

# PENGARUH ASUPAN PROTEIN DAN ASAM AMINO RANTAI CABANG (AARC) TERHADAP KEKUATAN OTOT PADA LANSIA

<sup>1</sup>Rita Halim

<sup>1</sup>Bagian Ilmu Gizi Klinik Program Studi Kedokteran  
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi  
Email: [ritahalim84@gmail.com](mailto:ritahalim84@gmail.com)

## **Abstract**

The decrease of muscle mass and strength in elderly people will affect the functional capacity and increase the risk of sarcopenia. One factor that can affect the loss of muscle mass and strength in elderly is the decrease in nutrition intake i.e macronutrient especially protein and branched chain amino acids (BCAA). Therefore, elderly people need greater protein and BCAA intakes compare to younger adult to support good health and prevent the progressive decline in muscle mass and strength due to aging process.

**Keywords:** protein intake, branched chain amino acids intake, muscle strength

## **Abstrak**

Pada lanjut usia (lansia) terjadi penurunan massa dan kekuatan otot yang memengaruhi kapasitas fungsional sehingga meningkatkan risiko sarkopenia. Salah satu faktor yang dinilai dapat memengaruhi penurunan massa dan kekuatan otot pada lansia adalah menurunnya asupan protein dan asam amino rantai cabang (AARC). Oleh sebab itu lansia membutuhkan asupan protein dan AARC yang lebih besar daripada dewasa muda untuk mendukung kesehatan yang baik dan mencegah penurunan progresif massa dan kekuatan otot akibat proses penuaan.

**Keywords:** asupan protein, asupan asam amino rantai cabang (AARC), kekuatan otot

---

## **Pendahuluan**

Populasi lanjut usia (lansia) di dunia diperkirakan akan terus mengalami peningkatan. Data World Health Organization (WHO) menyebutkan jumlah orang yang berusia 65 tahun atau lebih pada tahun 2010 mencapai 524 juta jiwa dan diperkirakan pada tahun 2050 akan mencapai 1,5 miliar jiwa yang sebagian

besar peningkatan terjadi di negara berkembang.<sup>1</sup> Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) 2012 menyebutkan bahwa di Indonesia proporsi penduduk lansia (usia diatas 60 tahun) mengalami peningkatan dari tahun 1980 sebanyak 5,45% menjadi 9,77% pada tahun 2010. Diperkirakan pada tahun 2020 jumlah populasi lansia mencapai 11,34%

dibandingkan kelompok usia lainnya, sedangkan untuk Usia Harapan Hidup (UHH) juga mengalami peningkatan. Data Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB) menyebutkan bahwa pada tahun 2000-2005 UHH adalah 66,4 tahun, dan diperkirakan akan meningkat pada tahun 2045-2050 UHH menjadi 77,6 tahun. Begitu juga dengan laporan Badan Pusat Statistik (BPS) terjadi peningkatan UHH di Indonesia. Pada tahun 2000 UHH di Indonesia adalah 64,5 tahun kemudian meningkat menjadi 69,43 tahun pada tahun 2010 dan pada tahun 2011 menjadi 69,65 tahun.<sup>2</sup>

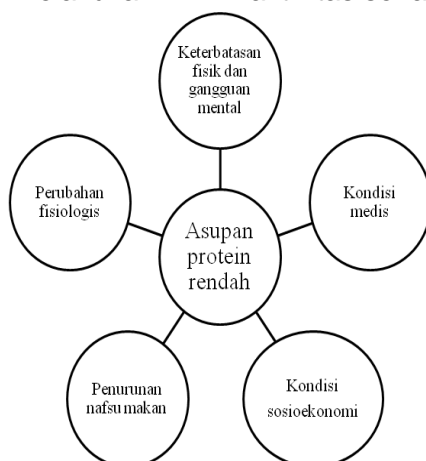
Usia harapan hidup yang semakin meningkat akan memberikan dampak yang besar pada sistem kesehatan karena meningkatnya morbiditas dan menurunnya performa fisik fungsional terkait dengan penyakit degeneratif pada lansia.<sup>3</sup> Salah satu faktor yang berperan penting terhadap penurunan performa fisik fungsional lansia adalah keterbatasan fisik untuk melakukan aktivitas sehari-hari akibat dari penurunan progresif massa dan kekuatan otot skelet, atau yang biasa disebut dengan sarkopenia.<sup>4</sup> Penurunan massa dan kekuatan otot skelet terkait penuaan disebabkan oleh banyak faktor termasuk menurunnya asupan protein dan asupan kalori non protein (KNP). Selain itu penurunan massa dan kekuatan otot juga dipengaruhi oleh penurunan asupan asam amino rantai cabang (AARC) terutama leusin. Asam amino rantai cabang merupakan stimulator kuat terhadap

sintesis protein melalui jalur protein kinase *mammalian target of rapamycin* (mTOR).<sup>5</sup> Adanya penurunan selera makan akibat perubahan fisiologis seperti gangguan pengecap dan penciuman, keterbatasan fisik dan gangguan mental seperti depresi, kondisi medis seperti inflamasi dan penyakit kronis, dan pengobatan multifarmaka serta kondisi sosioekonomi merupakan faktor-faktor yang memengaruhi rendahnya asupan protein dan AARC pada lansia.<sup>6</sup>

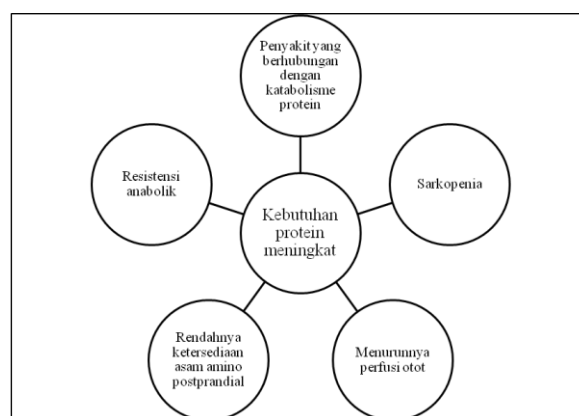
### **Kebutuhan Dan Asupan Protein Pada Lansia**

Penelitian terbaru mengatakan bahwa pada lansia membutuhkan asupan protein yang lebih besar daripada dewasa muda untuk mendukung kesehatan yang baik, mempercepat proses pemulihan dari penyakit, dan memelihara fungsi tubuh. Pada lansia terjadi perubahan metabolisme protein seperti meningkatnya ekstraksi splanikus dan resistensi anabolik. Lansia membutuhkan lebih banyak protein untuk mengimbangi proses inflamasi dan kondisi katabolik yang berhubungan dengan penyakit akut dan kronik yang pada umumnya terjadi akibat proses penuaan.<sup>7,8</sup> Ketidakseimbangan antara suplai protein dan kebutuhan protein dapat mengakibatkan hilangnya massa otot skelet karena gangguan kronis pada keseimbangan antara sintesis dan degradasi protein otot. Akibatnya, lansia yang mengalami kehilangan massa otot dan kekuatan otot akan mengalami

keterbatasan fisik untuk melakukan aktivitas sehari-hari.<sup>7</sup>



Gambar 1. Faktor yang Memengaruhi Asupan Protein pada Lansia



Gambar 2. Faktor-faktor yang Memengaruhi Kebutuhan Protein pada Lansia

**Tabel 1. Angka Kecukupan Gizi (AKG) Energi dan Protein yang Dianjurkan Untuk Orang Indonesia (perorang perhari)**

Kelompok umur (tahun)	Energi (kcal)	Protein (g)
Laki-laki:		
50-64	2325	65
65-80	1900	62
>80	1525	60
Perempuan		
50-64	1900	57
65-80	1550	56
>80	1425	55

Sumber: Permenkes 2013

Berdasarkan rekomendasi ESPEN kebutuhan asupan protein pada lansia

diatas 65 tahun adalah 1-1,2 g/kg BB/hari pada lansia yang sehat. Sedangkan lansia

yang disertai penyakit akut atau kronis kebutuhan asupan protein meningkat menjadi 1,2-1,5 g/kg BB/hari. Pada lansia dengan penyakit ginjal berat yang tidak menjalani dialisis (GFR <30 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>) perlu dilakukan pembatasan asupan protein (0,8 g/kg BB/hari).<sup>7,9</sup>

Asam amino esensial terutama asam amino rantai cabang (AARC) berperan langsung terhadap stimulasi sintesis protein otot. Leusin adalah AARC yang merupakan stimulator kuat terhadap sintesis protein. Leusin bisa mengaktifkan beberapa sinyal intraseluler melalui aktivasi jalur sinyal mTOR sehingga terjadi aktivasi dari protein ribosom S6K1 dan 4E-BP1 yang akan menginisiasi translasi untuk sintesis protein.<sup>5,10</sup> Peran penting leusin terhadap inisiasi translasi, sinyal insulin dan produksi alanin dan glutamin sangat tergantung dari konsentrasi intraseluler dari leusin. Konsentrasi intraseluler leusin menggambarkan keseimbangan antara laju *uptake* leusin dari plasma dan degradasi protein intraseluler serta laju penggunaan leusin

melalui oksidasi asam amino intraseluler dan sintesis protein.<sup>11</sup> Selain berperan terhadap stimulasi sintesis protein otot, leusin juga merupakan salah satu asam amino yang dapat teroksidasi keseluruhannya di otot untuk energi. Leusin teroksidasi dengan cara yang mirip asam lemak, dan menghasilkan 1 mol asetilkoala dan 1 mol asetoasetat. Oksidasi keseluruhan dari leusin ini menghasilkan molekul ATP yang lebih banyak dibandingkan oksidasi keseluruhan dari glukosa. Selain itu, oksidasi leusin pada otot meningkat selama keadaan fisiologis tertentu seperti puasa. Selama puasa, leusin meningkat pada kadar yang lebih tinggi dalam darah dan otot, dan selama puasa juga terjadi peningkatan kapasitas otot untuk mendegradasi leusin.<sup>12</sup> Recommended dietary allowances (RDA) untuk AARC pada dewasa dan lansia yaitu isoleusin 19 mg/kg BB/hari, leusin 42 mg/kg BB/hari dan valin 24 mg/kg BB/hari.<sup>12</sup> Bahan makanan sumber tinggi kandungan AARC terdapat dalam tabel 2.

**Tabel 2. Bahan Makanan Sumber Asam Amino Rantai Cabang (AARC)**

Bahan Makanan Sumber	AARC( mg/ 100 gr makanan)		
	Isoleusin	Leusin	Valin
Telur ayam	778	1091	847
Daging sapi	852	1435	886
Daging ayam	1069	1472	1018
Ikan	900	1445	1150
Susu sapi	219	430	255
Kacang kedelai	1889	3232	1995
Kacang almond	700	1267	1053
Keju	956	1864	1393

Sumber: FAO 2016

### **Perubahan Metabolisme Protein Pada Lansia**

Pada lansia terjadi perbedaan sintesis dan degradasi protein dibandingkan dengan dewasa muda. Perbedaan tersebut terjadi pada fase makan dimana terjadi penurunan respons anabolik protein otot terhadap asupan makanan pada lansia yang disebut resistensi anabolik.<sup>13</sup> Resistensi anabolik sintesis protein otot pada lansia ditandai dengan menurunnya sinyal anabolik protein, menurunnya ambilan otot terhadap asam amino dari makanan, menurunnya pengangkutan asam amino pasca prandial, menurunnya perfusi otot pasca prandial, menurunnya ketersediaan asam amino pasca prandial, meningkatnya penyerapan asam amino splaknik, dan menurunnya pencernaan dan absorpsi protein makanan. Proses penuaan akan menyebabkan terjadinya perubahan metabolisme pada lansia, akibatnya terjadi peningkatan kebutuhan protein sehingga dibutuhkan asupan protein yang lebih tinggi. Asupan protein yang rendah pada lansia akan menyebabkan gangguan dari otot, tulang, dan fungsi imun.<sup>14</sup>

### **Perubahan Kekuatan Otot Pada Lansia**

Faktor-faktor yang memengaruhi kekuatan otot antara lain morfologi otot, biomekanik, neurologi, metabolik dan biokimia. Pada lansia sebagian besar dari

faktor-faktor tersebut akan mengalami penurunan sehingga menyebabkan penurunan dari kekuatan otot. Penelitian lain menyebutkan bahwa penurunan massa otot berperan dalam penurunan kekuatan otot terkait usia. Pada proses penuaan terjadi perubahan komposisi tubuh dimana terjadi peningkatan massa lemak dan penurunan massa bebas lemak. Otot menyusun hampir 40% dari massa bebas lemak tubuh, sehingga perubahan komposisi tubuh pada proses penuaan akan menyebabkan perubahan massa otot yang terlihat dari penurunan protein yang berperan dalam kontraksi otot (aktin dan miosin). Penurunan massa otot juga disebabkan karena gangguan *turn over* protein pada lansia. Selain faktor-faktor diatas penurunan kekuatan otot pada lansia juga disebabkan oleh berkurangnya serabut otot cepat tipe 2 dan meningkatnya sitokin proinflamasi akibat penyakit kronik yang diderita oleh lansia.<sup>15,16</sup>

### **Pengaruh Asupan Protein Dan Asam Amino Rantai Cabang (AARC) Terhadap Kekuatan Otot Pada Lansia**

Pada lansia terjadi penurunan yang progresif dari massa, kekuatan dan fungsi otot. Hal ini menyebabkan gangguan dalam melakukan aktivitas sehari-hari, meningkatkan morbiditas bahkan kematian pada lansia.<sup>17,9</sup> Salah satu nutrisi

yang sangat penting bagi otot adalah protein. Kebutuhan protein pada lansia meningkat karena terjadi peningkatan metabolisme akibat inflamasi dan penyakit kronik, sedangkan asupan protein menurun karena perubahan fisiologis yang menyebabkan penurunan selera makan dan kondisi lain seperti gangguan kesehatan dan kondisi sosioekonomi. Beberapa penelitian menyebutkan adanya dampak yang positif dari peningkatan asupan protein total dan asam amino rantai cabang (AARC) terhadap otot. Asupan protein akan meningkatkan ketersediaan asam amino yang akan menstimulasi sintesis protein otot dan AARC terutama leusin merupakan stimulator kuat terhadap sintesis protein melalui jalur protein kinase *mammalian target of rapamycin* (mTOR). Jika semua variabel dapat dikendalikan, peningkatan sintesis protein akan meningkatkan massa otot, kekuatan, dan fungsi otot. Peningkatan massa otot, kekuatan, dan fungsi otot dihubungkan dengan meningkatnya kesehatan pada lansia.<sup>18</sup>

Hong Zhongxin dkk<sup>19</sup> menyebutkan bahwa asupan protein yang tinggi dalam batas tertentu pada lansia dapat meningkatkan kekuatan otot yang ditandai dengan meningkatnya kekuatan genggam

tangan. Patricia de Souza Genaro dkk<sup>20</sup> juga menyebutkan asupan protein yang adekuat secara kuantitas dan kualitas akan memberikan dampak positif terhadap densitas mineral tulang, *lean body mass* dan massa otot. Komar dkk<sup>21</sup> menyebutkan suplementasi AARC (leusin) memberikan efek menguntungkan pada massa bebas lemak tetapi tidak menimbulkan efek terhadap kekuatan otot pada lansia. Katsanos dkk<sup>22</sup> menyebutkan bahwa sintesis protein otot akan meningkat secara signifikan pada lansia setelah mengonsumsi asam amino esensial dalam jumlah kecil (6,7 gram) jika terdiri dari leusin dengan proporsi besar (2,8 gram), akan tetapi asam amino esensial dalam jumlah kecil tersebut menjadi tidak efektif bila proporsi leusin rendah (1,7 gram).

### **Kesimpulan**

Protein terutama AARC merupakan salah satu nutrisi penting yang diperlukan oleh otot. Peningkatan asupan protein pada lansia akan menstimulasi sintesis protein otot sehingga dapat mengimbangi kehilangan massa otot terkait usia.

## Daftar Referensi

1. Global\_health\_and\_aging.pdf.
2. Buletin-lansia (1).pdf.
3. Koopman R, van Loon LJC. Aging, exercise, and muscle protein metabolism. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985. 2009 Jun;106(6):2040–8.
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* [Internet]. 2014 Mar 17 [cited 2017 Mar 22]; Available from: <http://journal.ui.ac.id/index.php/eJKI/article/view/3008>
5. Baum JI, Wolfe RR. The Link between Dietary Protein Intake, Skeletal Muscle Function and Health in Older Adults. *Healthcare*. 2015 Jul 9;3(3):529–43.
6. Krause's Food & Nutrition Therapy.pdf.
7. Nutrition\_Through\_the\_Life\_Cycle.pdf.
8. Morley JE. Decreased food intake with aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001 Oct;56 Spec No 2:81–8.
9. Deutz NEP, Bauer JM, Barazzoni R, Biolo G, Boirie Y, Bosy-Westphal A, et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr*. 2014 Dec 1;33(6):929–36.
10. Rieu I, Balage M, Sornet C, Giraudet C, Pujos E, Grizard J, et al. Leucine supplementation improves muscle protein synthesis in elderly men independently of hyperaminoacidaemia. *J Physiol*. 2006 Aug 15;575(Pt 1):305–15.
11. Norton LE, Layman DK. Leucine regulates translation initiation of protein synthesis in skeletal muscle after exercise. *J Nutr*. 2006 Feb;136(2):533S–537S.
12. Advanced Nutrition and Human Metabolism (5th Edition).pdf.
13. Burd NA, Gorissen SH, van Loon LJC. Anabolic resistance of muscle protein synthesis with aging. *Exerc Sport Sci Rev*. 2013 Jul;41(3):169–73.
14. Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *J Am Med Dir Assoc*. 2013 Aug;14(8):542–59.
15. Suryaningrat RFA Wisnu M. Anugrahini Vit D pada Lansia [Internet]. Universitas Indonesia Library. [cited 2017 Mar 23]. Available from: <http://lib.ui.ac.id>
16. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, Kritchevsky SB, Nevitt M, Schwartz AV, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006 Oct;61(10):1059–64.
17. Paddon-Jones D, Short KR, Campbell WW, Volpi E, Wolfe RR. Role of dietary protein in the sarcopenia of aging. *Am J Clin Nutr*. 2008 May;87(5):1562S–1566S.
18. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010 Jul;39(4):412–23.
19. Wang J, Hong Z. Effect of Dietary Pattern on Grip Strength in Middle Aged and Elderly People in Zhang Fang Village in Beijing. *Am J Food Nutr Am J Food Nutr*. 2015 Jan 23;3(1):1–6.
20. Genaro P de S, Pinheiro M de M, Szejnfeld VL, Martini LA. Dietary protein intake in elderly women: association with muscle and bone mass. *Nutr Clin Pract Off Publ Am Soc Parenter Enter Nutr*. 2015 Apr;30(2):283–9.

21. Komar B, Schwingshackl L, Hoffmann G. Effects of leucine-rich protein supplements on anthropometric parameter and muscle strength in the elderly: A systematic review and meta-analysis. *J Nutr Health Aging*. 2015 Apr 1;19(4):437–46.
22. [J. Nutr.-2006-Blomstrand-269S-73S.pdf](#).