

ARTIKEL PENELITIAN

**PENTINGNYA RASIO EXTRACELLULAR MASS/BODY CELL MASS
PADA LANSIA**

**THE IMPORTANCE OF EXTRACELLULAR MASS/BODY CELL MASS
RATIO IN ELDERLY**

Myra Antonia¹, Maria Dara Novi Handayani^{2,*}, Agnes Rensa³, Vetinly⁴

¹ Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Unika Atma Jaya, Jl. Pluit Raya no. 2, Jakarta, 14440

² Departemen Biokimia dan Kimia, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Unika Atma Jaya, Jl. Pluit Raya no. 2, Jakarta, 14440

³ Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Unika Atma Jaya, Jl. Pluit Raya no. 2, Jakarta, 14440

⁴ Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Gizi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Unika Atma Jaya, Jl. Pluit Raya no. 2, Jakarta, 14440

* **Korespondensi:** maria.dara@atmajaya.ac.id

ABSTRACT

Introduction: *Extracellular Mass/Body Cell Mass (ECM/BCM) ratio is the ratio of extracellular mass (ECM) to body cell mass (BCM). The ECM/BCM ratio can be used to describe nutritional status, especially in patients with chronic diseases such as head and neck cancer patients, diabetes mellitus, patients undergoing peritoneal dialysis, and experiencing postoperative complications. The ECM/BCM ratio is influenced by various factors, such as muscle mass, blood cells, bones, tendons, and fluid in the body.*

Objective: *Determine factors associated with elderly ECM/BCM ratio in Jakarta nursing home.*

Methods: *This observational cross-sectional study was conducted in four nursing homes in Jakarta. Nutritional status measured with Mini Nutritional Assessment (MNA) score, Body Mass Index (BMI), Waist Circumference (WC), Mid-Arm Circumference (MAC), and calf circumference (CC) using measurement. ECM/BCM ratio is measured using Maltron Bioscan 916, Pearson correlation and Kendall's Tau B for bivariate analysis. Simple linear regression was used for multivariate analysis.*

Results: *A total of 74 subjects were recruited (mean age 72.12 years, 71.6% women). Body mass index ($p<0.05$), WC ($p<0.05$), and CC ($p<0.05$) were negatively associated with ECM/BCM ratio, while MNA score ($p<0.05$) and age ($p<0.05$) were positively associated with ECM/BCM ratio. There wasn't any significant difference in TBW between male and female elderly. In the multivariate linear regression analysis, BMI was negatively associated with ECM/BCM ratio ($p<0.05$).*

Conclusions: *Significant relationships were found independently between MNA score, BMI, WC, MAC, and age with ECM/BCM ratio. Body mass index is the main factor associated with ECM/BCM ratio in the elderly in Jakarta nursing homes. Our findings suggest that elderly with lower BMI have a higher ECM/BCM ratio.*

Key Words: *body cell mass, elderly, extracellular mass, nursing home*

ABSTRAK

Pendahuluan: Rasio *Extracellular Mass/Body Cell Mass (ECM/BCM)* merupakan perbandingan *extracellular mass (ECM)* terhadap *body cell mass (BCM)*. Rasio ECM/BCM dapat digunakan untuk mendeskripsikan status nutrisi, terutama pada pasien penyakit kronis seperti pasien kanker kepala dan leher, diabetes melitus pasien yang menjalani dialisis peritoneal, dan mengalami komplikasi *post-operatif*. Rasio ECM/BCM dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti massa otot, sel darah, tulang, tendon, dan jumlah cairan dalam tubuh. **Metode:** Penelitian ini adalah penelitian observatif analitik *cross-sectional* dengan pendekatan analisis data sekunder (ADS) dilakukan pada 74 lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia, DKI Jakarta. Data usia dan jenis kelamin didapatkan melalui survei. Pengukuran status nutrisi dilakukan dengan skor *Mini Nutritional Assessment (MNA)*, indeks massa tubuh (IMT), lingkar pinggang, lingkar lengan atas, dan lingkar betis. Pengukuran rasio ECM/BCM menggunakan alat *Maltron Bioscan 916*. Analisis statistik menggunakan SPSS versi 22.

Hasil: Rerata usia responden penelitian ini adalah 72.12 tahun dan didominasi wanita (71.6%). Uji *Pearson* menunjukkan hubungan bermakna dan berpengaruh negatif antara IMT, lingkar pinggang, dan lingkar lengan atas terhadap rasio ECM/BCM, sedangkan skor MNA memiliki hubungan yang bermakna dan berpengaruh

positif terhadap rasio ECM/BCM. Uji Kendall's Tau B menunjukkan hubungan yang bermakna dan berpengaruh positif antara usia terhadap rasio ECM/BCM. Hasil uji regresi linear sederhana menunjukkan IMT merupakan faktor yang paling berperan terhadap rasio ECM/BCM.

Simpulan: Indeks massa tubuh, skor MNA, lingkaran pinggang, lingkaran lengan atas, dan usia berhubungan terhadap rasio ECM/BCM pada lansia di PTSW Budi Mulia, Jakarta dengan IMT sebagai prediktor utama.

Kata Kunci: *body cell mass, extracellular mass*, lansia, panti werdha

PENDAHULUAN

Lanjut usia (lansia) adalah seseorang yang telah mencapai usia 60 tahun ke atas. Indonesia menduduki peringkat 15 dari 23 negara di Asia sebagai negara berstruktur tua. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik 2020, terdapat 10,7 juta atau 9,8% lansia di Indonesia dan diperkirakan akan mencapai 40,95 juta jiwa pada tahun 2030.^{1,2}

Seiring dengan bertambahnya usia, akan terjadi perubahan signifikan pada berbagai organ yang dapat memengaruhi status nutrisi, diantaranya seperti penurunan massa tulang, penurunan massa dan kualitas otot.³ Lansia rentan mengalami malnutrisi atau kekurangan gizi, serta risiko mengalami berbagai penyakit. Status nutrisi pada lansia sangat penting dan dapat dengan mudah diukur dengan berbagai cara, misalnya IMT, skor MNA, lingkaran pinggang, lingkaran lengan atas, dan lingkaran betis.

Beberapa studi menyatakan rasio ECM/BCM dapat digunakan sebagai indikator status nutrisi. *Extracellular mass* adalah bagian dari *fat free mass* (FFM). *Extracellular mass* merupakan seluruh jaringan yang memiliki metabolisme inaktif. *Body cell mass* (BCM) juga merupakan bagian dari FFM, yaitu massa fungsional pada tubuh. Komponen utama dari BCM adalah massa otot. Rasio ECM/BCM dapat dipengaruhi berbagai faktor, seperti penurunan massa otot, penurunan atau peningkatan cairan tubuh, dsb.. Pada

beberapa studi menyatakan nilai normal rasio ECM/BCM adalah 1. Rasio ECM/BCM yang tinggi menandakan status nutrisi yang buruk pada pasien dengan penyakit kronis tertentu, sehingga diharapkan lansia dengan rasio ECM/BCM tinggi melakukan tindakan preventif agar mengurangi risiko mengalami penyakit-penyakit kronis.^{4,5} Sampai saat ini, belum ada penelitian mengenai faktor-faktor yang memengaruhi rasio ECM/BCM pada lansia di Panti Werdha Jakarta. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan status nutrisi terhadap rasio ECM/BCM pada lansia diantaranya Indeks Massa Tubuh (IMT), skor *Mini Nutritional Assessment* (MNA), lingkaran pinggang, lingkaran lengan atas, dan lingkaran betis pada lansia di PTSW Budi Mulia.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode potong lintang dengan desain penelitian analisis data sekunder. Pengumpulan data responden dilakukan pada tahun 2016. Cara pengambilan sampel yang digunakan adalah dengan metode *total sampling*. Subjek yang memenuhi kriteria inklusi berupa subjek penelitian dengan usia di atas 60 tahun, berdomisili di Jakarta, dalam kondisi sehat, bersedia untuk dilakukan pemeriksaan dengan menandatangani *informed consent* serta memenuhi kriteria eksklusi subjek penelitian tidak menderita penyakit kronis dan mengonsumsi obat-obatan yang dapat

memengaruhi jumlah cairan tubuh akan diperiksa. Penelitian ini telah mendapat persetujuan komisi etik Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Unika Atma Jaya dengan No. 24/07/KEP-FKUAJ/2020.

Penelitian ini melihat faktor-faktor yang mungkin dapat memengaruhi rasio ECM/BCM, seperti usia (tahun), jenis kelamin, IMT (kg/m^2), skor MNA, lingkar pinggang (cm), lingkar lengan atas (cm), dan lingkar betis (cm). Pengukuran IMT dapat dilakukan dengan rumus berat badan dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam satuan meter kuadrat. Skor MNA didapatkan dengan mengisi kuesioner. Pengukuran lingkar pinggang dilakukan pada lingkar paling kecil diantara tulang rusuk terakhir dan tulang krista iliaka dalam posisi berdiri. Pengukuran lingkar lengan atas dilakukan pada titik tengah antara tulang bahu dan siku dalam posisi duduk. Pengukuran lingkar betis dilakukan pada titik tengah kaki, di antara *condylus lateralis tibia* dan *plantar* lantai dalam posisi duduk. Pengukuran rasio ECM/BCM menggunakan teknik *bioelectrical impedance analysis* dengan alat *Bioscan Maltron 916* dengan kekuatan 50 kHz dan 0.7mA dalam posisi berbaring kemudian hasil akan terlihat pada *display*. *Bioscan Maltron 916* merupakan alat yang diproduksi oleh *Maltron International Ltd*, sebuah perusahaan di Inggris.⁶

Analisis data menggunakan program SPSS versi 22.0.⁷ Seluruh data ditampilkan dalam rerata (SD). Analisis bivariat dilakukan dengan uji *Pearson*, *Kendall's Tau B*, dan uji *T- test independent* dengan nilai $p < 0,05$. Analisis multivariat dilakukan dengan uji regre-

gresi linear sederhana dengan nilai $p < 0,025$.

HASIL

Penelitian ini menggunakan data sekunder dari penelitian sebelumnya. Terdapat 74 subjek yang memenuhi kriteria penelitian ini. Usia responden bervariasi antara 60 hingga 98 tahun, dengan rerata $72,12 \pm 9,3$ tahun. Sebagian besar responden terdiri dari jenis kelamin wanita (71,6%), 54,1 malnutrisi berdasarkan pengukuran IMT (*underweight* 21%, *overweight* 25,7%, dan *obese* 6,8%), 75,7% memiliki risiko malnutrisi dan malnutrisi berdasarkan pengukuran skor MNA, 37,8% mengalami obesitas sentral, 10,8% memiliki lingkar lengan atas kurang dari 22 cm, dan 51,4% memiliki lingkar betis kurang dari 31 cm. Rerata skor MNA, IMT, lingkar pinggang, lingkar lengan atas, dan lingkar betis ditemukan lebih tinggi pada pria. Karakteristik responden dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2 menunjukkan rerata ECM dan BCM lebih tinggi pada pria, sedangkan rerata rasio ECM/BCM lebih tinggi pada wanita. Rerata ECM/BCM secara total adalah $1,1 \pm 0,2$. Tabel 3. menunjukkan hasil analisis variabel independen terhadap rasio ECM/BCM. Indeks massa tubuh (koefisien = -0,521, $p < 0,05$), lingkar pinggang (koefisien = -0,369, $p < 0,05$), lingkar lengan atas (koefisien = -0,390, $p < 0,05$) menunjukkan adanya hubungan negatif terhadap rasio ECM/BCM. Skor MNA (koefisien = 0,248, $p < 0,05$) dan usia (koefisien = 0,185, $p < 0,05$) menunjukkan adanya hubungan positif terhadap rasio ECM/BCM. Tidak ditemukan adanya hubungan antara lingkar betis dan rasio

ECM/BCM. Tabel 4 menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan rasio ECM/BCM berdasarkan jenis kelamin ($p>0,05$). Tabel 5 menunjukkan faktor-faktor yang memengaruhi rasio ECM/BCM. Berdasarkan

hasil analisis multivariat dengan uji regresi linier sederhana, IMT merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap rasio ECM/BCM dalam penelitian ini ($p=0,004$, $R^2=0,273$).

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Frekuensi (n)	%	Rerata±SD	
			Pria	Wanita
Usia	74		72,12±9,39	
Jenis Kelamin				
Pria	21	28,4%		
Wanita	53	71,6%		
Skor MNA				
Malnutrisi	6	8,1%		
Risiko Malnutrisi	50	67,6%	23,5±1,5	21,4±3,4
Normal	18	24,3%		
IMT (kg/m²)				
Underweight	16	21,6%		
Normal	34	45,9%	21,7±3,6	21,2±4,2
Overweight	19	25,7%		
Obese	5	6,8%		
Lingkar Pinggang (cm)				
♂ <90 cm, ♀ <80 cm	46	62,2%	79,9±8,4	78,9±12,5
♂ >90 cm, ♀ >80 cm	28	37,8*		
Lingkar Lengan Atas (cm)				
<21 cm	4	5,4%		
21-22 cm	4	5,4%	26,8±2,6	25,8±3,4
>22 cm	66	89,2%		
Lingkar Betis (cm)				
<31 cm	38	51,4%	33,2±3,2	29,8±2,4
≥31 cm	36	48,6%		

SD: standar deviasi, Skor MNA: *Mini Nutritional Assessment Score*, IMT: Indeks Massa Tubuh

Tabel 2. Gambaran Rasio ECM/BCM

Variabel	Rerata±SD	
ECM	20,4±4,3 (pria)	18,7±8,7 (wanita)
BCM	18,6±2,3 (pria)	16,3±8,8 (wanita)
Rasio ECM/BCM	1,1±0,2	1,08±0,15 (pria) 1,12±0,17 (wanita)

SD: standar deviasi, ECM: *Extracellular Mass*, BCM: *Body Cell Mass*, Rasio ECM/BCM: *Extracellular Mass/Body Cell Mass Ratio*

Tabel 3. Hubungan Status Nutrisi dan Faktor yang Berperan terhadap Rasio ECM/BCM

Variabel	Koefisien	<i>P value</i>
IMT	-0,521	0,000 ^a
Skor MNA	0,248	0,033 ^a
Lingkar Pinggang	-0,369	0,001 ^a
Lingkar Lengan Atas	-0,390	0,001 ^a
Lingkar Betis	-0,209	0,074 ^a
Usia	0,185	0,023 ^b

^aUji *Pearson*, ^bUji *Kendall's Tau B*
 IMT: Indeks Massa Tubuh
 Skor MNA: *Mini Nutritional Assessment*

Tabel 4. Hubungan Jenis Kelamin terhadap Rasio ECM/BCM

Rasio ECM/BCM	Rerata±SD	<i>Mean Difference</i>	<i>P value</i>
Pria	0,5±0,1	0,03	0,353
Wanita	0,5±0,2		

Tabel 5. Uji Multivariat terhadap Rasio ECM/BCM

Karakteristik	Rasio ECM/BCM			
	Koefisien	<i>P value</i>	95%CI	
			<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>
IMT	-0,017	0,004	-0,029	-0,006
Lingkar Pinggang	0,000	0,867	-0,004	0,003
Lingkar Lengan Atas	-0,001	0,839	-0,015	0,012

PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pertama untuk mengetahui faktor-faktor yang berperan terhadap rasio ECM/BCM pada lansia di panti werdha Jakarta. Rasio ECM/BCM digunakan sebagai indikator status nutrisi dalam beberapa studi terhadap pasien dengan penyakit kronis, seperti kanker kepala dan leher, *acquired immune deficiency syndrome (AIDS)*, kanker pankreas, kistik fibrosis, *ataxia telangiectasia*, dan pada pasien yang sedang menjalani dialisis peritoneal.^{1,3,9} Peningkatan rasio ECM/BCM dapat disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya penurunan massa otot, akumulasi

lemak, ataupun kondisi dehidrasi. Dehidrasi pada lansia terjadi lebih sering karena berkurangnya konsumsi cairan, dan penurunan sensasi haus.¹⁰⁻¹² Rasio ECM/BCM yang tinggi kemungkinan besar disebabkan oleh nilai BCM yang rendah, dengan sebagian besar komponen BCM adalah massa otot. Massa otot yang rendah dalam penelitian ini didukung dengan banyaknya responden dengan lingkar betis di bawah 31cm, malnutrisi, dan beberapa studi yang menyatakan massa otot lansia Indonesia lebih rendah dibandingkan dengan negara lainnya (Perancis dan Korea).¹¹

Pada penelitian hasil uji analisis didapatkan hubungan yang bermakna dan terdapat pengaruh negatif kuat antara indeks massa tubuh dan rasio ECM/BCM ($p=0.000$), sehingga dapat disimpulkan penurunan IMT menyebabkan peningkatan rasio ECM/BCM. Hasil ini selaras dengan penelitian oleh Dariusz *et al* yang menunjukkan bahwa terdapat penurunan indeks massa tubuh signifikan yang ditemukan pada responden dengan diagnosis stenosis aorta dan telah menjalani operasi.¹⁰ Berdasarkan hasil analisis multivariat, IMT yang rendah dapat digunakan sebagai prediktor tingginya rasio ECM/BCM. Lansia di panti memiliki gaya hidup yang sedentari, kurang nutrisi, depresi, dan adanya isolasi sosial sehingga menyebabkan penurunan aktivitas. Hal ini dapat menyebabkan penurunan massa otot pada lansia dan penurunan IMT sebagai akibatnya.¹¹ Massa otot merupakan sebagian besar komponen dari BCM sehingga dapat disimpulkan penurunan massa otot menyebabkan BCM menurun dan rasio ECM/BCM meningkat.

Pada penelitian hasil uji analisis menunjukkan hubungan bermakna dan terdapat pengaruh positif sangat lemah antara skor MNA terhadap rasio ECM/BCM ($p=0.033$), sehingga dapat disimpulkan peningkatan skor MNA menyebabkan peningkatan rasio ECM/BCM. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian Dariusz *et al* yang menunjukkan terdapat hubungan bermakna dan pengaruh negatif antara skor MNA dengan rasio ECM/BCM pada 99 responden yang mengalami aorta stenosis.¹⁰

Pada penelitian ini terdapat perbedaan pengaruh skor MNA terhadap rasio ECM/BCM diduga karena proporsi jumlah responden didominasi dengan lansia yang memiliki risiko malnutrisi. Alasan lainnya karena pada penelitian ini menggunakan responden dari panti werdha yang mendapatkan perlakuan yang sama sehingga diduga memengaruhi faktor lainnya dan menyebabkan peningkatan rasio ECM/BCM.^{13,14}

Pada penelitian ini, hasil uji analisis menunjukkan adanya hubungan yang bermakna dan terdapat pengaruh negatif cukup kuat antara lingkaran pinggang dengan rasio ECM/BCM ($p=0.001$), sehingga dapat disimpulkan peningkatan lingkaran pinggang menyebabkan penurunan rasio ECM/BCM. Sepanjang pengetahuan peneliti, tidak ada penelitian mengenai hubungan antara lingkaran pinggang dengan rasio ECM/BCM. Berdasarkan teori diketahui bahwa akumulasi lemak berlebih sering terjadi pada lansia. Lemak berlebih dapat menyebabkan cairan ekstraselular menurun. Cairan ekstraseluler merupakan salah satu komponen dari ECM. Lingkaran perut kecil dapat disebabkan karena penurunan massa otot daerah perut. Penurunan massa otot secara tidak langsung dapat mengurangi jumlah cairan dalam tubuh dan mengakibatkan peningkatan rasio ECM/BCM.^{9,10,15,19}

Pada penelitian hasil uji analisis menunjukkan terdapat hubungan bermakna dan terdapat pengaruh negatif cukup kuat antara lingkaran lengan atas dengan rasio ECM/BCM ($p=0.001$), sehingga dapat disimpulkan penurunan lingkaran lengan atas

mengakibatkan peningkatan rasio ECM/BCM. Sepanjang pengetahuan peneliti, tidak ada penelitian mengenai hubungan antara lingkaran lengan atas dengan rasio ECM/BCM. Berdasarkan teori, lingkaran lengan atas yang kecil dapat diartikan sebagai lemak subkutan yang sedikit pada bagian lengan. Lemak merupakan substansi anhidrat yang dapat menyebabkan jumlah cairan tubuh menurun. Peningkatan cairan tubuh (cairan ekstraselular merupakan komponen dari ECM) akan menyebabkan peningkatan rasio ECM/BCM.²⁰

Pada penelitian ini, tidak ditemukan hubungan bermakna antara lingkaran betis dengan rasio ECM/BCM ($p=0.074$). Menurut Khusumawerdanie *et al*, lingkaran betis yang buruk menandakan status nutrisi yang buruk pada lansia. Lingkaran betis di bawah 31cm dapat disebabkan karena berkurangnya massa otot seiring bertambahnya usia, gaya hidup sedentari di panti sehingga lansia mengalami keterbatasan dalam beraktivitas.¹⁷ Sepanjang pengetahuan peneliti, tidak ada penelitian mengenai hubungan antara lingkaran betis dengan rasio ECM/BCM, tetapi hubungan yang tidak bermakna diduga karena terdapat lansia yang mengalami disabilitas.

Hasil uji analisis pada penelitian ini menunjukkan terdapat hubungan bermakna dan terdapat pengaruh positif sangat lemah antara usia terhadap rasio ECM/BCM ($p=0.023$), sehingga dapat disimpulkan meningkatnya usia mengakibatkan peningkatan rasio ECM/BCM. Tidak terdapat penelitian mengenai usia dan rasio ECM/BCM dalam 10

tahun terakhir. Hubungan yang bermakna diduga oleh Yamada, *et al*. seiring terjadinya peningkatan usia, penurunan jaringan otot skeletal akan menyebabkan peningkatan cairan ekstraselular (ECF).¹⁹ Cairan ekstraselular merupakan salah satu komponen pada ECM, sehingga meningkatnya ECF menyebabkan meningkatnya ECM dan rasio ECM/BCM.^{16,17}

Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara jenis kelamin terhadap rasio ECM/BCM ($p=0.353$). Hal ini sejalan dengan penelitian Kruger *et al* dimana tidak terdapat hubungan signifikan antara jenis kelamin dengan rasio ECM/BCM, tetapi pada penelitian ini dan penelitian Kruger *et al* ditemukan rasio ECM/BCM lebih tinggi pada responden wanita daripada responden pria.²⁰ Hasil analisis yang tidak bermakna diduga karena jumlah responden pria yang lebih sedikit dibandingkan responden wanita. Sepanjang pengetahuan peneliti, studi berikut merupakan studi pertama mengenai status nutrisi dan faktor yang berperan terhadap rasio ECM/BCM pada lansia di Jakarta. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah penelitian hanya terbatas pada lansia di panti, sehingga hasil penelitian tidak dapat digeneralisasikan. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan populasi yang lebih besar dan heterogen.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan, IMT merupakan faktor yang paling berperan terhadap rasio ECM/BCM. Rasio ECM/BCM yang tinggi pada lansia PTSW Budi Mulia

cukup memperhatikan, sehingga disarankan untuk memberikan edukasi mengenai pentingnya aktivitas fisik dan status nutrisi pada lansia.

DAFTAR PUSTAKA

1. United Nation. 2019 [cited 25 February 2020]. Available from: <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2019-Highlights.pdf>
2. Agarwalla R, Saikia A, Baruah R. Assessment of the nutritional status of the elderly and its correlates. *Journal of Family and Community Medicine*. 2015;22(1):39.
3. Małecka–Massalska T, Smoleń A, Morshed K. Extracellular–to–body cell mass ratio and subjective global assessment in head-and-neck cancers. *Current Oncology*. 2014 Feb;21(1):62-6.
4. Body mass index: MedlinePlus Medical Encyclopedia [Internet]. Medlineplus.gov. [cited 8 April 2019]. Available from: <https://medlineplus.gov/ency/article/007196.htm>
5. Handayani MDN, Sadewa AH, Farmawati A, Rochmah W. Anthropometric prediction equations for estimating muscle mass of elderly women. *Kemas*. 2018;14(2):195–204.
6. Understanding your Measurements - Tanita [Internet]. Tanita. [cited 14 July 2019]. Available from: <https://tanita.eu/help-guides/understanding-measurementsBIODYNAMICS: Understanding the Printout> [Internet]. Biodyncorp.com. [cited 2 August 2019]. Available from: https://www.biodyncorp.com/tools/450/understanding_printout.html
7. SPSS statistics for windows. Armonk, NY: IBM; 2012.
8. Fiaccadori E, Morabito S, Cabassi A, Regolisti G. Body cell mass evaluation in critically ill patients: killing two birds with one stone. *Critical Care* [Internet]. 2014 [cited 3 May 2019];18(3):139. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4056187/>
9. Burdukiewicz A, Chmura J, Pietraszewska J, Andrzejewska J, Stachoń A, Nosal J. Characteristics of body tissue composition and functional traits in junior football players. *Human Movement*. 2013;14(2).
10. Handayani MD, Sadewa AH, Farmawati A, Rochmah W. Deletion polymorphism of angiotensin-converting enzyme gene is associated with low muscle mass in elderly people in Jakarta, Indonesia. *Kobe Journal of Medical Sciences*. 2018;64(3):E119
11. Kim TN, Park MS, Ryu JY, Choi HY, Hong HC, Yoo HJ, Kang HJ, Song W, Park SW, Baik SH, Newman AB. Impact of visceral fat on skeletal muscle mass and vice versa in a prospective cohort study: the Korean Sarcopenic Obesity Study (KSOS). *PLoS one*. 2014 Dec 17;9(12):e115407.
12. Jagielak D, Wernio E, Kozaryn R, Bramlage P, Gruchala-Niedoszytko M, Rogowski J, et al. The impact of nutritional status and appetite on the hospital length of stay and postoperative complications in elderly patients with severe aortic stenosis before aortic valve replacement. *Kardiologia i Torakochirurgia Polska* 2016;13(2):105-112.
13. Pigłowska M, Guligowska A, Kostka T. Nutritional status plays more important role in determining functional state in older people living in the community than in nursing home residents [Internet]. NCBI. 2020 [cited 23 February 2021]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7400166/>
14. 916S M. Maltron BioScan 916 Body Composition Analyser - Maltron BioScan 916 Analyser, Maltron BioScan 916 Body Fat Analyser, Maltron Body Fat Analysers, Body Fat Analysers, Body Composition Analysers, [Internet]. www.healthprofessionalsolutions.com.au. [cited 6 March 2020]. Available from: https://www.healthprofessionalsolutions.com.au/Maltron_BioScan_916S_Body_Composition_Analyser_p/maltronbioscan916s.htm
15. Nestlé Nutrition Institute - MNA® Elderly - Overview [Internet]. MNA-elderly.com. [cited 14 April 2019]. Available from: <https://www.mna-elderly.com>
16. Nestlé Nutrition Institute - MNA® Elderly - MNA® Forms [Internet]. MNA-elderly.com. [cited 14 April 2019]. Available from: https://www.mna-elderly.com/mna_forms.html
17. What is a healthy body fat percentage? - Tanita [Internet]. Tanita. 2019 [cited 9 February 2020].

Available from: <https://tanita.eu/blog/healthy-body-fat-percentage/>

18. Khusumawerdanie EK, Maulina M. Status gizi lansia berdasarkan *mini nutritional assessment* (MNA) di Panti Sosial Tresna Werdha Lhokseumawe-Aceh Utara. *Jurnal Samudera*. 2015 Nov 15;9(2):18-29.
19. Akin S, Mucuk S, Öztürk A, Mazıcıoğlu M, Göçer Ş, Arguvanlı S et al. Muscle function-dependent sarcopenia and cut-off values of possible predictors in community-dwelling Turkish elderly: calf circumference, midarm muscle circumference and walking speed. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2015;69(10):1087-1090.
20. Papadopoulou SK, Tsintavis P, Potsaki G, Papan-dreou D. Differences in the prevalence of sarcopenia in community-dwelling, nursing home and hospitali-zed individuals. A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Nutr Health Aging*. 2020;24(1):83–90.
21. Yamada Y, Yoshida T, Yokoyama K, Watanabe Y, Miyake M, Yamagata E, et al. The extracellular to intracellular water ratio in upper legs is negatively associated with skeletal muscle strength and gait speed in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2016;glw125.
22. Krüger, J., Meffert, P. J., Vogt, L. J., Gärtner, S., Steveling, A., Kraft, M., Aghdassi, A. A. (2016). Early parenteral nutrition in patients with biliopancreatic mass lesions, a prospective, randomized intervention trial. *PLoS One*, 11(11) doi:<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0166513>