

## Korelasi usia dan elongasi aorta pasien RS Royal Taruma dengan modalitas foto rontgen thoraks

Michelle Catherine<sup>1</sup>, Inge Friska Widjaya<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup> Bagian Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

\*korespondensi email: [ingew@fk.untar.ac.id](mailto:ingew@fk.untar.ac.id)

### ABSTRAK

Indonesia telah memasuki *aging population* yaitu peningkatan populasi lanjut usia. *Aging* atau penuaan merupakan proses penurunan alami secara menyeluruh dan tidak bisa dihindari oleh semua orang. Penyakit kardiovaskular merupakan salah satu penyebab utamanya kematian pada orang lanjut usia di seluruh dunia. Penyakit ini lebih sering pada lansia dikarenakan adanya perubahan struktur dan fungsi pembuluh darah. Selain itu, penuaan juga dapat membuat munculnya kalsifikasi pada pembuluh darah besar, dinding arteri menjadi kaku, dilatasi aorta dan pemanjangan aorta yang disebut sebagai elongasi aorta. Tekanan pulsatil jantung yang terus-menerus akan mengurangi elastisitas dari pembuluh darah sehingga mengakibatkan elongasi aorta. Studi ini bertujuan untuk menganalisis korelasi antara usia dan elongasi aorta pada pasien di Rumah Sakit Royal Taruma. Studi analitik ini dilakukan dengan metode regresi logistik menggunakan 200 sampel. Data studi didapatkan dari data sekunder foto rontgen thoraks pasien yang diperiksa pada periode Desember 2021 - Mei 2022. Hasil analisis data didapatkan untuk kelompok usia 20-29 tidak terdapat elongasi aorta. Pada usia 30-39 tahun mulai terlihat adanya elongasi aorta dan pada usia 50-59 tahun lebih banyak pasien yang mengalami elongasi aorta daripada yang tidak (42 sampel vs 38 sampel). Hasil studi didapatkan hubungan bermakna antara usia dengan elongasi aorta ( $p$ -value = 0.001) dengan resiko peningkatan panjang aorta 1,065 kali per tahun. Berdasarkan hasil studi ini dapat disimpulkan bahwa elongasi aorta dipengaruhi oleh bertambahnya usia.

**Kata kunci:** usia; elongasi aorta; foto rontgen thoraks

### ABSTRACT

*Indonesia is a country with an aging population due to significant rise of elderly citizens in recent years. Aging is an unavoidable process of natural decline experienced by all. Among aging people, cardiovascular diseases is one of the main causes of death among the elderly worldwide. This disease is more common in the elderly due to changes in the structure and function of blood vessels. Furthermore, aging can also cause calcification in large vessels, stiffening of arterial walls, aortic dilatation and elongation. Continuous pulsatile heart pressure reduces the elasticity of blood vessels, resulting in aortic elongation. This study aims to analyze the correlation between age and aortic elongation on patients at Royal Taruma Hospital. Analytical research was carried out with logistic regression on 200 samples, which was obtained from secondary data on chest X-rays of patients between December 2021 - May 2022. The results for the age group of 20-29 was the absence of aortic elongation. Aortic elongation was observed among people between 30-39 years old, and aortic elongation is more present among people between 50-59 years. Forty two samples had aortic elongation at 50-59 years and 38 samples do not. The findings thus established a significant relationship between age and aortic elongation ( $p$ -value = 0.001) with the risk of aortic lengthening by 1.065 times per year. It can be concluded that the elongation of the aorta is affected by aging.*

**Keywords:** age; aortic elongation; chest x-ray

## PENDAHULUAN

Penuaan merupakan sebuah proses degeneratif alami yang tidak dapat dihindari, terjadi perubahan dari usia muda menjadi usia lanjut disertai kebugaran fisik yang semakin memburuk.<sup>1</sup> Proses penuaan menyebabkan jaringan kehilangan kemampuan memperbaiki diri dan mempertahankan fungsi normalnya.<sup>2</sup> Proses ini mempengaruhi banyak sel, jaringan, organ, dan sistem pada tingkat kecepatan yang bervariasi.<sup>3</sup> Seiring berjalannya waktu, populasi masyarakat lanjut usia Indonesia semakin bertambah. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (KEMENKES) Tahun 2019, Indonesia mulai masuk ke dalam periode *aging population* akibat peningkatan usia harapan hidup dan diikuti oleh peningkatan jumlah lansia. Berdasarkan data tahun 2019, Indonesia mengalami peningkatan jumlah penduduk lansia sebanyak 25,9 juta jiwa (9,7%).<sup>1</sup> Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 memperlihatkan bahwa salah satu penyakit yang paling sering diderita oleh lansia adalah penyakit tidak menular (PTM) seperti penyakit jantung dan pembuluh darah, masalah gigi dan mulut, penyakit sendi, dan diabetes melitus<sup>4</sup> Penyakit kardiovaskular adalah penyebab utama terjadinya kematian secara *global*.

Pada tahun 2019, *World Health Organisation* (WHO) melaporkan sekitar 17,9 juta orang meninggal akibat penyakit kardiovaskular dan dari 17 juta kematian dini (kematian di bawah usia 70 tahun) sebanyak 38% disebabkan oleh penyakit kardiovaskular. Penyakit ini merupakan penyakit dengan gangguan pada jantung dan pembuluh darah.<sup>5</sup>

Struktur dan fungsi pembuluh darah akan berubah dengan proses penuaan.<sup>2</sup> Dampak proses tersebut pada pembuluh darah antara lain dinding arteri menjadi kaku, kalsifikasi aorta, dilatasi aorta, dan elongasi aorta.<sup>3</sup> Aorta umumnya dianggap sebagai pembuluh darah biasa, namun aorta memainkan peran penting sebagai pembuluh darah utama yang memperlambat dan melancarkan aliran tekanan darah pulsatil yang berjalan dari jantung ke perifer.<sup>6</sup>

Elongasi aorta sendiri memiliki arti pemanjangan aorta karena berkurangnya elastisitas yang disebabkan oleh tekanan pulsatil jantung selama masa kehidupan.<sup>6</sup> Dalam sistem vaskuler tubuh, pembuluh darah besar mengalami degenerasi secara progresif.<sup>7</sup> Perubahan yang terjadi mulai dari sifat dinding elastin aorta.<sup>8</sup> Elastin pada lamina elastin interna dan media mulai terfragmentasi karena aktivasi matriks *metalloproteinase* yang tidak

tepat. Selain itu, kolagen mulai berdiferensiasi menghasilkan matrix yang kaku terutama di subendotelium.<sup>3</sup> Proses histologis tersebut menyebabkan dinding aorta kaku dan tekanan nadi aorta meningkat, serta mengakibatkan aorta dilatasi dan elongasi.<sup>6</sup>

Elongasi aorta terjadi terutama pada arkus aorta. Studi yang dilakukan oleh Krüger et al.<sup>9</sup> mengambil sampel 215 angiografi tomografi komputer pada pasien sehat usia 20-100 tahun dan mendapatkan hasil korelasi positif antara usia dengan peningkatan panjang arkus aorta rata-rata 7 mm setiap dekade kehidupan seseorang. Selain itu, studi yang dilakukan oleh Morisson et al.<sup>7</sup> dengan sampel 14 data CT-scan (*Computerized Tomography Scan*) dari perpustakaan pemindaian di Stanford Medical Center yang berasal dari pasien tanpa patologi kardiovaskular dengan rentang umur 36-83 tahun melaporkan bahwa terdapat peningkatan panjang pada arkus aorta sebanyak 14%.

Pemeriksaan radiologi konvensional merupakan pemeriksaan yang paling sering dilakukan karena dapat ditemukan di berbagai tempat dan tidak terlalu mahal untuk pasien.<sup>10</sup> Pemeriksaan foto thoraks dapat digunakan untuk mengetahui terjadinya elongasi pada aorta.<sup>11</sup> Berdasarkan tingginya kematian akibat penyakit kardiovaskular yang salah satu

tandanya adalah elongasi aorta, maka studi ini bertujuan untuk melihat korelasi usia dengan elongasi aorta pada foto thoraks pasien Rumah Sakit Royal Taruma, Jakarta Barat.

## **METODE PENELITIAN**

Studi analitik ini menggunakan metode *cross sectional* untuk mengetahui korelasi usia dengan elongasi aorta menggunakan foto thoraks pasien Rumah Sakit Royal Taruma, Jakarta Barat. Pengambilan *total population sampling* dilakukan selama bulan Desember 2021 hingga Mei 2022. Sebanyak 200 orang telah melakukan pemeriksaan foto thoraks di Rumah Sakit Royal Taruma dan dijadikan sampel pada studi ini. Aorta diklasifikasikan elongasi apabila ukuran tepi atas arkus aorta dengan batas superior manubrium sterni  $\leq 2,5$  cm dan tidak elongasi apabila ukurannya  $>2,5$  cm. Data yang terkumpul kemudian dianalisis hubungannya menggunakan uji statistik regresi logistik dengan batas kemaknaan nilai  $p < 0,05$ .

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Total subjek studi ini berjumlah 200 sampel. Rerata usia subjek adalah 53,27 tahun dengan usia termuda 21 tahun dan usia tertua 85 tahun. Mayoritas subjek terletak pada kelompok usia 50-59 tahun yaitu sebesar 80 (40%) orang. Subyek

studi ini terdiri dari 133 (56,5%) laki-laki dan 84 (43,5%) perempuan. Berdasarkan hasil pengukuran elongasi aorta menggunakan pemeriksaan foto rontgen thoraks pada pasien di Rumah Sakit Royal

Taruma didapatkan 103 (51,5%) subjek mengalami elongasi dan 97 (48,5%) subjek tidak mengalami elongasi. (Tabel 1)

**Tabel 1. Karakteristik subjek studi (N=200)**

<b>Karakteristik</b>	<b>Jumlah (%)</b>	<b>Mean <math>\pm</math> SD</b>	<b>Median (Min;Max)</b>
<b>Usia (tahun)</b>		53,27 $\pm$ 11,489	55 (21;85)
20-29	8 (4%)		
30-39	8 (4%)		
40-49	54 (27%)		
50-59	80 (40%)		
60-69	37 (18,5%)		
70-79	9 (4,5%)		
80-89	4 (2%)		
<b>Jenis Kelamin</b>			
Laki - laki	113 (56,5%)		
Perempuan	87 (43,5%)		
<b>Elongasi Aorta</b>			
Elongasi	103 (51,5%)		
Tidak Elongasi	97 (48,5%)		

Karakteristik subjek studi ini serupa dengan studi yang dilakukan oleh Adriaans et al. tetapi menggunakan pembacaan melalui CT-Scan dengan rentang usia subjek yang sama. Studi tersebut juga memperlihatkan mayoritas subjek terletak pada kelompok usia di atas 50 tahun (50-70 tahun) dikarenakan pada usia tersebut sering mengalami gangguan kardiovaskuler dan melakukan pemeriksaan penunjang yang terkait.<sup>12</sup>

Tabel 2 memperlihatkan distribusi frekuensi elongasi aorta pada setiap kelompok usia. Subjek yang mengalami

elongasi aorta pada studi ini sebanyak 103 subjek dan baru mulai terlihat pada kelompok usia 30-39 tahun. Elongasi aorta terlihat pada 2 (1%) subjek di kelompok usia 30-39 tahun, 23 (11,5%) subjek di kelompok usia 40-49 tahun, 42 (21%) subjek di kelompok usia 50-59 tahun, 25 (12,5%) subjek di kelompok usia 60-69 tahun, 7 (3,5%) subjek di kelompok usia 70-79 tahun, dan 4 (2%) subjek di kelompok usia 80-89 tahun. Mayoritas subjek yang mengalami elongasi terdapat pada kelompok usia 50-59 tahun. Komutrattananont et al. menyatakan elongasi mulai signifikan

pada usia 50 tahun ke atas karena pada usia tersebut terjadi degradasi dari lamella elastin, berkurangnya serat elastin, serta

peningkatan kolagen menyebabkan elongasi untuk lebih signifikan.<sup>13</sup>

**Tabel 2. Distribusi kejadian elongasi aorta berdasarkan kelompok usia subjek (N=200)**

Usia	Elongasi (%)	Tidak Elongasi (%)
20-29	0 (0%)	8 (4%)
30-39	2 (1%)	6 (3%)
40-49	23 (11,5%)	31 (15,5%)
50-59	42 (21%)	38 (19%)
60-69	25 (12,5%)	12 (6%)
70-79	7 (3,5%)	2 (1%)
80-89	4 (2%)	0 (0%)

Studi ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara peningkatan usia dengan elongasi aorta. Hal ini dibuktikan melalui hasil analisis uji regresi logistik yang menunjukkan bahwa nilai p-value 0,0001 ( $p < 0,05$ ). Hasil yang serupa didapatkan pada studi yang dilakukan oleh Sugawara et al. bahwa terdapat korelasi dan asosiasi yang kuat antara usia dan elongasi ( $p < 0,0001$ ;  $r = 0,72$ ).<sup>2</sup> Usia sendiri dapat mempengaruhi komponen-komponen yang berada di aorta, sehingga akan terjadi perubahan dalam kadar kolagen dan elastin, ketidakseimbangan antara protease dan inhibitornya, maupun perubahan struktur histologis yang dapat menyebabkan elongasi aorta.<sup>8,13,14</sup>

Berdasarkan studi yang dilakukan sebelumnya oleh Kruger et al. pada 108 subjek dari usia 18 tahun hingga 99 tahun, ditemukan bahwa dengan bertambahnya

usia, aorta akan memanjang.<sup>15</sup> Sesuai seperti pada Tabel 3, dimana usia subjek 20 tahun memiliki odds 0,132 untuk mengalami elongasi dan pada subyek usia 80 tahun memiliki odds 5,766 untuk mengalami elongasi. Subyek yang berusia 80 tahun memiliki 43,816 kali kemungkinan untuk mengalami elongasi dibandingkan pada subyek berusia 20 tahun. Selain perubahan komponen aorta, fungsi aorta yaitu sebagai penyeimbang dalam aliran tekanan jantung dapat dipengaruhi oleh usia. Dengan meningkatnya usia, orang tersebut akan sering terpapar oleh tekanan pulsatil jantung sehingga dapat menyebabkan kelelahan material yang mengacu pada elongasi aorta.<sup>16</sup> Analisis ini juga menunjukkan dengan bertambahnya satu tahun usia seseorang, maka resiko untuk mengalami elongasi aorta meningkat sebanyak 1,065 kali. Redheuil et al. juga

menyatakan dengan bertambahnya usia, terdapat peningkatan sebanyak 30% dari usia 20 tahun hingga 70 tahun hidup seseorang, sehingga dapat disimpulkan

terdapat hubungan yang signifikan antara pertambahan usia dengan elongasi aorta.<sup>17</sup>

**Tabel 3. Analisis korelasi usia dengan elongasi aorta**

Usia Responden	Odds	Odds Ratio
20	0,132	Referensi
30	0,247	1,878
40	0,464	3,525
50	0,871	6,619
60	1,636	12,429
70	3,071	23,336
80	5,766	43,816

Penuaan dapat menyebabkan degenerasi yang progresif pada pembuluh darah sehingga dapat menurunkan elastisitas aorta.<sup>16</sup> Hal ini dikarenakan usia dapat mempengaruhi proses katabolik matriks metalloproteinase (MMP) yang dapat mempengaruhi rasio kolagen dan elastin.<sup>8,12</sup> Tidak hanya itu, tekanan pulsatil jantung yang terpapar selama masa kehidupan seseorang dapat berpengaruh.<sup>6</sup> Lamanya paparan ini dapat menyebabkan lapisan tunika media menjadi lebih tegang karena terfragmentasinya serat elastin serta remodeling kolagen sehingga terjadi pergantian serat elastin menjadi serat kolagen. Pergantian jenis serat tersebut

membuat elastisitas pembuluh darah menurun serta daya *recoil* menjadi berkurang. Serat kolagen merupakan serat yang lebih kaku dibandingkan dengan serat elastin. Elongasi pun bisa terjadi karena perubahan komponen dinding arteri yang menyebabkannya menjadi lebih tebal dan linear dengan berjalannya waktu.<sup>13,15</sup>

## KESIMPULAN

Hasil studi ini didapatkan korelasi yang signifikan antara usia dengan elongasi aorta ( $p\text{-value} = 0,0001$ ) dengan risiko peningkatan panjang aorta sebesar 1,065 kali setiap tahun.

## SARAN

Berdasarkan hasil studi dan pembahasan, pencegahan elongasi aorta dapat dilakukan dengan menjaga tekanan darah dalam batas normal serta menjaga pola hidup sehat dan aktif.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI. Indonesia Masuki Periode Aging Population. [Internet]. Kemenkes RI; 2019. Available from: <https://www.kemkes.go.id/article/view/19070500004/indonesia-masuki-periode-aging-population.html>
2. Sugawara J, Hayashi K, Yokoi T, Tanaka H. Age-Associated Elongation of the Ascending Aorta in Adults. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2008;1(6):739-48.
3. Halter J, Ouslander J, Tinetti M, Studenski S, High K, Asthana S. *Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology*. 6<sup>th</sup> ed. United States: The McGraw- Hill Companies, 2009. pp.3-4, 883-884.
4. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar tahun 2018. Jakarta: Kemenkes RI, 2018.
5. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs) [Internet]. WHO Press; 2021. Available from: <https://www.who.int/news-room/facts-heets/detail/cardiovascular-diseases-cvds>
6. Ohyama Y, Redheuil A, Kachenoura N. Imaging Insights on the Aorta in Aging. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2018;11(4):e005617.
7. Morrison TM, Choi G, Segalova PA, Zarins CK, Taylor CA. Age-Related Changes in the Biomechanical Cyclic Strain of the Human Thoracic Aorta. *Proceeding of the ASME 2008 Summer Bioengineering Conference*. 2008. Pp.751-2.
8. Collins JA, Munoz JV, Patel TR, Loukas M, Tubbs RS. The anatomy of the aging aorta. *Clinical Anatomy*. 2014; 27 (3):463-6.
9. Krüger T, Oikonomou A, Schibilsky D, Lescan M, Bregel K, Vohringer L, et al. Aortic elongation and the risk for dissection: the TuÅäbingen Aortic Pathoanatomy (TAIPAN) project. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017;51(6):1119-26.
10. Herring W. *Learning Radiology: Recognizing the Basics*, 3<sup>rd</sup> ed. United States: Elsevier Inc. 2016: 2 p.
11. Firstyani MLR. Hubungan Antara Derajat Hipertensi dengan Elongasi Aorta pada Pemeriksaan Foto Toraks [Skripsi]. Surakarta: FK Universitas Sebelas Maret, 2011.
12. Adriaans BP, Heuts S, Gerretsen S, Cheriex EC, Vos R, Natour E, et, al. Aortic Elongation part I: The Normal Aortic Ageing Process. *Heart*. 2018;104:1772-7.
13. Komutrattananont P, Mahakkanukrauh P, Das S. Morphology of The Human Aorta and Age-Related Changes: Anatomical Facts. *Anat Cel Biol*. 2019;52(2):109-114.
14. Duca L, Blaise S, Romier B, Laffargue M, Gayral S, El-Btaouri H, et al. Matrix ageing and vascular impacts: focus on elastin fragmentation. *Cardiovasc Res*. 2016;110(3):298-308.
15. Krüger T, Forkavets O, Veseli K, Lausberg H, Vohringer L, Schneider W, et al. Ascending aortic elongation and the risk of dissection. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016;50(2):241-7.
16. O'Rourke M, Farnsworth A, O'Rourke J. Aortic dimensions and stiffness in normal adults. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2008;1(6):749-51.
17. Redheuil A, Yu WC, Mousseaux E, Harouni AA, Kachenoura N, Bluemke D, et al. Age-related changes in aortic arch geometry: relationship with proximal aortic function and left ventricular mass and remodeling. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(12):1262-70.