

**HUBUNGAN ANTARA HIPERTENSI DAN ELONGASI
AORTA PADA PASIEN DI DEPARTEMEN
PENYAKIT DALAM RSUP DR. MOHAMMAD
HOESIN PALEMBANG**

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh
Sarjana Kedokteran (S.Ked)



Oleh :
Sania Citta Aliyah
04011381722177

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

**HUBUNGAN ANTARA HIPERTENSI DAN ELONGASI
AORTA PADA PASIEN DI DEPARTEMEN PENYAKIT
DALAM RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG**

Oleh:
SANIA CITTA ALIYAH
04011381722177

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana kedokteran

Palembang, 21 Desember 2020
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I
dr. Hanna Marsinta Uli, Sp.Rad
NIP. 197909302016012000

Pembimbing II
dr. Indri Seta Septadina, M.Kes
NIP. 198109162006042002

Penguji I
dr. H. M. Yusri, Sp.Rad (K), MARS
NIP. 196610041997031001

Penguji II
dr. Emma Novita, M.Kes
NIP. 196111031989102001



Four handwritten signatures are shown, each on a dotted line. The first signature is for the Pembimbing I, the second for the Pembimbing II, the third for the Penguji I, and the fourth for the Penguji II.

Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter**



dr. Susilawati, M.Kes
NIP. 197802272010122001

Wakil Dekan I



Dr. dr. Radiyah Umi Partan, Sp.PD-KR, M.Kes
NIP. 197207172008012007



Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya Palembang

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini, komisi pembimbing dan penguji skripsi dari mahasiswa:

Nama : Sania Citta Aliyah
NIM : 04011381722177
Judul Skripsi : Hubungan Antara Hipertensi dan Elongasi Aorta pada Pasien di Departemen Penyakit Dalam RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang

dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini sudah layak untuk dipublikasikan.

Palembang, 21 Desember 2020

Pembimbing I
dr. Hanna Marsinta Uli, Sp.Rad
NIP. 197909302016012000

Pembimbing II
dr. Indri Seta Septadina, M.Kes
NIP. 198109162006042002

Penguji I
dr. H. M. Yusri, Sp.Rad (K), MARS
NIP. 196610041997031001

Penguji II
dr. Emma Novita, M.Kes
NIP. 196111031989102001

Four handwritten signatures are present, each on a horizontal dotted line. From top to bottom, they correspond to the Pembimbing I, Pembimbing II, Penguji I, and Penguji II.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda-tangan di bawah ini dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, ~~magister dan/atau doktor~~), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan verbal Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 21 Desember 2020
Yang membuat pernyataan,



Sania Citta Aliyah

Mengetahui,

Pembimbing I



dr. Hanna Marsinta Uli, Sp.Rad
NIP. 197909302016012000

Pembimbing II



dr. Indri Seta Septadina, M.Kes
NIP. 198109162006042002

ABSTRAK

HUBUNGAN ANTARA HIPERTENSI DAN ELONGASI AORTA PADA PASIEN DI DEPARTEMEN PENYAKIT DALAM RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

(Sania Citta Aliyah, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, 47 Halaman)

Latar Belakang: Hipertensi merupakan sebuah keadaan dimana sebuah keadaan dimana terjadi peningkatan tekanan darah diatas batas normal. Hipertensi merupakan salah satu penyebab elongasi aorta yang merupakan perubahan struktural pada aorta berupa pemanjangan aorta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adakah hubungan antara hipertensi dan elongasi aorta.

Metode: Secara potong lintang, menentukan usia, jenis kelamin, dan nilai tekanan darah dari data sekunder, yaitu berupa rekam medis pasien dan melakukan identifikasi foto toraks untuk menentukan kejadian elongasi aorta pada 104 pasien.

Hasil: Dari hasil analisis data pada 104 pasien, di dapatkan nilai *P-value* sebesar 0,000 dimana $P\text{-value} \leq 0,05$ menandakan bahwa terdapat hubungan signifikan antara hipertensi dan elongasi aorta dengan nilai *Prevalence rate* 9,792 yang artinya terdapat peningkatan kejadian elongasi aorta sebanyak 9,792 kali pada pasien hipertensi dibandingkan dengan pasien tidak hipertensi.

Kesimpulan: Terdapat hubungan signifikan antara hipertensi dan elongasi aorta dengan peningkatan kejadian elongasi aorta sebanyak 9,792 kali pada pasien hipertensi dibandingkan dengan pasien tidak hipertensi ($PR = 9,792; p = 0,000$).

Kata Kunci: Aorta, Elongasi, Hipertensi

Mengetahui,

Pembimbing I



dr. Hanna Marsinta Uli, Sp.Rad
NIP. 197909302016012000

Pembimbing II



dr. Indri Seta Septadina, M.Kes
NIP. 198109162006042002

ABSTRACT

THE CORRELATION BETWEEN HYPERTENSION AND AORTIC ELONGATION IN PATIENTS AT THE DEPARTEMENT OF INTERNAL MEDICINE IN RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

(Sania Citta Aliyah, Medical Faculty of Sriwijaya University, 47 pages)

Background. Hypertension is a condition in which there is an increase in blood pressure above normal limits. Hypertension is one of the causes of aortic elongation which is a structural change in the aorta in the form of aortic lengthening. This study aims to determine whether there is a relationship between hypertension and aortic elongation.

Method. Cross sectionally, by determining age, sex, and blood pressure grades from secondary data in the form of patient medical records and identification of chest X-rays to determine the incidence of aortic elongation in 104 patients.

Results. From the results of data analysis on 104 patients, a P-value of 0,000 was obtained where the P-value $\leq 0,05$ indicates that there is a significant relationship between hypertension and aortic elongation with an Prevalence rate value of 9,792, means that there is an increase in the incidence of aortic elongation by 9,792 times in patients with hypertension compared with patients without hypertension.

Conclusion. There is a significant relationship between hypertension and aortic elongation with an increase in the incidence of the aortic elongation by 9,792 times in hypertensive patients compared to patients without hypertension (PR = 9,792; p = 0,000).

Keywords: Aortic, Elongation, Hypertension

Mengetahui,

Pembimbing I



dr. Hanna Marsinta Uli, Sp.Rad
NIP. 197909302016012000

Pembimbing II



dr. Indri Seta Septadina, M.Kes
NIP. 198109162006042002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dan penelitian dengan judul “**Hubungan antara Hipertensi dan Elongasi Aorta pada Pasien di Departemen Penyakit Dalam RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang**” dengan baik. Penelitian skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked).

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Allah SWT. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada dr. Hanna Marsinta Uli, Sp.Rad dan dr. Indri Seta Septadina, M.Kes yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam penyusunan skripsi penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada dr. H. M. Yusri, Sp.Rad (K), MARS dan dr. Emma Novita, M.Kes sebagai penguji dan juga telah membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan untuk kedua orangtua penulis, ayah Dr. H. Danu Febrianto, S.H, M.H dan Ibu Hj. Apriyani, S.H serta adik penulis Rafi Ahmad Dani dan seluruh keluarga besar yang selalu memberi dukungan, semangat, serta mendoakan penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada teman-teman penulis, Yunisa Hasna Hanafi, Fahira Nada Safira, Laras Pramudita Setyabrata, dan Nabila Rizki Sakinah yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama proses menyelesaikan penelitian ini. Kepada seluruh pihak dan staff di Universitas Sriwijaya dan RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang yang telah membantu menerbitkan hasil skripsi ini melalui dukungan dan doa, penulis ucapkan banyak terima kasih.

Penulis menyadari skripsi penelitian ini masih memiliki kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik lagi. Semoga skripsi dan penelitian ini dapat memberikan manfaat untuk kita semua.

Palembang, 12 Desember 2020



Samia Citta Aliyah

04011381722177

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Hipotesis	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.5.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pembuluh Darah.....	5
2.1.1 Anatomi dan Fisiologi Pembuluh Darah	5
2.2 Tekanan Darah	8
2.2.1 Fisiologi Tekanan Darah	8
2.2.2 Pengukuran Tekanan Darah	10
2.3 Hipertensi	11
2.3.1 Klasifikasi Hipertensi	12
2.3.2 Faktor Risiko Hipertensi	14
2.3.3 Patofisiologi Hipertensi	15
2.3.4 Diagnosis Hipertensi	16
2.4 Pemeriksaan Radiografi Toraks	18
2.4.1 Proyeksi Posteroanterior (PA).....	18
2.4.2 Proyeksi Anteroposterior (AP)	20
2.5 Aorta	22
2.6 Hubungan Hipertensi dan Elongasi Aorta.....	25
2.7 Kerangka Teori.....	29
2.8 Kerangka Konsep	30

BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Jenis Penelitian	31
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.3 Populasi dan Sampel	31
3.3.1 Populasi.....	31
3.3.2 Sampel Penelitian.....	31
3.3.2.1 Besar Sampel.....	31
3.3.2.2 Cara Pengambilan Sampel	32
3.3.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	33
3.3.3.1 Kriteria Inklusi	33
3.3.3.2 Kriteria Eksklusi	33
3.4 Variabel Penelitian	33
3.4.1 Variabel Bebas	33
3.4.2 Variabel Terikat.....	33
3.4.3 Variabel Perancu	33
3.5 Definisi Operasional	34
3.6 Cara Pengumpulan Data	36
3.7 Cara Pengolahan dan Analisis Data	36
3.7.1 Analisis <i>univariate</i>	36
3.7.2 Analisis <i>bivariate</i>.....	37
3.8 Kerangka Operasional	38
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	39
4.1 Hasil Penelitian	39
4.1.1 Analisis <i>univariate</i>	40
4.1.2 Analisis <i>bivariate</i>.....	41
4.2 Pembahasan	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	52
BIODATA	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Tekanan Darah pada Orang Dewasa (NHFA, 2016)	13
Tabel 2. Klasifikasi Tekanan Darah pada Orang Dewasa (AHA, 2017)	13
Tabel 3. Definisi Operasional Penelitian.....	34
Tabel 4. Distribusi Frekuensi Subjek Berdasarkan Usia	36
Tabel 5. Distribusi Frekuensi Subjek Berdasarkan Jenis Kelamin	37
Tabel 6. Hubungan Hipertensi dan Elongasi Aorta.....	37
Tabel 7. Distribusi Frekuensi Subjek Berdasarkan Usia	40
Tabel 8. Distribusi Frekuensi Subjek Berdasarkan Jenis Kelamin	41
Tabel 9. Hubungan antara Hipertensi dan Elongasi Aorta	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sistem Kardiovaskular	6
Gambar 2. Pembuluh Darah	7
Gambar 3. Faktor Penentu Tekanan Darah Arteri Rerata	9
Gambar 4. Penapisan dan Deteksi Hipertensi.....	17
Gambar 5. Algoritma Hipertensi.....	17
Gambar 6. Proyeksi Posteroanterior (PA).....	19
Gambar 7. Gambaran Foto Toraks PA	20
Gambar 8. Proyeksi Anteroposterior (AP).....	21
Gambar 9. Gambaran Foto Toraks AP	22
Gambar 10. Permukaan Anterior Jantung	22
Gambar 11. Pembuluh Darah Besar dan Bagian Interior Perikardium	23
Gambar 12. Sisi Kiri Medastinum.....	24
Gambar 13. Percabangan Utama Aorta	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Rekam Medik Pasien.....	52
Lampiran 2. Hasil Analisis Data IBM SPSS <i>Statistics 26</i>	55
Lampiran 3. Lembar Persetujuan Sidang Skripsi.....	57
Lampiran 4. Surat Persetujuan Etik.....	58
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian	59
Lampiran 6. Surat Keterangan Selesai Penelitian	60
Lampiran 7. Lembar Konsultasi	61
Lampiran 7. Hasil Cek Turnitin.....	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hipertensi merupakan sebuah keadaan dimana terjadi peningkatan tekanan darah diatas batas normal, yaitu tekanan darah sistolik lebih dari sama dengan 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih dari sama dengan 90 mmHg (Ong KL, *et al.*, 2007). Masyarakat perlu melakukan pemeriksaan tekanan darah secara rutin dan berkala karena hipertensi merupakan penyakit yang tidak memiliki gejala atau biasa disebut dengan *silent killer*. Tekanan darah yang terus-menerus meningkat dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan berbagai komplikasi (Sidabutar R.P. *et al.*, 1999).

Pada tahun 2019 *World Health Organization* mengungkapkan bahwa terdapat peningkatan prevalensi hipertensi yang sebelumnya 594 juta jiwa menjadi 1 milyar jiwa. Peningkatan prevalensi ini lebih sering terjadi pada negara berkembang. Pada tahun 2025 diperkirakan ada 1 milyar jiwa yang akan mengalami hipertensi, dengan 10 juta jiwa yang akan meninggal setiap tahunnya apabila peningkatan ini terus terjadi (*World Health Organization*, 2019).

Hipertensi juga merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di dunia dengan jumlah kematian sebanyak 9 juta jiwa pada tahun 2010. Pada tahun 2017 *Institute for Health Metrics and Evaluation* menyebutkan bahwa dari total 1,7 juta kematian di Indonesia didapatkan faktor risiko yang menyebabkan kematian adalah hipertensi, yaitu sebesar 23,7%. Data Survei Indikator Kesehatan Nasional (Sirkesnas) pada tahun 2016 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan prevalensi hipertensi pada masyarakat dengan

usia diatas 18 tahun, yaitu sebesar 32,4%. Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, jumlah kasus hipertensi di Indonesia sudah mencapai 63 juta jiwa, dengan angka kematian sebesar 427 ribu jiwa yang meninggal akibat hipertensi.

Pada usia lanjut, terjadi proses menua yang merupakan proses menghilangnya kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri dan mempertahankan fungsi normalnya (Nugroho, 2008). Salah satu efek dari proses menua adalah terjadinya perubahan struktural pada aorta dan pembuluh darah. Beberapa faktor lain yang dapat menyebabkan perubahan struktural pada aorta diantaranya adalah aterosklerosis, hipertensi, *genetic defect*, dan diabetes mellitus (Han HC, 2012; Rigaud AS, 2001). Hipertensi merupakan salah satu penyebab perubahan struktural pada aorta berupa elongasi aorta. Elongasi merupakan tindakan, proses, atau kondisi bertambah panjang (Dorland, 2011).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Maria Leony Rahajeng Firstyani pada tahun 2011, elongasi aorta pada hipertensi didapatkan melalui hasil pengukuran gambaran jarak tepi atas arcus aorta dengan incisura jugularis sterni yang kurang dari 2,5 cm yang dapat diidentifikasi melalui pemeriksaan foto toraks dengan proyeksi posteroanterior (PA). Pada penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa pasien dengan hipertensi derajat 2 memiliki risiko 60 kali lebih besar untuk mengalami elongasi aorta bila dibandingkan dengan pasien normotensi (Firstyani, M., 2011). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Krüger, *et al.* pada tahun 2016 juga didapatkan hasil bahwa ukuran dan diameter pada aorta lebih panjang pada pasien hipertensi dibandingkan dengan pasien normotensi. (Krüger T., *et al.*, 2016). Terjadinya elongasi atau pemanjangan pada aorta dapat terjadi seiring dengan bertambahnya usia. Perubahan struktural pada aorta juga merupakan salah satu hasil dari proses penuaan pada sistem vaskular yang kurang baik (Adriaans B.P., *et al.*, 2018).

Kurangnya pemahaman masyarakat akan bahaya hipertensi sebagai penyakit tanpa gejala (*silent killer*) membuat masyarakat terkadang lupa bahwa hipertensi dapat memicu terjadinya berbagai komplikasi. Salah satu pemeriksaan penunjang yang dilakukan pada pasien hipertensi adalah pemeriksaan foto toraks. Pemeriksaan yang dilakukan dapat menjadi salah satu sumber informasi yang berguna untuk membantu proses diagnosis dan deteksi dini apabila telah terjadi komplikasi akibat hipertensi. Hal tersebut mendorong penulis untuk meneliti lebih lanjut mengenai hubungan antara hipertensi dan elongasi aorta.

1.2 Rumusan Masalah

Adakah hubungan antara hipertensi dan elongasi aorta pada pasien di Departemen Penyakit Dalam RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui adakah hubungan antara hipertensi dan elongasi aorta.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi angka kejadian elongasi aorta pada pasien di Departemen Penyakit Dalam RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.
2. Mengukur distribusi frekuensi usia dan jenis kelamin pasien yang mengalami elongasi aorta di Departemen Penyakit Dalam RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.
3. Menganalisis hubungan antara hipertensi dan elongasi aorta.

1.4 Hipotesis

Terdapat hubungan signifikan antara hipertensi dan elongasi aorta pada pasien di Departemen Penyakit Dalam RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah dan memperluas wacana ilmu pengetahuan mengenai hubungan hipertensi dan elongasi aorta pada pasien di Departemen Penyakit Dalam RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

1.5.2. Manfaat Praktis

1. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan betapa pentingnya mengontrol tekanan darah agar terhindar dari komplikasi hipertensi.
2. Sebagai sumber informasi dan masukan bagi klinisi untuk mengetahui hubungan hipertensi dan elongasi aorta.
3. Membantu penegakkan diagnosis penyakit jantung hipertensif pada penderita hipertensi kronis dengan melakukan pemeriksaan foto toraks.

DAFTAR PUSTAKA

- Abebe, S. M., Berhane, Y., Worku, A., & Getachew, A. (2015). Prevalence and associated factors of hypertension: a cross-sectional community based study in Northwest Ethiopia. *PloS one*, *10*(4), e0125210.
- Adriaans, B. P., Heuts, S., Gerretsen, S., Cheriex, E. C., Vos, R., Natour, E., ... & Schalla, S. (2018). Aortic elongation part I: the normal aortic ageing process. *Heart*, *104*(21), 1772-1777.
- Briet, M., Boutouyrie, P., Laurent, S., & London, G. M. (2012). Arterial stiffness and pulse pressure in CKD and ESRD. *Kidney international*, *82*(4), 388-400.
- Chiong, J. R., Aronow, W. S., Khan, I. A., Nair, C. K., Vijayaraghavan, K., Dart, R. A., ... & Geraci, S. A. (2008). Secondary hypertension: current diagnosis and treatment. *International journal of cardiology*, *124*(1), 6-21.
- Chobanian, A. V. (2007). Isolated systolic hypertension in the elderly. *New England Journal of Medicine*, *357*(8), 789-796.
- De Lacey, G., Morley, S., & Berman, L. (2012). *The Chest X-Ray: A Survival Guide E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Drake, R. L., Vogl, W., & Mitchell, A. W. (2010). Gray's anatomy for students. Philadelphia: Churchill Livingstone. *Elsevier*.
- Farasat, S. M., Morrell, C. H., Scuteri, A., Ting, C. T., Yin, F. C., Spurgeon, H. A., ... & Najjar, S. S. (2008). Pulse pressure is inversely related to aortic root diameter implications for the pathogenesis of systolic hypertension. *Hypertension*, *51*(2), 196-202.
- Firstyani, M. L. R. (2011). Hubungan antara Derajat Hipertensi dan elongasi Aorta pada Pemeriksaan Foto Toraks.
- Gabb, G. M., Mangoni, A. A., Anderson, C. S., Cowley, D., Dowden, J. S., Gollidge, J., ... & Schlaich, M. (2016). Guideline for the diagnosis and management of hypertension in adults—2016. *Medical Journal of Australia*, *205*(2), 85-89.
- Hall, J. E. (2016). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, Jordanian Edition E-Book*. Elsevier.
- Han, H. C. (2012). Twisted blood vessels: symptoms, etiology and biomechanical mechanisms. *Journal of vascular research*, *49*(3), 185-197.

- Hashimoto, H., Iijima, K., Hashimoto, M., Son, B. K., Ota, H., Ogawa, S., ... & Ouchi, Y. (2009). Validity and usefulness of aortic arch calcification in chest X-ray. *Journal of atherosclerosis and thrombosis*, 0906240042-0906240042.
- Hickson, S. S., Butlin, M., Graves, M., Taviani, V., Avolio, A. P., McEniery, C. M., & Wilkinson, I. B. (2010). The relationship of age with regional aortic stiffness and diameter. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 3(12), 1247-1255.
- Kadir, A. (2015). Autoregulasi Hipertensi, Menentukan Jenis Hipertensi.
- Kaplan, N. M. (2010). *Kaplan's clinical hypertension*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Kemenkes RI. 2018. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.
- Krismayanti, L. (2015). Anatomi fisiologi manusia.
- Krüger, T., Forkavets, O., Veseli, K., Lausberg, H., Vöhringer, L., Schneider, W., ... & Schlensak, C. (2016). Ascending aortic elongation and the risk of dissection. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 50(2), 241-247.
- Lakatta, E. G., & Levy, D. (2003). Arterial and cardiac aging: major shareholders in cardiovascular disease enterprises: Part I: aging arteries: a “set up” for vascular disease. *Circulation*, 107(1), 139-146.
- Lampignano, J., & Kendrick, L. E. (2017). *Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Marliani, L. dkk. (2007). *100 Question & Answers Hipertensi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, Gramedia.
- McEniery, C. M., Hall, I. R., Qasem, A., Wilkinson, I. B., Cockcroft, J. R., & Acct Investigators. (2005). Normal vascular aging: differential effects on wave reflection and aortic pulse wave velocity: the Anglo-Cardiff Collaborative Trial (ACCT). *Journal of the American College of Cardiology*, 46(9), 1753-1760.
- Novitaningtyas, T. (2014). *Hubungan karakteristik (umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan) dan aktivitas fisik dengan tekanan darah pada lansia di kelurahan makamhaji kecamatan kartasura kabupaten sukoharjo* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Nugroho, W. (2008). Keperawatan gerontik & geriatrik edisi 3. *Jakarta: EGC*.
- Nuraini, B. (2015). Risk factors of hypertension. *Jurnal Majority*, 4(5).

- O'Rourke, T.D. (2005). Soil-Structure Interaction Under Extreme Loading conditions, 13th Spencer J. Buchaman Lecture.
- Ong, K. L., Cheung, B. M., Man, Y. B., Lau, C. P., & Lam, K. S. (2007). Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension among United States adults 1999–2004. *Hypertension*, 49(1), 69-75.
- Oroh, D. N., Kandou, G. D., & Malonda, N. S. (2013). Hubungan antara kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol dengan kejadian hipertensi pada pasien poliklinik umum di Puskesmas Tumaratas Kecamatan Langowan Barat Kabupaten Minahasa. *Langowan Barat Kab. Minahasa*.
- Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia. (2019). Konsensus Penatalaksanaan Hipertensi 2019. *Indonesia Society of Hypertension*, 15.
- PERHI (2015). Pedoman tatalaksana hipertensi pada penyakit kardiovaskular. Jakarta: *Indonesian Heart Association*.
- Prager, R. (2010). Harrison's Cardiovascular Medicine, Joseph Loscalzo.
- Puar, T. H. K., Mok, Y., Debajyoti, R., Khoo, J., How, C. H., & Ng, A. K. H. (2016). Secondary hypertension in adults. *Singapore medical journal*, 57(5), 228.
- Purwohudoyono, S. S. (2010). Sistem kardiovaskular. Dalam: Rasad (ed). Radiologi Diagnostik Edisi II. Jakarta : FK UI, pp: 165, 173.
- Rader, J.D., Helen, H.H. (2014). Harrison Kardiologi dan Pembuluh Darah Edisi II. Jakarta: Balai Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Rigaud, A. S., & Forette, B. (2001). Hypertension in older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(4), M217-M225.
- Sandström, S., Ostensen, H., Pettersson, H., & Åkerman, K. (2003). *The WHO manual of diagnostic imaging: radiographic technique and projections* (Vol.1). World Health Organization.
- Sherwood, L. (2014). Human physiology: From cells to system, Edisi 9. *Boston: Cengage Learning*.
- Sidabutar, R. P., & Essensial, W. P. H. (1999). Ilmu Penyakit Dalam Jilid II. *Jakarta: Balai Penerbit FK-UI*, 210.
- Silbernab gl, S., & Lang, F. (2010). *Color atlas of pathophysiology*. Thieme.
- Silverthorn, D. U. (2014). Fisiologi Manusia. *Edisi ke-6. Alih bahasa: Staf Pengajar Departemen Fisiologi Kedokteran FKUI. Jakarta: EGC*.

- Singh, A., Shenoy, S., & Sandhu, J. S. (2014). Prevalence of hypertension and its risk factors among urban Sikh Population of Amritsar. *Int J Sci Res*, 3(3), 827-32.
- SIRKESNAS. 2016. Jakarta: Badan Penelitian Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Snell, R. S. (2011). *Clinical anatomy by regions*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Sopiyudin, D. (2010). Besar sampel dan cara pengambilan sampel. *Jakarta: Salemba Medika*.
- Staessen, J. A., Wang, J., Bianchi, G., & Birkenhäger, W. H. (2003). Essential hypertension. *The Lancet*, 361(9369), 1629-1641.
- Sugawara, J., Hayashi, K., Yokoi, T., & Tanaka, H. (2008). Age-associated elongation of the ascending aorta in adults. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 1(6), 739-748.
- Tackling, G., & Borhade, M. B. (2019). *Hypertensive heart disease*.
- Van de Graaff. (2009). *Human Anatomy*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- White, S. C., & Pharoah, M. J. (2014). *Oral radiology-E-Book: Principles and interpretation*. Elsevier Health Sciences.
- Whitley, A. S., Jefferson, G., Holmes, K., Sloane, C., Anderson, C., & Hoadley, G. (2015). *Clark's Positioning in Radiography 13E*. crc Press.
- Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., Casey, D. E., Collins, K. J., Himmelfarb, C. D., ... & MacLaughlin, E. J. (2018). 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(19), e127-e248.
- WHO *Global Information System on Alcohol and Health (GISAH)* [online database], (<https://www.who.int/gho/alcohol/en/>), diakses 13 Juli 2020).
- WHO, World Health Organization. (2018). *Noncommunicable Diseases (NCD) Country Profiles*.
- WHO, World Health Organization. (2019). *Hypertension*. (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>), diakses 13 Juli 2020).