
Jenis kelamin			
Perempuan	17	20	0,379
Laki-laki	10	7	

Uji *chi-square*; \*) p-value signifikan jika  $\leq 0,05$

**Tabel 2.** Distribusi karakteristik lansia di Panti Wreda Dharma Bakti Kasih Surakarta, Jawa Tengah sebelum diberikan perlakuan

Karakteristik	Perlakuan (n = 27)			Kontrol (n = 27)			p-value
	n	%	Mean $\pm$ SD	n	%	Mean $\pm$ SD	
Usia (Tahun)	27	100	71,7 $\pm$ 8,6	27	100	72,4 $\pm$ 8,1	0,91 <sup>a</sup>
IMT (Kg/m <sup>2</sup> )							
Kurang (<18,5)	3	11,1	23,2 $\pm$ 3,6	3	11,1	23,1 $\pm$ 4,6	0,21 <sup>a</sup>
Normal (18,5-22,9)	8	29,6					
Overweight (23-24,9)	9	33,3					
Obesitas I (25 – 29,99)	5	18,5					
Obesitas II ( $\geq 30$ )	2	7,4					
Aktivitas Fisik (MET)							
Ringan (<600)	6	22,2	1193,3 $\pm$ 1026,9*	12	44,4	978,9 $\pm$ 1003,2*	0,19 <sup>a</sup>
Sedang (600-2999)	19	70,3					
Berat (>3000)	2	7,4					
Kecukupan Asupan vitamin D harian ( $\mu$ g/hari)							
Kurang < 15	27	100	6,8 $\pm$ 4,4*	27	100	7,2 $\pm$ 4,2*	0,85 <sup>b</sup>
Cukup $\geq 15$	0	0		0	0		
Kadar serum 25(OH)D (ng/mL)							
Defisiensi (0-20)	19	70,3	18,2 $\pm$ 8,5*	24	88,9	14,1 $\pm$ 6,3*	0,07 <sup>a</sup>
Insufisiensi (21-29)	5	18,6					
Normal (30-100)	3	11,1					
Toxic (>100)	0	0					
Kekuatan genggam tangan (kgF) Kurang <20 kgf (perempuan) atau <40 kgf (laki-laki) Normal >20 kgf (perempuan) atau >40 kgf (laki-laki)							
Kanan							
< 20 atau < 40	27	100	15,9 $\pm$ 8,9	27	100	14,1 $\pm$ 6,1	0,38 <sup>a</sup>
> 20 atau > 40	0	0					
Kiri							
< 20 atau < 40	27	100	15,0 $\pm$ 7,8	27	100	12,5 $\pm$ 5,7	0,19 <sup>a</sup>
> 20 atau > 40	0	0					

<sup>a</sup>) Uji *independent t-test*; <sup>b</sup>) Uji *mann-whitney*; \*) distribusi data tidak normal; \*\*) p-value signifikan jika  $\leq 0,05$ ; IMT (Indeks Massa Tubuh); MET (*Metabolic Equivalent of Task*)

Hasil pengukuran IMT berdasarkan Tabel 2 diketahui memiliki rerata kelompok perlakuan sebesar 23,2  $\pm$  3,6 kg/m<sup>2</sup> dengan presentase tertinggi 81,8 % (n=9) memiliki IMT *overweight*. Sedangkan pada kelompok kontrol memiliki rerata 23,1  $\pm$  4,6 kg/m<sup>2</sup> dengan presentase tertinggi 41,4% (n=12) memiliki IMT normal. Persentase IMT pada penelitian ini serupa dengan data Risdas 2018 tentang karakteristik kelompok usia 60-64 tahun yang mayoritas memiliki IMT normal<sup>22</sup>.

Karakteristik aktivitas fisik pada kelompok perlakuan memiliki rerata 1193,3  $\pm$  1026,9 MET dengan presentase tertinggi 70% (n=19) subjek memiliki aktivitas fisik yang sedang. Aktivitas fisik kelompok kontrol memiliki rerata 978,9  $\pm$  1003,2 MET dengan presentase tertinggi sebesar 51,8% (n=14) subjek memiliki aktivitas fisik yang sedang. Subjek lansia di panti wredha ini memiliki jadwal senam 3 kali 1 jam dalam seminggu,

setiap jam 8 pagi berjemur di area terbuka dan kegiatan tambahan seperti menjahit, memasak, berkebun dan menyulam, membantu *caregiver* merawat penghuni panti yang sakit. Data penelitian ini sesuai dengan hasil Risdas 2018, prevalensi sebanyak 68,2% kelompok lansia melakukan aktivitas fisik sedang<sup>23</sup>.

Data kecukupan asupan vitamin D didapatkan dari SQ-FFQ dimana tiap subjek mendapatkan menu yang sama dari *caregiver* berupa 3 kali makan utama, dan 2 kali kudapan, buah maupun makanan ringan. *Caregiver* memastikan dan mencatat besaran porsi yang dihabiskan oleh masing-masing subjek. Berdasarkan data kecukupan asupan vitamin D harian baik kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol masih dibawah 15  $\mu$ g/hari. Hal ini sejalan dengan studi Amrein *et al* bahwa konsumsi asupan vitamin D harian penduduk Asia lebih rendah dari angka kecukupan gizi yang direkomendasikan<sup>22</sup>.

Sebuah studi literatur tahun 2018 dengan subjek 1139 pada populasi penduduk Singapura, Malaysia, dan India, didapatkan prevalensi defisiensi vitamin D sebesar 47,8%<sup>24</sup>. Serupa dengan penelitian tersebut, hasil rerata kadar serum 25(OH)D pada kelompok perlakuan adalah 18,2 ± 8,5 ng/mL dengan 70% (n=19), sedang rerata pada kelompok kontrol 14,1 ± 6,3 ng/mL dengan 88,9% (n=24), sehingga mayoritas subjek penelitian mengalami defisiensi dengan kategori kadar serum 0 - 20 ng/mL. Mendukung pernyataan dari *Scientific Advisory Committee on Nutrition*, 2016 bahwa defisiensi vitamin D dipengaruhi banyak faktor diantaranya kemampuan sintesis vitamin D akan menurun seiring dengan penambahan usia, dan

kurangnya asupan makanan tinggi kandungan vitamin D<sup>25</sup>.

Kekuatan genggam tangan digunakan untuk mengukur kekuatan otot dan dianggap berhubungan positif dengan kekuatan otot ekstremitas bawah dan tubuh bagian atas, dengan tangan dominan memiliki nilai yang lebih besar<sup>19</sup>. Rerata kekuatan genggam tangan kanan pada kelompok perlakuan 15,9 ± 8,9 kgF dan kelompok kontrol 14,0 ± 6,1 kgF. Sedangkan rerata pada tangan kiri kelompok perlakuan 15,0 ± 7,8 kgF dan kelompok kontrol 12,5 ± 5,7 kgF. Hasil kekuatan genggam tangan seluruh subjek pada ke-2 kelompok berada dibawah nilai normal, dengan tangan yang dominan yaitu tangan kanan mempunyai hasil yang lebih tinggi.

**Tabel 3.** Perbandingan efek suplementasi berupa kadar serum 25(OH)D dan kekuatan genggam tangan pada kelompok perlakuan dibanding kelompok kontrol

Variabel	Kelompok perlakuan				Kelompok kontrol				p <sup>b</sup>
	Sebelum	Sesudah	Rerata perubahan (CI 95%)	p <sup>a</sup>	Sebelum	Sesudah	Rerata perubahan (CI 95%)	p <sup>a</sup>	
Kadar serum									
25(OH)D (ng/mL)	18,2 ± 8,5	26,5 ± 7,1	8,2 ± 7,6	<0,001*	14,1 ± 6,3	13,5 ± 5,6	-0,5 ± 5,4	0,65	<0,001*
Kekuatan genggam tangan (kgF)									
Kanan	15,9 ± 8,9	16,9 ± 9,2	1,0 ± 5,1	0,29	14,0 ± 6,1	14,0 ± 7,1	-0,05 ± 4,8	0,95	0,748
Kiri	15,0 ± 8,1	16,0 ± 8,0	0,9 ± 3,4	0,15	12,5 ± 5,7	12,8 ± 7,5	0,3 ± 4,4	0,71	0,323

a) Uji paired t-test; b) Uji independent t-test; \*) p-value signifikan jika ≤0,05; kgF (kilogram Force); p (p-value)

Efek pemberian cholecalciferol 1.000 IU pada kelompok perlakuan dibandingkan kelompok kontrol dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar 25(OH)D serum pada kelompok perlakuan secara signifikan (p<0,05) dengan rerata perubahan 8,2 ± 7,6, sedangkan pada kelompok kontrol terjadi penurunan kadar 25(OH)D dengan rerata perubahan -0,5 ± 5,4 akan tetapi tidak signifikan secara statistik. Hasil uji beda tidak berpasangan pada kedua kelompok signifikan (p<0,05) menunjukkan ada perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan dan kontrol. Kadar serum pada kelompok intervensi meningkat sebesar 77%, dan hal ini sejalan dengan rekomendasi terbaru bahwa suplementasi vitamin D3 sebesar 600 IU – 800 IU dapat meningkatkan kadar serum 25(OH)D sampai dengan 20 ng/mL<sup>10</sup>. Hasil penelitian ini menunjukkan suplementasi vitamin D dapat meningkatkan kadar 25(OH)D serum pada lansia. Sedangkan pada kelompok kontrol yang hanya diberi plasebo, hasilnya sesuai dengan pustaka bahwa pada lansia terjadi defisiensi vitamin D akibat faktor fisiologis maupun patologis. Penurunan produksi vitamin D di kulit, penurunan fungsi digesti dan metabolisme vitamin D<sup>10,26,27</sup>.

Hasil analisis pada nilai kekuatan genggam tangan sebelum dan sesudah intervensi menunjukkan kelompok perlakuan terjadi peningkatan kekuatan genggam tangan dengan rerata 1,0 ± 5,1 kgF pada tangan kanan, namun tidak signifikan secara statistik (p=0,29), sedangkan pada kelompok kontrol terjadi penurunan kekuatan genggam tangan dengan rerata -0,05 ± 4,8 (p=0,95). Hasil uji beda tidak berpasangan baik pada

kekuatan genggam tangan kanan maupun kiri tidak signifikan (p<sub>kanan</sub>= 075, p<sub>kiri</sub>=0,32). Tidak terdapat variasi yang signifikan dalam kekuatan genggam tangan setelah suplementasi vitamin D. Berdasarkan teori, vitamin D dapat memberikan efek terhadap otot skeletal melalui jalur genomik, yaitu meningkatkan ekspresi protein pada transpor elektron dan siklus asam trikarboksilat pada metabolisme yang terjadi di mitokondria sel otot rangka. Gen yang terkait dengan aktivitas transpor elektron dan konversi asetil-KoA menjadi CO<sub>2</sub> diatur oleh vitamin D<sup>28</sup>. Proses tersebut akan menginisiasi kekuatan otot, dan teori ini didukung dengan penelitian cavalcante *et al.*, 2015 menjelaskan bahwa suplementasi vitamin D3 942 IU/hari dapat meningkatkan kekuatan genggam tangan secara signifikan<sup>7,12,18,19</sup>. Sedangkan pada penelitian pirrota *et al.*, 2015 menunjukkan pemberian vitamin D3 2000 IU selama 10 minggu mampu meningkatkan kekuatan otot sebesar 8-11% akan tetapi tidak signifikan, dan hasilnya sejalan dengan penelitian ini<sup>29</sup>.

Faktor-faktor yang diperkirakan menyebabkan kekuatan genggam tangan pada penelitian ini tidak signifikan dibandingkan dengan penelitian Cavalcante *et al.*, 2015 diantaranya usia subjek memiliki rerata 62,16 tahun, usia lebih muda dibandingkan pada penelitian ini, serta rerata kadar serum 25(OH)D adalah 22,4 ± 3,9 ng/mL lebih tinggi dibandingkan rerata kadar serum pada penelitian ini. Aspek lain yang diduga menyebabkan perbedaan hasil dengan penelitian sebelumnya adalah 50% dari subjek memiliki berat badan berlebih yang berhubungan dengan penurunan bioavailabilitas vitamin D yang rendah dan ekspresi vitamin D reseptor (VDR) sehingga terjadi penyerapan yang berlebihan pada

jaringan adiposa<sup>13,30</sup>. Perbedaan demografi subjek, serta bentuk kimia vitamin D yang digunakan juga menjadi faktor hasil yang berbeda. Defisiensi vitamin D hanya salah satu dari kondisi yang dapat mengubah fungsi otot pada lansia, dimana penelitian sebelumnya menjelaskan bahkan pada lansia sehat, penurunan kekuatan otot seiring bertambahnya usia tidak dapat dicegah dengan

pengobatan vitamin D. Selain itu, komorbiditas yang dikombinasikan dengan tingkat aktivitas fisik dapat menyebabkan kelemahan otot serta gangguan fungsional, dan tidak dapat ditingkatkan dengan mengobati defisiensi vitamin D<sup>19</sup>. Sehingga vitamin D merupakan bagian kecil dari faktor yang berpengaruh pada kekuatan genggam tangan<sup>7</sup>.

**Tabel 4.** Hubungan perubahan kadar 25(OH)D serum dengan perubahan kekuatan genggam tangan setelah perlakuan

Variabel	Kadar serum 25(OH)D	
	r	p-value
Kekuatan genggam tangan		
Kanan	0,02	0,87 <sup>a</sup>
Kiri	0,07	0,60 <sup>b</sup>

r (koefisien korelasi  $-1 \leq r \leq 1$ ); p (p-value signifikan  $\leq 0,05$ ); <sup>a</sup> Uji spearman's rho; <sup>b</sup> Uji pearson

Tabel 4 menunjukkan bahwa perubahan kadar serum 25(OH)D setelah suplementasi memiliki hubungan sangat lemah terhadap perubahan kekuatan genggam tangan baik pada tangan kanan ( $r = 0,02$  dan  $p = 0,87$ ) sedangkan pada tangan kiri ( $r = 0,07$  dan  $p = 0,60$ ). Hal ini sejalan dengan penelitian dari Silva *et al.* yang menyebutkan bahwa modulasi kekuatan otot merupakan proses yang kompleks, vitamin D menjadi salah satu dari beberapa faktor lain yang terlibat seperti diet, respon hormonal, dan aktivitas fisik atau olahraga. Walaupun telah banyak peneliti menyelidiki efek dari suplemen vitamin D pada fungsi otot tapi hasilnya masih kontroversial<sup>8</sup>. Mekanisme fisiologis serat otot pada kelompok lansia, sebagian besar telah mengalami penurunan kemampuan merespon rangsangan baik kontraktil dan metabolik yang turut mempengaruhi efek dari suplementasi vitamin D pada kekuatan otot<sup>11</sup>. Penelitian lain oleh el hajj *et al.*, 2019 dengan suplementasi cholecalciferol 10.000 IU selama 6 bulan pada 128 subjek lansia presarkopenia menunjukkan hasil yang signifikan terhadap peningkatan *Appendicular Skeletal Muscle Mass* (ASMM) namun tidak pada kekuatan otot<sup>19</sup>.

Kelebihan penelitian ini adalah metode yang digunakan yaitu RCT, penelitian pada populasi lansia di Indonesia belum pernah dilakukan, selain itu penelitian ini memiliki minimal partisipan *drop out*. Namun penelitian ini juga memiliki keterbatasan dalam menentukan efikasi suplementasi vitamin D. Periode intervensi relatif singkat, jumlah sampel yang sedikit, waktu dan dosis pemberian vitamin D, sehingga bila waktu penelitian yang lebih panjang dan jumlah sampel yang lebih besar, serta dosis cholecalciferol yang lebih tinggi yaitu 5.000 – 10.000 IU/minggu, diharapkan dapat menunjukkan hasil yang lebih signifikan.

## KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian cholecalciferol 1000 IU tidak memiliki pengaruh terhadap perubahan kekuatan genggam tangan, sedangkan terhadap kadar serum 25(OH)D menunjukkan efek peningkatan yang signifikan. Perlu penelitian lebih lanjut yang menilai pengaruh perancu potensial seperti IMT, lingkaran pinggang, massa lemak, massa otot, fungsi ginjal dan penyakit komorbid lainnya terhadap kekuatan genggam tangan.

## ACKNOWLEDGEMENT

Terima kasih disampaikan kepada Panti Wredha Dharma Bakti Kasih, Surakarta, Jawa Tengah yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan pengambilan data saat masa pandemi.

## Konflik Kepentingan dan Sumber Pendanaan

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan apapun terkait studi pada naskah ini. Sumber pendanaan merupakan hibah penelitian dari Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro (85/UN7.5.4.3/HK/2020 No.41).

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI. *Profil Kesehatan Indonesia 2018*. (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI, 2019).
2. Mailasari, I. *et al.* Demografi. *Statistik Penduduk Lanjut Usia 2019* 11–16 (Badan Pusat Statistik, 2019).
3. Girgis, C. M., Clifton-Bligh, R. J., Turner, N., Lau, S. L. & Gunton, J. E. Effects of Vitamin D in Skeletal Muscle: Falls, Strength, Athletic Performance and Insulin Sensitivity. *Clinical Endocrinology* (2014). doi:10.1111/cen.12368
4. Setiati, S. Geriatric Medicine, Sarkopenia, Frailty, dan Kualitas Hidup Pasien Usia Lanjut: Tantangan Masa Depan Pendidikan, Penelitian dan Pelayanan Kedokteran di Indonesia. *eJournal Kedokt. Indones.* **1** (2014). doi:10.23886/ejki.1.3008.
5. Remelli, F., Vitali, A., Zurlo, A. & Volpato, S. Vitamin D Deficiency and Sarcopenia in Older Persons. *Nutrients.* **11** (2019). doi:10.3390/nu11122861
6. Haslam, A. *et al.* Vitamin D Status is Associated with Grip Strength in Centenarians. *J. Nutr. Gerontol. Geriatr.* **33** (2014). doi:10.1080/21551197.2013.867825
7. Wintermeyer, E. *et al.* Crucial Role of Vitamin D in the Musculoskeletal System. **25**, (2016).
8. Da Silva, P. Z. & Schneider, R. H. Muscle Strength and Muscle Mass in Elderly Women After Cholecalciferol Supplementation in Southern Brazil. *PAJAR - Pan Am. J. Aging Res.* **7**, 32016

- (2019).
9. Mak, J. An Evidence-Based Review of Efficacy and Safety of Dietary, Natural Supplements and Sunlight in Vitamin D Deficiency. in *Vitamin D Deficiency* **1–8** (IntechOpen, 2019). doi:http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.89598
  10. Bouillon, R. Comparative Analysis of Nutritional Guidelines for Vitamin D. *Nat. Rev. Endocrinol.* **13**, 466–479 (2017).
  11. Shenkin, A. & Thibault, R. Vitamins. in *Basics Clinical Nutrition* (ed. Sobotka, L.) 130 (GALEN, 2019).
  12. Suryadinata, R. V. & Lorensia, A. Frekuensi Asupan Makanan, Pengetahuan Vitamin D dan Obesitas Pada Kelompok Usia Lanjut. *Amerta Nutr.* **43–48** (2020). doi:10.20473/amnt
  13. Suryadinata, R. V., Lorensia, A. & Tangkilisan, E. C. Effect of Physical Activity and Vitamin D Status on Geriatrics Obesity. *Glob. Med. Heal. Commun.* **5** (2019). doi:10.29313/gmhc.v7i1.2916
  14. Girgis, C. M., Clifton-bligh, R. J., Hamrick, M. W., Holick, M. F. & Gunton, J. E. The Roles of Vitamin D in Skeletal Muscle : Form , Function , and Metabolism The Roles of Vitamin D in Skeletal Muscle : Form , Function , and Metabolism. **34** (2012). doi:10.1210/er.2012-1012
  15. Alqahtani, B., Alenazi, A., Alshehri, M., Alqahtani, M. & Elnaggar, R. Reference Values and Associated Factors of Hand Grip Strength in Elderly Saudi Population: A Cross-Sectional Study. *BMC Geriatr.* **19**, 4–9 (2019).
  16. Račić, M., Pavlović, J. & Ivković, N. Handgrip Strength Cut-Off Values for the Undernutrition Risk Screening among Elderly Men and Women in Bosnia and Herzegovina. *J. Aging Res.* **2019**, (2019).
  17. Eckman, M., Gigliotti, C., Sutermeister, S. & Mehta, K. Get a Grip! Handgrip Strength as a Health Screening Tool. *Proc. 4th IEEE Glob. Humanit. Technol. Conf. GHTC 2014* **242–248** (2014). doi:10.1109/GHTC.2014.6970288
  18. Cavalcante, R. *et al.* The Effects of Intermittent Vitamin D3 Supplementation on Muscle Strength and Metabolic Parameters in Postmenopausal Women with Type 2 Diabetes: A Randomized Controlled Study. *Ther. Adv. Endocrinol. Metab.* **6** (2015). doi:10.1177/2042018815578998
  19. El Hajj, C., Fares, S., Chardigny, J. M., Boirie, Y. & Walrand, S. Vitamin D Supplementation and Muscle Strength in Pre-Sarcopenic Elderly Lebanese People: A Randomized Controlled Trial. *Arch. Osteoporos.* **14**, (2019).
  20. Bolland, M. J., Grey, A. & Avenell, A. Effects of Vitamin D Supplementation on Musculoskeletal Health: A Systematic Review, Meta-Analysis, and Trial Sequential Analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol.* **6** (2018). doi:10.1016/S2213-8587(18)30265-1
  21. Chareles S, A. H. Vitamin D Deficiency, Metabolism and Routine Measurement of its Metabolites [25(OH)D2 and 25(OH)D3]. *J. Chromatogr. Sep. Tech.* **6** (2015). doi:10.4172/2157-7064.1000276
  22. Amrein, K. *et al.* Vitamin D Deficiency 2.0: An Update on the Current Status Worldwide. *European Journal of Clinical Nutrition* **74** (2020). doi:10.1038/s41430-020-0558-y
  23. Kementerian Kesehatan RI. Badan Penelitian dan Pengembangan. Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar. *Kementerian Kesehat. Republik Indones.* (2018). doi:1 Desember 2013
  24. Chan, C. Y., Mohamed, N., Ima-Nirwana, S. & Chin, K. Y. Attitude of Asians to Calcium and Vitamin D Rich Foods and Supplements: A Systematic Review. *Sains Malaysiana* **48** (2018). doi:10.17576/jsm-2018-4708-19
  25. Public Health England. Vitamin D and Health 2016. *Sci. Advis. Comm. Nutr.* **56–116** (2016). doi:10.1007/s00198-015-3440-3
  26. Vanlint, S. Vitamin D and Obesity. *Nutrients* **5**, 949–956 (2013).
  27. World Health Organization Regional South East Asia. Health Situation and Trend Assessment Elderly Population. (2019). Available at: [www.searo.who.int/entity/health\\_situation\\_trends/data/chi/elderly-population/en/](http://www.searo.who.int/entity/health_situation_trends/data/chi/elderly-population/en/).
  28. Montenegro, K. R., Cruzat, V., Carlessi, R. & Newsholme, P. Mechanisms of Vitamin D Action in Skeletal Muscle. *Nutr. Res. Rev.* **25**, 1–13 (2019).
  29. Pirotta, S., Kidgell, D. J. & Daly, R. M. Effects of Vitamin D Supplementation on Neuroplasticity in Older Adults: A Double-Blinded, Placebo-Controlled Randomised Trial. *Osteoporos. Int.* **26** (2015). doi:10.1007/s00198-014-2855-6
  30. Ganji, V., Martineau, B. & Van Fleit, W. E. Association of Serum Vitamin D Concentrations with Dietary Patterns in Children and Adolescents. *Nutr. J.* **17** (2018). doi:10.1186/s12937-018-0365-7