

**KORELASI DERAJAT HIPERTENSI DENGAN DERAJAT  
KALSIFIKASI ARKUS AORTA PADA FOTO TORAKS DI  
RSUP DR MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG**

**Skripsi**

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



Oleh:  
**Ratu Dinah Farhanah**  
**04011381621169**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

KORELASI DERAJAT HIPERTENSI DENGAN DERAJAT  
KALSIKASI ARKUS AORTA PADA FOTO TORAKS  
DI RSUP DR MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

Oleh:

Ratu Dinah Farhanah

04011381621169

## SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Kedokteran

Palembang, Desember 2019.

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I  
dr. Hanna Marsinta Uli, Sp. Rad  
NIP. 1671047009790005

Pembimbing II  
dr. Erial Bahar, M.Sc  
NIP. 195111141977011001

Pengaji I  
dr. H. M. Yusri, Sp.Rad (K), MARS  
NIP. 196610041997031901

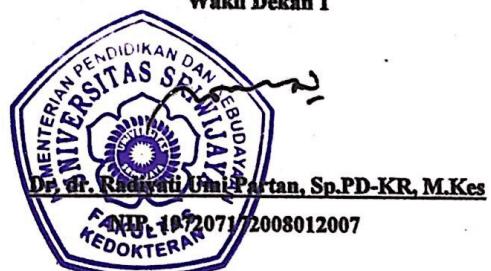
Pengaji II  
dr. Wardiansah, M.Biomed  
NIP. 198409082010121003

Ketua Program Studi  
Pendidikan Dokter

Dr. Susilawati, M.Kes.  
NIP. 197802272010122001

Mengetahui,

Wakil Dekan 1



## 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, Desember 2019

Yang membuat pernyataan

(Ratu Dinah Farhanah)

Mengetahui,

Pembimbing I

dr. Hanna Marsinta Uli, Sp. Rad  
NIP. 1671047009790005

Pembimbing II

dr. Erial Bahar, M.Sc.  
NIP. 195111141977011001

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

### TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

---

---

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ratu Dinah Farhanah  
NIM : 04011381621169  
Program Studi : Pendidikan Dokter Umum  
Fakultas : Kedokteran  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah Saya yang berjudul:

### **KORELASI DERAJAT HIPERTENSI DENGAN DERAJAT KALSIFIKASI ARKUS AORTA PADA FOTO TORAKS DI RSUP DR MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonekslusif ini, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Palembang, Desember 2019  
Yang membuat pernyataan,



Ratu Dinah Farhanah  
NIM. 04011381621169

## ABSTRAK

### **KORELASI DERAJAT HIPERTENSI DENGAN DERAJAT KALSIFIKASI ARKUS AORTA PADA FOTO TORAKS DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG**

(Ratu Dinah Farhanah, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, 65 halaman)

**Latar Belakang.** Kalsifikasi arkus aorta pada foto toraks berkaitan dengan faktor risiko kardiovaskular tradisional, termasuk usia, jenis kelamin, hipertensi, diabetes mellitus (DM), penyakit ginjal kronik (PGK). Korelasi hipertensi dengan kalsifikasi pembuluh darah masih terdapat perbedaan pendapat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi derajat hipertensi dengan derajat kalsifikasi arkus aorta pada foto toraks. **Metode.** Secara potong-lintang, menentukan usia, jenis kelamin, derajat hipertensi, riwayat DM, riwayat PGK dari rekam medis pasien dan identifikasi ulang foto toraks untuk menentukan derajat kalsifikasi arkus aorta pada 175 pasien. **Hasil.** Dari 175 pasien, korelasi derajat hipertesi dengan derajat kalsifikasi arkus aorta tidak bermakna ( $p>0,05$ ), kekuatan korelasi sangat lemah dan arah korelasi negatif ( $r=-0,03$ ). Usia ( $p<0,1$ ;  $\beta=1,115$ ), riwayat diabetes mellitus ( $p=0,1$ ;  $\beta=1,851$ ) dan riwayat penyakit ginjal kronik ( $p<0,1$ ;  $\beta=2,027$ ) berkorelasi terhadap kejadian kalsifikasi arkus aorta. **Kesimpulan.** Terdapat korelasi yang tidak bermakna antara derajat hipertensi dan derajat kalsifikasi arkus aorta. Usia, riwayat diabetes mellitus dan riwayat penyakit ginjal kronik berkorelasi terhadap kejadian kalsifikasi arkus aorta.

**Kata kunci:** Arkus Aorta, Kalsifikasi, Hipertensi

## ABSTRACT

### **CORRELATION OF HYPERTENSION GRADE WITH AORTIC ARCH CALCIFICATION GRADE ON CHEST X-RAY IN RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG**

(Ratu Dinah Farhanah, Medical Faculty Sriwijaya University, 65 pages)

**Background.** Aortic arch calcification on chest x-ray correlated to traditional cardiovascular risk, including age, gender, hypertension (HT), diabetes mellitus (DM), chronic kidney diseases (CKD). Correlation of hypertension with vascular calcification remains unclear. The aim this study to know the correlation of hypertension grade with aortic arch calcification (AAC) grade on chest x-ray. **Methods.** Cross-sectionally, determine age, gender, HT grade, history of DM, history of CKD from medical record and review chest x-ray to determine AAC grade on 175 patients. **Results.** From 175 patients, correlation of HT grade with AAC grade not significant ( $p>\alpha$ ), very weak and negative ( $r= -0,03$ ). Age( $p<0,1$ ;  $\beta=1,115$ ), history of DM( $p=0,1$ ;  $\beta=1,851$ ), history of CKD ( $p<0,1$ ;  $\beta=2,027$ ) were correlated to AAC. **Conclusion.** There is no significant correlation between HT grade and AAC grade. Age, DM, CKD correlated to AAC.

**Keyword:** Aortic Arch, Calcification, Hypertension

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur ke hadirat ALLAH S.W.T. atas berkat dan kasih karunia-Nya skripsi penelitian yang berjudul “Korelasi Derajat Hipertensi dengan Derajat Kalsifikasi Arkus Aorta Pada Foto Toraks di RSUP Dr Mohammad Hoesin Palembang” ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi penelitian ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked).

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada Allah SWT. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada dr. Hanna Marsinta Uli, Sp.Rad. dan dr. Erial Bahar, M.Sc yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing saya dalam penyusunan skripsi penelitian ini. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada dr. H. M. Yusri, Sp.Rad (K), MARS dan dr. Wardiansah, M.Biomed sebagai penguji dan juga telah membimbing saya dalam penyusunan skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga saya ucapkan untuk ayah Ir. H. Nana Jumhana, S.H., M.H dan bunda Hj. Suciati, S.Pd serta saudara saya TB. Muhammad Baihaqi Ridla, S.H. dan seluruh keluarga besar saya yang selalu memberi semangat, dukungan dan mendoakan saya dalam menyelesaikan tugas akhir saya. Kepada teman-teman saya Aulia Ananditia Putri, Imaniar Kesuma, Umrohtul Habibah, Nurul Ramadhanty A.P dan seluruh staff di Universitas Sriwijaya yang telah membantu saya menerbitkan hasil skripsi ini melalui dukungan dan doa, saya ucapkan banyak sekali terima kasih. Serat saya ingin mengucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri yang telah berjuang dalam menyelesaikan skripsi penelitian ini.

Penulis menyadari skripsi penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan, kritik dan saran sangat saya harapkan untuk perbaikan skripsi ini agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik lagi. Semoga hasil skripsi ini dapat menjadi bermanfaat.

Palembang, Desember 2019



Ratu Dinah Farhanah  
04011381621169

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	iv
<b>ABSTRAK .....</b>	v
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	vi
<b>DAFTAR ISI .....</b>	vii
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	x
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xi
<b>DAFTAR GRAFIK.....</b>	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan Umum.....	4
1.3.2. Tujuan Khusus.....	4
1.4. Hipotesis .....	4
1.5. Manfaat penelitian.....	4
1.5.1. Manfaat Teoritis .....	4
1.5.2. Manfaat Praktis .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	5
2.1. Pembuluh Darah .....	5
2.1.1. Anatomi & Fisiologi Pembuluh Darah.....	5
2.2. Tekanan Darah.....	8
2.2.1. Fisiologi Tekanan Darah .....	8
2.2.2. Pengukuran Tekanan Darah.....	9
2.2.2.1. Alat Pengukuran .....	9
2.2.2.2. Kondisi Pengukuran .....	10
2.2.2.3. Prosedur.....	10
2.2.2.4. Pengukuran Tekanan Darah Pertama .....	10
2.2.2.5. Evaluasi Pengukuran .....	11
2.2.2.6. Penyebab Pengukuran Tidak Akurat .....	11
2.3. Hipertensi .....	11
2.3.1. Klasifikasi Hipertensi .....	11
2.3.2. Faktor Risiko Hipertensi.....	16
2.3.2.1. Faktor risiko yang tidak dapat dikontrol .....	16
2.3.2.2. Faktor risiko yang dapat dikontrol .....	17
2.3.3. Patofisiologi Hipertensi .....	18
2.3.4. Diagnosis Hipertensi.....	18
2.3.5. Komplikasi Hipertensi .....	20
2.4. Kalsifikasi Vaskular .....	21
2.4.1. Mekanisme Kalsifikasi Vaskular.....	21
2.4.2. Tipe Kalsifikasi Vaskular .....	23
2.4.3. Derajat Kalsifikasi Arkus Aorta .....	24

2.5.	Radiografi Toraks .....	24
2.5.1.	Foto Toraks Posteroanterior (PA).....	26
2.5.1.1.	Kecepatan kaset.....	27
2.5.1.2.	Ukuran kaset.....	27
2.5.1.3.	Posisi Pasien .....	27
2.5.1.4.	Prosedur .....	28
2.5.1.5.	Kriteria Evaluasi .....	28
2.5.2.	Foto Toraks Anteroposterior (AP).....	28
2.5.2.1.	Kecepatan kaset .....	28
2.5.2.2.	Ukuran kaset .....	29
2.5.2.3.	Posisi Pasien .....	30
2.5.2.4.	Prosedur .....	30
2.5.2.5.	Kriteria Evaluasi .....	31
2.5.3.	Algoritma Pemeriksaan Radiologi .....	32
2.6.	Hubungan Hipertensi dengan Kalsifikasi Arkus Aorta .....	33
2.7.	Kerangka Teori .....	35
2.8.	Kerangka Konsep .....	36
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		36
3.1.	Jenis Penelitian .....	36
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian .....	36
3.3.	Populasi dan Sampel Penelitian.....	36
3.3.1.	Populasi Penelitian .....	36
3.3.2.	Sampel Penelitian .....	36
3.3.2.1.	Besar Sampel .....	36
3.3.2.2.	Cara Pengambilan Sampel.....	37
3.3.3.	Kriteria Inklusi dan Eksklusi .....	37
3.3.3.1.	Kriteria Inklusi.....	37
3.3.3.2.	Kriteria Eksklusi .....	38
3.4.	Variabel Penelitian .....	38
3.4.1.	Variabel Bebas ( <i>Independent Variable</i> ) .....	38
3.4.2.	Variabel Terikat ( <i>Dependent Variable</i> ).....	38
3.4.3.	Variabel Perancu .....	38
3.5.	Definisi Operasional .....	39
3.6.	Cara Pengumpulan Data .....	42
3.7.	Cara Pengolahan dan Analisis Data .....	42
3.7.1.	Analisis Univariat.....	42
3.7.2.	Analisis Bivariat .....	42
3.7.3.	Analisis Multivariat .....	43
3.8.	Kerangka Operasional .....	44
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>		45
4.1.	Hasil Penelitian .....	45
4.1.1.	Analisis Univariat.....	45
4.1.2.	Analisis Bivariat .....	47
4.1.3.	Analisis Multivariat .....	48

<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	50
5.1. Distribusi Hipertensi Berdasarkan Jenis Kelamin.....	50
5.2. Distribusi Hipertensi Berdasarkan Riwayat Diabetes Mellitus .....	52
5.3. Distribusi Hipertensi Berdasarkan Riwayat Penyakit Ginjal Kronik .....	52
5.4. Korelasi Antara Hipertensi dan Kalsifikasi Arkus Aorta .....	54
5.5. Korelasi Antara Penyakit Ginjal Kronik dan Kalsifikasi Arkus Aorta .....	55
5.6. Korelasi Antara Diabetes Mellitus dan Kalsifikasi Arkus Aorta .....	56
5.7. Korelasi Antara Usia dan Kalsifikasi Arkus Aorta .....	56
5.8. Keterbatasan Penelitian .....	57
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	58
6.1. Kesimpulan .....	58
6.2. Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	59
<b>LAMPIRAN .....</b>	66
<b>ARTIKEL PENELITIAN .....</b>	82
<b>BIODATA .....</b>	81

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penyebab Hipertensi Sekunder .....	12
2. Klasifikasi Tekanan Darah Pada Dewasa Menurut NHFA 2016.....	13
3. Klasifikasi Tekanan Darah Pada Dewasa Menurut AHA 2017.....	14
4. Klasifikasi Tekanan Darah Menurut ESC/ESH 2018.....	14
5. Pemeriksaan Umum Untuk Hipertensi Emergensi .....	15
6. Pemeriksaan Spesifik Berdasarkan Indikasi .....	16
7. Nilai-Nilai Pajanan Foto Toraks Posteroanterior.....	27
8. Nilai-Nilai Pajanan Foto Toraks Anteroposterior.....	30
9. Definisi Operasional .....	40
10. Distribusi Hipertensi Berdasarkan Usia.....	45
11. Distribusi Hipertensi Berdasarkan Jenis Kelamin .....	46
12. Distribusi Hipertensi Berdasarkan Klasifikasi Derajat Hipertensi .....	46
13. Distribusi Derajat Kalsifikasi Arkus Aorta.....	46
14. Distribusi Diabetes Mellitus Pada Pasien Hipertensi.....	47
15. Distribusi Penyakit Ginjal Kronik Pada Pasien Hipertensi.....	47
16. Korelasi Derajat Hipertensi dengan Derajat Kalsifikasi Arkus Aorta pada Foto Toraks .....	47
17. Hasil Uji Regresi Logistik .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambaran Organisasi Dasar Sistem Kardiovaskular .....	5
2. Gambaran Serat Elastin Di Arteri .....	6
3. Gambaran Pembuluh Darah .....	7
4. Gambaran Faktor Penentu Tekanan Darah Arteri Rerata .....	9
5. Algoritma Diagnosis Hipertensi .....	19
6. Penapisan dan Diagnosis Hipertensi .....	20
7. Mekanisme Kalsifikasi Vaskular .....	22
8. Peran <i>Microvesicle</i> (MV) dalam Kalsifikasi Vaskular .....	23
9. Derajat Kalsifikasi Arkus Aorta pada Foto Toraks <i>Posterior-Anterior</i> .....	24
10. Proyeksi Posteroanterior .....	27
11. Gambaran Foto Toraks PA Pada Laki-Laki .....	28
12. Proyeksi Anteroposterior .....	29
13. Gambaran Foto Toraks AP .....	30
14. Algoritma Pemeriksaan Radiologi .....	31
15. Algoritma Pemeriksaan Foto Toraks .....	31
16. Hubungan Penyebab dan Efek Kalsifikasi Vaskular dengan Hipertensi ...	32
17. Hubungan antara Hipertensi dan Kalsifikasi Vaskular .....	33
18. Mekanisme Estrogen dan Androgen dalam Mengontrol Tekanan Darah... 51	
19. Patofisiologi Hipertensi pada Penyakit Ginjal Kronik.....	53

## **DAFTAR GRAFIK**

Grafik	Halaman
1. Persentase derajat hipertensi terhadap derajat kalsifikasi arkus aorta.....	48

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
1. Daftar Rekam Medik Pasien .....	66
2. Hasil Analisis SPSS .....	73
3. Surat Persetujuan Etik.....	76
4. Surat Izin Penelitian.....	77
5. Surat Keterangan Selesai Penelitian .....	78
6. Lembar Konsultasi Skripsi.....	79
7. Surat Persetujuan Sidang Skripsi.....	80

## ABSTRAK

### KORELASI DERAJAT HIPERTENSI DENGAN DERAJAT KALSIFIKASI ARKUS AORTA PADA FOTO TORAKS DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

(Ratu Dinah Farhanah, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya)

**Latar Belakang:** Kalsifikasi arkus aorta pada foto toraks berkaitan dengan faktor risiko kardiovaskular tradisional, termasuk usia, jenis kelamin, hipertensi, diabetes mellitus (DM), penyakit ginjal kronik (PGK). Korelasi hipertensi dengan kalsifikasi pembuluh darah masih terdapat perbedaan pendapat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi derajat hipertensi dengan derajat kalsifikasi arkus aorta pada foto toraks.

**Metode:** Secara potong-lintang, menentukan usia, jenis kelamin, derajat hipertensi, riwayat DM, riwayat PGK dari rekam medis pasien dan identifikasi ulang foto toraks untuk menentukan derajat kalsifikasi arkus aorta pada 175 pasien.

**Hasil:** Dari 175 pasien, korelasi derajat hipertensi dengan derajat kalsifikasi arkus aorta tidak bermakna ( $p>0,05$ ), kekuatan korelasi sangat lemah dan arah korelasi negatif ( $r=-0,03$ ). Usia ( $p<0,1$ ;  $\beta=1,115$ ), riwayat diabetes mellitus ( $p=0,1$ ;  $\beta=1,851$ ) dan riwayat penyakit ginjal kronik ( $p<0,1$ ;  $\beta=2,027$ ) berkorelasi terhadap kejadian kalsifikasi arkus aorta.

**Kesimpulan:** Terdapat korelasi yang tidak bermakna antara derajat hipertensi dan derajat kalsifikasi arkus aorta. Usia, riwayat diabetes mellitus dan riwayat penyakit ginjal kronik berkorelasi terhadap kejadian kalsifikasi arkus aorta.

**Kata Kunci:** Arkus Aorta, Kalsifikasi, Hipertensi

Mengetahui,

Pembimbing I



dr. Hanna Marsinta Uli, Sp.Rad.  
NIP. 1671047009790005

Pembimbing II



dr. Erial Bahar, M.Sc  
NIP. 195111141977011001

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abebe, S.M., *et al.* 2015. Prevalence and associated factors of hypertension: A correctional community based study in Northwest Ethiopia. *Plos ONE*. 10(4):1-11,  
[\(<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0125210>, diakses 15 Juni 2019\).](https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0125210)
- Achenbach, S., *et al.* 2002. Influence of lipid-lowering therapy on the progression of coronary artery calcification: a prospective evaluation. *Circulation*. 27(106): 1077-1082,  
[\(<https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/01.cir.0000027567.49283.ff>, diakses 15 Juni 2019\).](https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/01.cir.0000027567.49283.ff)
- Adnil, Basha. 2004. Penyakit Jantung Hipertensif; Buku Ajar Kardiologi. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- AHA. 2017. Guideline for the prevention, detection, evaluation and management of high blood pressure in adults. Washington DC: American Heart Assosiation.
- Ballinger, P. W. 2003. Merrill's Atlas Radiography Positions and Radiologic Procedures, Vol I Teenth Edition. Saint Luis USA: The CV. Mosby Company.
- Boustany CM, *et al.* Activation of The Systemic and Adipose Renin Angiotensin System in Rats with Diet-induced Obesity and Hypertension. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 287:R943-R949, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15191907>, diakses 14 November 2019)
- Chen NX, *et al.* 2006. High Glucose Increases the Expression of Cbfa1 and BMP-2 and Enhances the Calcification of Vascular Smooth Muscle Cells. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 21:3435-3442,  
[\(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17005530>, diakses 17 November 2019\).](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17005530)
- Chobanian, *et al.* 2003. The seventh report of the joint national committee (JNC). 289(19): 2560-70,  
[\(<https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/jnc7full.pdf>, diakses 16 Juni 2019\).](https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/jnc7full.pdf)
- Dahlan, S. 2008. Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan. Jakarta: Salemba Medika

- Dinkes Prov. SumSel. 2015. Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Selatan. Palembang: Pusat data dan Informasi Kesehatan.
- Elaine Ku, *et al.* 2019. Hypertension in CKD: Core Curriculum. American Journal of Kidney Diseases. 74(1): 120-131,  
[\(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30898362>](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30898362), diakses 15 November 2019).
- Fuchs, F.D. 2018. Essentials of Hypertension. Brazil: Springer International Publishing.
- Ghosh, S., *et al.* 2016. Sex Differences in the Risk Profile of Hypertension: A Cross Sectional Study. BMJ Open. 6(7):e010085,  
[\(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27466234>](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27466234), diakses 10 November 2019).
- Giachelli, CM. 2004. Vascular Calcification Mechanisms. Journal of the American Society of Nephrology. 15: 2959-964,  
[\(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15579497>](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15579497), diakses 18 Juni 2019).
- Giachelli CM, *et al.* 2005. Regulation of Vascular Calcification, Roles of Phosphate and Osteopontin. Circulation Research. 96:717–722,  
[\(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15831823>](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15831823), diakses 16 November 2019).
- Goodman WG, *et al.* 2000. Coronary Artery Calcification in Young Adults with End Stage Renal Disease who Are Undergoing Dialysis. The New England Journal of Medicine. 342:1478–1483,  
[\(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10816185>](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10816185), diakses 15 November 2019).
- Gray, H. 2005. Kardiologi Edisi IV. Jakarta: Erlangga.
- Hashimoto, H., *et al.* 2009. Validity and usefulness of aortic arch calcification in chest X-ray. Journal of Atherosclerosis and Thrombosis. 16: 256-264,  
[\(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19556724>](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19556724), diakses 20 Juni 2019).
- Heyliger A, *et al.* 2009. Parathyroidectomy Decreases Systolic and Diastolic Blood Pressure in Hypertensive Patients with Primary Hyperparathyroidism. Surgery. 146:1042–1047, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19958931>, diakses 16 November 2019).
- Hughes, K., *et al.* 1993. Relationships between cigarette smoking, blood pressure and serum lipids in the Singapore general population. International Journal of Epidemiology. 22: 637–43,

- (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8225737>, diakses 13 November 2019)
- Hunt JL, et al. 2002. Bone formation in carotid plaques: a clinicopathological study. *Stroke.* 33: 1214-9, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11988593>, diakses 19 Juni 2019),
- Iijima, K., et al. 2010. Aortic arch calcification detectable on chest X-ray is a strong independent predictor of cardiovascular events beyond traditional risk factors. Elsevier. 210: 137-144, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20006335>, diakses 16 Juni 2019).
- Iribarren, C., et al. 2000. Calcification of the aortic arch: Risk factors and association with coronary heart disease, stroke, and peripheral vascular disease. *Journal of American Medical Association.* 283 (16): 2810-2815, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10838649>, diakses 15 Juni 2019).
- Jayalath, R. W., et al. 2006. Quantification of abdominal aortic calcification on CT. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology.* 26(2): 429-430, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16424362>, diakses 20 Juni 2019).
- Johnson, R.C., et al. 2006. Vascular Calcification: Pathobiological mechanisms and clinical implications. *Journal of American Heart Association.* 99: 1044-1059, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17095733>, diakses 25 Juni 2019).
- Kalra, S.S., et al. 2012. Vascular calcification and hypertension: cause and effect. *Annals of Medicine.* 44: S85-S92, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22713153>, diakses 23 Juni 2019).
- Karwowski, W., et al. 2012. The mechanism of vascular calcification-a systematic review. *Medical Science Monitor.* 18(1): RA1-11, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22207127>, diakses 17 Juni 2019).
- KDIGO. 2018. Clinical practice guideline for the prevention, diagnosis, evaluation, and treatment of hepatitis C in Chronic Kidney Disease. *Journal of The International Society of Nephrology.* Vol. 8: Issue 3, (<https://kdigo.org/wp-content/uploads/2017/02/KDIGO-2018-Hep-C-GL.pdf>, diakses 18 Juni 2019).
- Kemenkes RI. 2013. Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.

Kemenkes RI. 2018. Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.

Kendrick J, *et al.* 2011. FGF-23 Associates with Death, Cardiovascular Events and Dialysis Initiation. Journal od the American Society of Nephrology. 22(10):1913–1922, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21903574>, diakses 16 November 2019).

Kockx M.M., *et al.* 1996. Biotin-or digoxigenin-conjugated nucleotides bind to matrix vesicles in artherosclerotic plaques. American Journal of Pathology. 148: 1771-7, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8669464>, diakses 20 Juni 2019)

Lastra, G., *et al.* 2014. Type 2 Diabetes Mellitus and Hypertension: An Update. Endocrinology & Metabolism Clinics of North America Journals. 43(1): 103-122, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3942662/>, diakses 14 November 2019)

Leone A. 2011. Does Smoking Act as a Friend or Enemy of Blood Pressure? Let's Release Pandora's box. Cardiology Research and Practice. 2011:264894, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21318159>, diakses 12 November 2019)

Maranon, R and Reckelhoff, JF. 2013. Sex and Gender Differences in Control of Blood Pressure. Clinical Science (London). 125(7):311-8, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23746374>, diakses 11 November 2019)

Marliani, L., *et al.* 2007. 100 Question & answer hipertensi. Jakarta: PT. Elex Media.

Massiera F, *et al.* 2001. Adipose Angiotensinogen is Involved in Adipose Tissue Growth and Blood Pressure Regulation. FASEB Journal.15:2727–2729, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11606482>, diakses 14 November 2019)

Nadar, Sunir and Gregpry lip. 2009. Hypertension. Oxford: Oxford University Press.

NHFA. 2016. Guideline for the diagnosis and management of hypertension in adults-2016. Melbourne: National Heart Foundation of Australia.

Nitta, K. and T. Ogawa. 2011. Aortic arch calcification and clinical outcome in patients with end-stage renal disease. The Tohoku Journal of Experimental

- Medicine. 223: 79-84, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21258192>, diakses 24 Juni 2019).
- Odink, AE., *et al.* 2010. Risk factors for coronary, aortic arch and carotid calcification; The Rotterdam Study. Journal of Human Hypertension. 24: 86-92, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19494836>, diakses 19 Juni 2019).
- O'Donnell CJ, *et al.* 2002. Evidence for Heritability of Abdominal Aortic Calcific Deposits in the Framingham Heart Study. Circulation. 106:337-341, (<https://ahajournals.org/doi/10.1161/01.cir.0000022663.26468.5b>, diakses 16 November 2019).
- Palit, S., *et al.* 2014. Vascular Calcification in Chronic Kidney Disease: Role of Disordered Mineral Metabolism. Current Pharmaceutical Design Journal. 20(37): 5829-5833, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24533939>, diakses 16 November 2019).
- Paravicini, T.M. and R.M. Touyz. 2008. NADPH oxidase, reactive oxygen species, and hypertension. Journal Diabetes Care. 31(2): 170-180, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18227481>, diakses 16 Juni 2019).
- Proudfoot, D., *et al.* 1998. Vascular calcification: new insights into an old problem. American Journal of Pathology. 185: 1-3, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9713352>, diakses 20 Juni 2019).
- Proudfoot, D., *et al.* 2001. Biology of calcification in vascular cells: intima versus media. Herz. 26: 245-51, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11479936>, diakses 22 Juni 2019).
- PERHI. 2019. Konsesus penatalaksanaan hipertensi. Jakarta: Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia.
- PERKENI. 2015. Panduan pengelolaan dislipidemia di Indonesia. Jakarta: PB. PERKENI.
- PERKENI. 2011. Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes mellitus tipe 2 di Indonesia. Jakarta: PB. PERKENI.
- PERKI. 2015. Pedoman tatalaksana hipertensi pada penyakit kardiovaskular. Jakarta: Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia.
- Rader, J.D., dan Helen, H.H. 2014. Harrison Kardiologi dan Pembuluh Darah Edisi II. Jakarta: Balai Penerbit Buku Kedokteran EGC.

- Rasad, S. 2005. Buku Ajar Radiologi Diagnostik. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Rasyad, S, *et al.* 2009. Radiologi Diagnostik. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Edisi ke-2, cetakan ke-4. Jakarta: Pustaka Cendikia Press.
- Rattazzi, M., *et al.* 2012. Hypertension and vascular calcification: a vicious cycle?. *Journal of Hypertension*. 30: 1885-1893, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22871891>, diakses 26 Juni 2019).
- Reckelhoff, JF. 2018. Gender Differences in Hypertension. Lippincott Williams & Wilkins (LWW) *Current Opinion Nephrology Hypertension*. 27(3): 176-181, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29406364>, diakses 12 November 2019).
- Sage AP, *et al.* 2011. Hyperphosphatemia-induced Nanocrystals Upregulate the Expression of Bone Morphogenetic Protein-2 and Osteopontin Genes in Mouse Smooth Muscle Cells in Vitro. *Kidney International*. 79:414–422, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20944546>, diakses 15 November 2019)
- Sandstrom, S. 2011. WHO Manual Pembuatan Foto Diagnostik: Teknik & Proyeksi Radiografi. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sheps, S.G. 2005. Mayo clinic hipertensi; mengatasi tekanan darah tinggi. Jakarta: Intisari Mediatama.
- Sherwood, L. 2014. Fisiologi manusia: dari sel ke sistem. Edisi 8. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Silverthorn, Dee Unglaub. 2014. Fisiologi Manusia. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Singh, A., *et al.* 2014. Prevalence of hypertension and its risk factor among Urban Sikh Population of Amritsar. *International Journal of Science and Research*. 3(3): 827-32, (<https://pdfs.semanticscholar.org/4be6/08e0e7d6da1e93962e258e85b14c830bd2b.pdf>, diakses 20 Juni 2019).
- SIRKESNAS. 2016. Survei Indikator Kesehatan Nasional. Jakarta: Badan Penelitian Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.

- Sowers JR. 2013. Diabetes Mellitus and Vascular Disease. *Hypertension*. 61(5):943–7, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3648858/>, diakses 15 November 2019).
- Susalit, *et al.* 2001. Buku Ajar Ilmu Penyakit dalam II. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Van De Graaff. 2009. Human Anatomy. Sixth Edition. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Watanabe K, *et al.* 2013. Aortic arch calcification detectable on chest x-ray films is associated with plasma diacron-reactive oxygen metabolites in patients with type 2 diabetes but without cardiovascular disease. *Journal of Nippon Medical School*. 80: 410-9, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24419711>, diakses 20 Juni 2019).
- Williams, Bryan., *et al.* 2018. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal*. 39(33), (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30165516>, diakses 21 Juni 2019).
- Woo, J.S., *et al.* 2016. Aortic arch calcification on chest X-ray combined with coronary calcium score show additional benefit for diagnosis and outcome in patients with angina. *Journal of Geriatric Cardiology*. 13: 218-225, (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27103916>, diakses 18 Juni 2019).
- Wu, M., *et al.* 2013. Vascular calcification: an update on mechanisms and challenges in treatment. *Calcified Tissue International*. 93(4): 365-373. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23456027>, diakses 20 Juni 2019).
- Zoccali C, *et al.* 2006. Dissecting Inflammation in ESRD: Do Cytokines and C-Reactive Protein Have a Complementary Prognostic Value for Mortality in Dialysis Patients? *Journal of the American Society of Nephrology*. 17:S169–73.