



Studi korelasi antara sarkopenia dengan nilai bone mineral density (BMD) pada populasi geriatri di Desa Adat Kapal

Lanang Wisnu^{1*}, IGP Suka Aryana², Rai Purnami², IB Putrawan², I Nyoman Astika², RA Tuty Kuswardhani²



DOI: 10.36216/jpd.v4i1.93

Background: Sarcopenia is a common condition in geriatric population. Prior studies suggest its relationship with decreased bone mineral density (BMD) level.

Objective: To determine the correlation between sarcopenia and bone mineral density among geriatric population.

Methods: This cross-sectional study employed random sampling method to select for participants. Study were invited to attend for assessments including bioelectrical impedance analysis (BIA) and digital handgrip dynamometer from which muscle mass and power were determined respectively, whilst bone mineral density was assessed using quantitative ultrasound densitometry (QUS). Data analysis was performed using SPSS 16.

Results: Sixty-six samples aged 60 to 77 years contributed data to the analysis in which 22.73% was sarcopenic. Abnormal BMD level (53%), low muscle mass (38%), low muscle power (28%), and low physical performance (29%) were assessed accordingly. Data analysis revealed correlation between BMD with muscle mass ($r=0.282$; $p=0.023$), age ($r=-0.131$; $p=0.298$), physical performance ($r=-0.578$; $p=0.000$), and handgrip ($r=0.434$; $p=0.000$). Comparative test yielded mean BMD level of -2,37 and -1,59 in sarcopenic and non-sarcopenic study respectively ($p=0.003$). There was positive correlation between sarcopenia and BMD level ($r=0.373$; $p=0.002$).

Conclusion: Sarcopenia prevalence is relatively high in geriatric population. Lower BMD level is observed in sarcopenic population. There is strong positive correlation between sarcopenia and BMD level, thus reflecting lower level of BMD in sarcopenic patient. Factors associated with BMD level according to the strength of correlation are physical performance, muscle power, muscle mass, and age.

Keyword: Sarcopenia, BMD, osteoporosis, geriatric

¹Study Programme of Internal Medicine, Udayana University/Sanglah General Hospital, Denpasar, Bali, Indonesia

²Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Udayana University/Sanglah General Hospital, Denpasar, Bali, Indonesia

*Korespondensi:

Lanang Wisnu; Study Programme of Internal Medicine, Udayana University/Sanglah General Hospital, Denpasar, Bali, Indonesia;
lanangwisnu1978@gmail.com

Tanggal diterima : 16 Januari 2020
 Tanggal Disetujui : 18 maret 2020
 Tanggal Diterbitkan : 20 Juni 2020

Latar Belakang: Sarkopenia sering dijumpai pada populasi geriatri. Penelitian sebelumnya menemukan hubungan antara sarkopenia dengan penurunan nilai BMD.

Tujuan: Menentukan korelasi antara sarkopenia dan BMD pada populasi geriatri.

Metode: Penelitian potong lintang dengan teknik random sampling. Data sarkopenia diukur dengan alat BIA untuk menentukan massa otot dan digital handgrip dynamometer untuk menentukan kekuatan otot. BMD diukur dengan alat Quantitative Ultrasound Densitometry (QUS). Pengolahan data dengan menggunakan SPSS 16.

Hasil: Didapatkan sebanyak 66 sampel dengan rentang usia 60 sampai 77 tahun. Didapatkan populasi sarkopenia sebesar 22,73%. Populasi dengan nilai BMD yang tidak normal sebesar 53%. Populasi dengan massa otot yang rendah, kekuatan otot yang rendah dan performa fisik yang rendah masing-masing 38%, 28% dan 29%. Korelasi antara BMD dengan massa otot ($r=0,282$; $p=0,023$), BMD dengan usia ($r=-0,131$; $p=0,298$), BMD dengan performa fisik ($r=-0,578$; $p=0,000$), BMD dengan handgrip ($r=0,434$; $p=0,000$). Dilakukan uji komparasi didapatkan nilai rerata BMD = -2,37 pada populasi sarkopenia dan -1,59 pada pasien bukan sarkopenia ($p=0,003$). Didapatkan korelasi positif antara sarkopenia dengan nilai BMD ($r=0,373$; $p=0,002$).

Simpulan: Prevalensi sarkopenia cukup tinggi pada populasi geriatri. Nilai BMD pada populasi sarkopenia lebih rendah dibandingkan dengan bukan sarkopenia. Terdapat hubungan positif yang cukup kuat antara sarkopenia dengan nilai BMD, dimana pada pasien dengan sarkopenia didapatkan nilai BMD yang semakin rendah. Sedangkan faktor yang paling kuat berpengaruh terhadap nilai BMD secara berurutan adalah adalah performa fisik, kekuatan otot, massa otot dan usia.

Kata kunci: Sarkopenia, BMD, osteoporosis, geriatri

LATAR BELAKANG

Sarkopenia merupakan suatu kondisi dimana terjadi penurunan massa otot, kekuatan otot dan performa fisik yang berhubungan dengan usia, dimana semakin bertambahnya usia akan diikuti oleh menurunnya massa dan kekuatan otot sehingga menurunkan daya aktivitas penderita. Penurunan tersebut sudah dimulai pada usia dekade ke empat dan mengalami percepatan mulai usia 65 tahun yang ditandai dengan infiltrasi jaringan lemak menggantikan massa otot tubuh. Penurunan massa otot dan densitas mineral tulang signifikan ditemukan seiring penambahan usia akibat faktor penuaan, dan akan berhubungan dengan ketidakmampuan beradaptasi terhadap stresor eksternal sehingga meningkatkan risiko kejadian jatuh, trauma, disabilitas, perawatan rumah sakit, menurunnya kualitas hidup serta meningkatkan risiko kematian. Sehingga, penilaian hubungan antara sarkopenia dengan osteoporosis menjadi penting terutama dalam memelihara fungsi muskuloskeletal serta menghindari fraktur akibat kejadian jatuh.¹

Prevalensi sarkopenia pada usia lanjut dengan berbagai metode diagnostik dan pengukuran bervariasi dari 0,0%-85,4% pada laki-laki dan 0,0% - 33,6% pada perempuan. Dengan metode *dual-x-ray-arsorptiometry* (DXA) prevalensi terendah 0,0% dan prevalensi tertinggi 56,7% pada laki-laki. Prevalensi terendah 0,0% dan prevalensi tertinggi 36,7% pada perempuan. Pada studi yang lain ditemukan prevalensi 9,7% pada laki-laki dan 11,8% pada perempuan. Dengan metode *bioelectrical impedance analysis* (BIA) prevalensi terendah 3,6% dan prevalensi tertinggi 85,4% pada laki-laki. Prevalensi terendah 2,8% dan prevalensi tertinggi 60,3% pada perempuan. Studi lain mendapatkan prevalensi sarkopenia secara umum adalah sebesar 13,9% (CI 95%).²

Terdapat berbagai definisi sarkopenia, European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) mendefinisikan sarkopenia sebagai suatu sindrom yang ditandai oleh penurunan massa dan kekuatan otot skelet tubuh yang mengakibatkan menurunnya fungsi fisik tubuh, menurunnya kualitas hidup serta berakibat pada kematian.

Tabel 1. Pengukuran Massa Otot, Kekuatan Otot dan Performa Fisik Untuk Kepentingan Klinis dan Praktis Menurut AWGS

Kriteria	Pemeriksaan	Cutoff Points
Massa Otot	BIA	ASM/height ²
		- Laki laki : < 7 kg/m ² - Perempuan : < 5,8 kg/m ²
Kekuatan Otot	Kekuatan Handgrip	- Laki laki : < 22,4 kg - Perempuan : < 14,3 kg
Performa Fisik	Kecepatan Berjalan	- Laki laki : < 1,27 m/dtk - Perempuan : < 1,19 m/dtk

Disebut sarkopenia primer jika penyebabnya adalah proses penuaan. Disebut sarkopenia sekunder jika ada kontribusi dari kondisi lain seperti penyakit, inaktivitas maupun malnutrisi. Yang kedua, *International Working Group on Sarcopenia* (IWGS) mendefinisikan sarkopenia sebagai penurunan massa dan fungsi otot skelet tubuh yang berhubungan dengan peningkatan usia. *Asian Working Group for Sarcopenia* (AWGS) dengan kriteria diagnosis yang sama dengan EWGSOP, namun dengan nilai *cutoff points* yang berbeda. Akhir-akhir ini sarkopenia semakin mendapatkan perhatian karena akibat keterbatasan fungsi fisik akan sangat mempengaruhi kualitas hidup serta meningkatkan angka morbiditas dan mortalitas penderita. Mekanisme terjadinya sarkopenia bersifat multifaktor, namun yang paling mendasari adalah proses penuaan dimana akan terjadi penurunan aktifitas fisik tubuh, disfungsi mitokondria, anoreksia karena usia tua serta proses apoptosis.³

METODE

Penelitian ini menggunakan desain potong lintang dengan teknik *random sampling* mengikuti rancangan korelatif. Populasi penelitian meliputi pasien berusia ≥60 tahun di Desa Adat Kapal pada bulan Agustus 2017 yang bersedia mengikuti penelitian. Batasan yang digunakan untuk definisi sarkopenia mengacu pada kriteria *Asian Working Group for Sarcopenia* (AWGS), yakni penurunan massa otot dengan penurunan kekuatan otot dan atau penurunan performa fisik (Tabel 1). Data sarkopenia diukur dengan alat *bioelectrical impedance analysis* (BIA) merek OMRON untuk menentukan massa otot, *digital handgrip dynamometer* (Camry) untuk menentukan kekuatan otot, serta kecepatan berjalan untuk menilai performa fisik. *Bone Mineral Density* (BMD) adalah ukuran kepadatan mineral tulang berdasarkan pengukuran dengan menggunakan alat ukur densitometer *Quantitative Ultrasound Densitometry* (QUS) merek Hologic Sahara.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan SPSS 16. Analisis deskriptif untuk menentukan karakteristik populasi penelitian serta prevalensi sarkopenia. Dilakukan uji komparasi rerata nilai BMD pada populasi sarkopenia dengan yang bukan sarkopenia. Uji korelasi dilakukan antara variabel BMD dengan performa fisik, kekuatan otot, massa otot, usia, dan sarkopenia.

HASIL

Didapatkan sebanyak 66 sampel dengan rentang usia 60 sampai 77 tahun (Tabel 2). Didapatkan populasi sarkopenia sebesar 22,73%. Populasi dengan nilai BMD yang tidak normal sebesar 53%. Populasi dengan massa otot yang rendah, kekuatan otot yang rendah dan performa fisik yang rendah masing-masing 38%, 28% dan 29% (Tabel 3). Pada Tabel 4

**Tabel 2. Karakteristik partisipan**

Karakteristik	Minimum	Maksimum
ASMI (kg/TB ²)	3,52	8,81
BMD	-3,20	0,80
Usia (tahun)	60	80
BIA (kg/m ²)	14,90	35,80
BIA fat (%)	20,40	54,40
Performa fisik (m/s)	0,54	1,40
Kekuatan otot (kg)	9,20	39,3

Tabel 3. Karakteristik kriteria diagnostik sarkopenia berdasarkan nilai cutoff AWGS

Karakteristik	n	%
Indeks asia otot rendah	25	38
Kekuatan genggam tangan rendah	18	28
Kecepatan berjalan rendah	19	29
Prevalensi Sarkopenia	15	22,73

Tabel 4. Korelasi nilai BMD dengan variabel lainnya dengan analisis bivariat

Korelasi	r	p
BMD – Indeks massa otot	0,282	0,023
BMD – Kekuatan otot	0,434	0,000
BMD – Performa fisik	-0,578	0,000
BMD – Usia	-1,31	0,298

dapat dilihat korelasi antara BMD dengan massa otot ($r=0,282$; $p=0,023$), BMD dengan usia ($r=-1,31$; $p=0,298$), BMD dengan performa fisik ($r=-0,578$; $p=0,000$), BMD dengan *handgrip* ($r=0,434$; $p=0,000$). Dilakukan uji komparasi didapatkan nilai rerata BMD = -2,37 pada populasi sarkopenia dan -1,59 pada pasien bukan sarkopenia ($p=0,003$). Didapatkan korelasi positif antara sarkopenia dengan nilai BMD ($r=0,373$; $p=0,002$).

DISKUSI

Sarkopenia adalah suatu sindrom geriatri yang ditandai oleh penurunan yang progresif dan menyeluruh pada massa, kekuatan dan kualitas otot skelet yang berhubungan dengan proses penuaan.⁴ Penyebab sarkopenia bersifat multifaktorial dengan faktor risiko seperti proses penuaan, asupan rendah protein, aktifitas fisik yang rendah, merokok dan konsumsi alkohol, penyakit kronis, serta perubahan kondisi kesehatan misalnya tirah baring yang lama serta imobilitas. Berbagai teori dikembangkan terhadap mekanisme terjadinya sarkopenia, diantaranya proses neurodegenerative, menurunnya produksi dan sensitivitas hormone anabolik, disregulasi sekresi sitokin,

serta adanya perubahan pada proses inflamasi.⁵ Penurunan densitas mineral tulang, disamping penurunan massa otot dan kekuatan otot merupakan fitur yang ditemukan pada proses penuaan.⁶

Pada studi ini kami ingin menilai korelasi antara sarkopenia dengan nilai BMD. Kami dapatkan korelasi positif dengan $r=0,373$; $p=0,002$. Data ini sesuai dengan studi oleh Pereira dkk yang menemukan penderita sarkopenia memiliki risiko sebanyak 9 kali lipat menderita nilai BMD yang abnormal. Studi ini sesuai dengan hipotesis yang mengatakan bahwa terjadinya efek reduksi osteogenik akibat stimulasi mekanis yang mempengaruhi struktur tulang yang diikuti dengan menurunnya massa dan fungsi otot skelet. Penurunan nilai BMD sendiri juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, indeks masa otot skelet yang akhirnya akan mempengaruhi kekuatan otot dan performa fisik seseorang.⁷

Pada studi ini, kami juga melakukan regresi linier untuk mencari korelasi antara nilai BMD dengan beberapa variabel terkait. Dari analisa data yang kami temukan adalah korelasi antara nilai BMD dengan massa otot ($r=0,282$; $p=0,023$), BMD dengan usia ($r=-0,131$; $p=0,298$), BMD dengan performa fisik ($r=-0,578$; $p=0,000$), BMD dengan *handgrip* ($r=0,434$; $p=0,000$) dengan variabel yang paling kuat berhubungan dengan nilai BMD adalah performa fisik. Data ini sesuai dengan studi oleh Lee JE dkk. (2016), didapatkan korelasi antara massa otot skelet dengan nilai BMD ($r=0,13$; $p=0,048$). Adanya penurunan nilai BMD berbanding lurus dengan menurunnya massa otot. Jika dilihat secara statistik, maka korelasi tidak cukup kuat, namun dengan nilai yang signifikan. Hal ini disebabkan karena, selain oleh karena proses penuaan itu sendiri yang mengakibatkan menurunnya massa otot dan densitas mineral tulang, maka ada faktor lain yang juga mempengaruhi nilai BMD seperti asupan nutrisi yang kurang, pengaruh hormon (terutama pada perempuan *menopause*) serta adanya penyakit komorbid yang menyebabkan struktur tulang mengalami penurunan densitas.⁸

Satu studi mendapatkan korelasi positif dimana pada penurunan performa fisik didapatkan nilai BMD yang rendah ($r=-0,13$; $p=0,001$). Performa fisik seseorang bisa dinilai dengan kekuatan ekstremitas bawah dan kecepatan berjalan. Aktivitas akan memunculkan proses latihan pada tulang melalui mekanisme kontraksi otot yang akan berkontribusi terhadap formasi dan remodeling struktur tulang. Adanya penurunan aktivitas akan menurunkan proses latihan dan secara bertahap akan menyebabkan menurunnya densitas tulang.⁹ Studi oleh Lima RM dkk. (2009) menemukan korelasi antara kekuatan otot dengan nilai BMD, dimana seseorang dengan kekuatan otot yang rendah akan memiliki nilai BMD yang lebih rendah dibandingkan dengan seseorang dengan kekuatan otot yang normal ($p<0,05$).¹⁰ Studi oleh Taie dan Rasheed menemukan bahwa semakin meningkatnya

usia, maka akan disertai dengan menurunnya nilai BMD ($r=-0,345$; $p=0,011$). Hal ini sesuai dengan studi sebelumnya yang mengatakan bahwa peningkatan usia akan diikuti oleh menurunnya aktivitas fisik seseorang, sehingga menyebabkan menurunnya densitas tulang, disamping beberapa faktor lain yang juga ikut berperan.¹¹

SIMPULAN

Prevalensi sarkopenia cukup tinggi pada populasi geriatri. Nilai BMD pada populasi sarkopenia lebih rendah dibandingkan dengan bukan sarkopenia. Terdapat hubungan positif yang cukup kuat antara sarkopenia dengan nilai BMD, dimana pada pasien dengan sarkopenia didapatkan nilai BMD yang semakin rendah. Sedangkan faktor yang paling kuat berpengaruh terhadap nilai BMD secara berurutan adalah adalah performa fisik, kekuatan otot, massa otot dan usia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rygiel KA. Sarcopenia, pathogenesis, prevention and therapy, practical aspects in primary care setting. *Problemy Medycyny Rodzinnej* 2014; XV (3): 1-6
2. Pagotto V and Silveira EA. Methods, diagnostic criteria, cutoff points and prevalence of sarcopenia among older people. *The Scientific world of Journal* 2014; 1-11
3. Cooper C, Fielding R, Visser M, Loon JV, Rolland Y, Orwoll E, et al. Tools in assessment of sarcopenia. *Calcif Tissue Int* 2013; 93: 201-10.
4. Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS et al. Sarcopenia in Asia : Consensus report of the Asian working for sarcopenia. *Jamda* 2014; 15: 95-101.

5. Rolland Y, Cserwinski S, Kan GAV, Morley JE, Cesari M, Onder G et al. Sarcopenia : Its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging* 2008; 12(7): 433-50.
6. Verschueren S, Gielen E, O'Neill TW, Pye SR, Adams JE, Ward KA et al. *Osteoporosis Int* 2013; 24: 87-98.
7. Pereira FB, Leite AF and Paula AP. Relationship between pre-sarcopenia, sarcopenia and bone mineral density in elderly men. *Arch Endocrinol Metab* 2015; 59.
8. Lee JE, Lee SR and Song HK. Muscle mass is a strong correlation factor of total hip BMD among Korean premenopausal woman. *Osteoporosis and Sarcopenia* 2016; 99-102.
9. Khazzani H, Allali F, Bennani L, Ichchou L, Mansouri LE, Abourazzak FE et al. The relationship between physical performance measures, bone mineral density, falls and the risk of peripheral fracture : a cross-sectional analysis. *BMC Public Health* 2009; 9: 297.
10. Lima RM, Bezerra LMA, Rabelo HT, Silva MAF, Silva AJR, Bottaro M et al. Fat-free mass, strength and sarcopenia are related to bone mineral density in older woman. *Journal of Clinical Densitometry : Assessment of Skeletal Health* 2009; 12(1): 35-41.
11. Taie WAMA and Rasheed AM. The correlation of body mass index, age, gender with bone mineral density in osteopenia osteoporosis : a study in the United Arab Emirates. *Clinical Medicine and Diagnostics* 2014; 4(3): 42-54.



This work is licensed under a
[Creative Commons Attribution 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).