

SKRIPSI

TAHUN 2023

**PROFIL FAKTOR RISIKO ATEROSKLEROSIS PADA PEGAWAI
UNIVERSITAS HASANUDDIN BERDASARKAN HASIL *MEDICAL*
CHECK UP TAHUN 2023**



OLEH :

Najmi Nafisa Murad

C011201120

Pembimbing:

Dr. dr. Idar Mappangara, Sp.PD, Sp.JP(K)

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN

TAHUN 2023

**PROFIL FAKTOR RISIKO ATEROSKLEROSIS PADA PEGAWAI
UNIVERSITAS HASANUDDIN BERDASARKAN HASIL *MEDICAL
CHECK UP* TAHUN 2023**

Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin
Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran

Najmi Nafisa Murad
C011201120

Dosen Pembimbing:
Dr. dr. Idar Mappangara, Sp.PD, Sp.JP(K)

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2023

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar akhir di Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan judul :

“PROFIL FAKTOR RISIKO ATEROSKLEROSIS PADA PEGAWAI UNIVERSITAS HASANUDDIN BERDASARKAN HASIL *MEDICAL CHECK UP* TAHUN 2023”

Hari/Tanggal : Kamis, 07 Desember 2023

Waktu : 13.00 WITA

Tempat : Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

Makassar, 07 Desember 2023

Mengetahui,



Dr. dr. Idar Mappangara, Sp.PD, Sp.JP(K)

NIP. 196607211996031004

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Najmi Nafisa Murad

NIM : C011201120

Fakultas / Program Studi : Kedokteran / Pendidikan Dokter

Judul Skripsi : Profil Faktor Risiko Aterosklerosis Pada Pegawai Universitas
Hasanuddin Berdasarkan Hasil *Medical Check Up* Tahun 2023

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. dr Idar Mappangara, Sp. PD, Sp. JP(K)

Penguji 1 : Dr. dr. Khalid Saleh, Sp.PD-KKV, FINASIM, MARS

Penguji 2 : dr. Zaenab Djafar, Sp.PD, Sp.JP(K), M.Kes

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 07 Desember 2023

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**“Profil Faktor Risiko Aterosklerosis Pada Pegawai Universitas Hasanuddin Berdasarkan Hasil
Medical Check Up Tahun 2023”**

Disusun dan diajukan oleh :

Najmi Nafisa Murad

C01121120

Menyetujui

Panitia Penguji

No	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. dr Idar Mappangara, Sp. PD, Sp. JP(K)	Pembimbing	
2	Dr. dr. Khalid Saleh, Sp.PD-KKV, FINASIM, MARS	Penguji 1	
3	dr. Zaenab Djafar, Sp.PD, Sp.JP(K), M.Kes	Penguji 2	

Mengetahui,

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

Dr. Agus Saiful Bulqiah, M.Clin.Med., Ph.D., Sp.GK(K)

NIP. 196700821 199003 1 001

Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran

Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

dr. Ririn Nislawati, Sp.M., M.Kes

NIP. 198101182009122003

DEPARTEMEN KARDIOLOGI DAN KEDOKTERAN VASKULAR

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

Skripsi dengan Judul :

**“PROFIL FAKTOR RISIKO ATEROSKLEROSIS PADA PEGAWAI UNIVERSITAS
HASANUDDIN BERDASARKAN HASIL *MEDICAL CHECK UP* TAHUN 2023”**

Makassar, 07 Desember 2023

Pembimbing,



Dr. dr. Idar Mappangara, Sp.PD, Sp.JP(K)

NIP. 196607211996031004

HALAMAN PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Najmi Nafisa Murad

NIM : C011201120

Program Studi : Pendidikan Dokter Umum

Dengan ini menyatakan bahwa seluruh skripsi ini adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian hasil karya orang lain berupa tulisan, data, gambar atau ilustrasi baik yang telah dipublikasi atau belum dipublikasi, telah direferensi sesuai dengan ketentuan akademis.

Saya menyadari plagiarisme adalah kejahatan akademik, dan melakukannya akan menyebabkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan sanksi akademik yang lain.

Makassar, 07 Desember 2023

Yang menyatakan,



Najmi Nafisa Murad

NIM C011201120

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmat, hidayah, karunia, serta izin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul **“Profil Faktor Risiko Aterosklerosis pada Pegawai Universitas Hasanuddin berdasarkan Hasil *Medical Check Up* Tahun 2023”** ini sebagai salah satu syarat penyelesaian Pendidikan Sarjana Strata 1 (S1) Kedokteran Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Berbekalkan ilmu pengetahuan yang didapatkan selama perkuliahan, pengalaman, bantuan moral, arahan dan bimbingan dosen pembimbing, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan selesainya penyusunan skripsi ini, penulis dengan penuh kerendahan hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya secara tulus dan Ikhlas kepada yang terhormat :

1. Dr. dr. Idar Mappangara, Sp.PD, Sp.JP(K) selaku penasehat akademik dan dosen pembimbing penyusunan skripsi atas kesediaan, kesabaran, keikhlasan dalam meluangkan waktu telah memberikan ilmu yang sangat banyak dan bermanfaat kepada penulis selama penyusunan skripsi.
2. Pihak RSPTN Universitas Hasanuddin serta segenap karyawan di bagian rekam medik yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
3. Orang tua penulis, Bapak Ade Heryadi SE, MM, Ibu Murniati B.M, SS. yang telah memberikan segala bentuk dukungannya baik dalam bentuk keilmuan, pemberian saran, nasehat, materil, serta dukungan doa selama penyusunan skripsi ini.
4. Adik dari penulis M. Wijdan Wiradibrata, Tante dr. Hj. Nurmin Baso Madandan Sp. Rad., M.Kes, segenap keluarga besar penulis yang telah memberikan segala dukungan dan doa bagi penulis.
5. Teman-teman terdekat penulis, Rihma Quswah Maharani dan M. Fadhil Ichsan Jaya yang selalu meluangkan waktunya, memberikan motivasi dan semangat kepada penulis selama pembuatan skripsi.

6. Teman – teman seperjuangan penulis di FK-UH, Zahratun Nadhirah Asdar, Amelyani Devlin Rambu, Cindy Ayu Nirwaya, Humaira, Nanda Putri, Afifah Fadilah, Erza Putriyani, Nur Khumairah, Nursantika, dan teman-teman lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan banyak bantuan selama penyusunan skripsi ini.

Semoga segala bimbingan, dukungan, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis bernilai pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, mulai dari tahap persiapan hingga tahap penyelesaian. Semoga dapat menjadi bahan introspeksi dan motivasi bagi penulis kedepannya.

Akhir kata, semoga yang penulis lakukan dapat bermanfaat dan mendapat berkah dari Allah SWT.

Makassar, 22 November 2023

Penulis

ABSTRAK

Latar Belakang : Aterosklerosis adalah penyakit radang kronis yang ditandai dengan adanya penumpukan plak pada dinding arteri. Morbiditas aterosklerosis di dunia sebesar 500 juta jiwa dengan mortalitas sebesar 19 juta jiwa sehingga menjadikan aterosklerosis penyakit dengan morbiditas dan mortalitas tertinggi di dunia. Aterosklerosis juga merupakan penyebab utama timbulnya penyebab penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung iskemik yang merupakan penyakit nomor satu penyebab kematian di dunia yaitu sebanyak 500 juta jiwa dan penyakit stroke iskemik di urutan kedua yaitu sebanyak 19 juta jiwa. Di Indonesia, penyakit komplikasi aterosklerosis masih menjadi penyakit dengan penderita terbanyak di Indonesia seperti penyakit jantung didapatkan sebanyak 2.78 juta orang dan stroke sebanyak 2.12 juta orang.

Tujuan Penelitian : Untuk mengetahui profil faktor risiko aterosklerosis pada pegawai Universitas Hasanuddin berdasarkan hasil *medical check up* tahun 2023.

Metode Penelitian : Desain penelitian deskriptif observasional menggunakan data *medical check up* pegawai Universitas Hasanuddin sebagai sumber data penelitian.

Hasil Penelitian : Terdapat 127 data pegawai yang dibagi menjadi kelompok dosen dan tenaga kependidikan. Pada profil berupa hiperkolesterolemia baik pada dosen (52%) dan tenaga kependidikan (44%) didapatkan lebih banyak yang menderita hiperkolesterolemia. Pada profil hipertensi, pada dosen (28%) didapatkan hipertensi derajat 1 dan tenaga kependidikan (22%) prehipertensi. Pada profil diabetes mellitus, baik pada dosen (39%) maupun tenaga kependidikan (47%) didapatkan lebih banyak yang tidak menderita diabetes mellitus. Pada profil obesitas, baik pada dosen (40%) maupun tenaga kependidikan (29%) didapatkan lebih banyak yang menderita obesitas derajat 1.

Kata Kunci : profil faktor risiko aterosklerosis, hiperkolesterolemia, hipertensi, diabetes mellitus, obesitas.

ABSTRACT

Background : Atherosclerosis is a chronic inflammatory disease characterized by the presence of plaque on the walls of the arteries. The morbidity of atherosclerosis in the world is 500 million people with a mortality of 19 million people, making atherosclerosis the disease with the highest morbidity and mortality in the world. Atherosclerosis is also the main cause of cardiovascular diseases such as ischemic heart disease which is the number one cause of death in the world, namely 500 million people and ischemic stroke in second place, namely 19 million people. In Indonesia, complications of atherosclerosis are still the disease with the largest population, such as heart disease which affects 2.78 million people and stroke as many as 2.12 million people.

Objective : To determine the risk factor profile of atherosclerosis in Hasanuddin University employees based on the results of medical check up in 2023.

Method : An observational descriptive research design using Hasanuddin University employee medical check up data as a source of data research.

Result : There are 127 employee data divided into groups of lecturers and education staff. In the profile of hypercholesterolemia, both lecturers (52%) and education staff (44%) found that more people suffered from hypercholesterolemia. In the hypertension profile, lecturers (28%) had grade 1 hypertension and education staff (22%) had prehypertension. In the diabetes mellitus profile, both lecturers (39%) and educational staff (47%) found that there were more people who did not suffer from diabetes mellitus. In terms of the obesity profile, both lecturers (40%) and education staff (29%) were found to be more likely to suffer from grade 1 obesity.

Keyword : risk factor profile of atherosclerosis, hypercholesterolemia, hypertension, diabetes mellitus, obesity.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN DICETAK DAN DIPERBANYAK.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN ANTIPLAGIARISME	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Bagi Penulis.....	4
1.4.2 Bagi Masyarakat.....	4
1.4.3 Bagi Akademik.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Definisi Aterosklerosis	5
2.2 Anatomi, fisiologi, dan histologi.....	5
2.2.1 Anatomi.....	5
2.2.2 Fisiologi	7
2.2.3 Histologi.....	8
2.3 Epidemiologi	11
2.4 Faktor risiko	12
2.4.1 Faktor risiko tidak dimodifikasi	12
2.4.2 Faktor risiko dimodifikasi	14
2.5 Patogenesis.....	18
BAB III.....	20

KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEPTUAL.....	20
3.1 Kerangka Teori.....	20
3.2 Kerangka Konseptual	20
3.3 Definisi Operasional	21
3.3.1 Variabel Dependen	21
3.3.2 Variabel Independen	21
BAB IV.....	24
METODE PENELITIAN	24
4.1 Desain Penelitian.....	24
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	24
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian:	24
4.3.1 Populasi.....	24
4.3.2 Sampel.....	24
4.3.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	24
4.4 Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi.....	25
4.4.1 Kriteria Inklusi.....	25
4.4.2 Kriteria Eksklusi	25
4.5 Jenis Data dan Instrumen Penelitian.....	25
4.5.1 Jenis Data	25
4.5.2 Instrumen Penelitian	25
4.6 Manajemen Penelitian	25
4.6.1 Pengumpulan Data.....	25
4.6.2 Pengolahan Data dan Analisis Data.....	26
4.6.3 Penyajian Data.....	26
4.7 Etika Penelitian	26
4.8 Alur Pelaksanaan Penelitian	27
4.9 Jadwal Kegiatan	27
4.10 Anggaran biaya	28
BAB V	29
HASIL PENELITIAN.....	29
5.1 Gambaran Subjek Penelitian.....	29
5.2 Hasil Penelitian	29
5.2.1 Profil Usia dan Jenis Kelamin pada Pegawai Dosen dan Tenaga Kependidikan Universitas Hasanuddin	29

5.2.2 Profil Kadar Kolesterol Darah Total pada Pegawai Dosen Universitas Hasanuddin	31
5.2.3 Profil Kadar Kolesterol Darah Total Pegawai Tenaga Kependidikan Univesitas Hasanuddin	32
5.2.4 Profil Hipertensi pada Pegawai Dosen Universitas Hasanuddin.....	33
5.2.5 Profil Hipertensi pada Pegawai Tenaga Kependidikan Univesitas Hasanuddin	35
5.2.6 Profil Diabetes Mellitus Pegawai Dosen Universitas Hasanuddin.....	36
5.2.7 Profil Diabetes Mellitus pada Pegawai Tenaga Kependidikan Universitas Hasanuddin	37
5.2.8 Profil Obesitas pada Pegawai Dosen Universitas Hasanuddin	39
5.2.9 Profil Obesitas pada Pegawai Tenaga Kependidikan Universitas Hasanuddin	40
5.2.10 Profil Faktor Risiko Aterosklerosis pada Pegawai Dosen Universitas Hasanuddin	43
5.2.11 Profil Faktor Risiko Aterosklerosis pada Pegawai Tenaga Kependidikan Universitas Hasanuddin	44
BAB VI.....	45
6.1 Profil Usia dan Jenis Kelamin pada Pegawai Dosen dan Tenaga Kependidikan Universitas Hasanuddin	45
6.2 Profil Kadar Kolesterol Darah Total pada Pegawai Dosen dan Tenaga Kependidikan Universitas Hasanuddin	47
6.3 Profil Hipertensi pada Pegawai Dosen dan Tenaga Kependidikan Universitas Hasanuddin	49
6.4 Profil Diabetes Mellitus pada Pegawai Dosen dan Tenaga Kependidikan Universitas Hasanuddin.....	51
6.5 Profil Obesitas pada Pegawai Dosen dan Tenaga Kependidikan Universitas Hasanuddin	53
BAB VII	56
7.1 Kesimpulan	56
7.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

tabel 5.1 Profil Usia dan Jenis Kelamin pada Pegawai Dosen dan Tenaga Kependidikan Universitas Hasanuddin	30
tabel 5.2 Profil Kadar Kolesterol Darah Total pada Pegawai Dosen Universitas Hasanuddin	31
tabel 5.3 Profil Kadar Kolesterol Darah Total Pegawai Tenaga Kependidikan Univesitas Hasanuddin	32
tabel 5.4 Profil Hipertensi pada Pegawai Dosen Universitas Hasanuddin	34
tabel 5.5 Profil Hipertensi pada Pegawai Tenaga Kependidikan Univesitas Hasanuddin	35
tabel 5. 6 Profil Diabetes Mellitus Pegawai Dosen Universitas Hasanuddin	37
tabel 5.7 Profil Diabetes Mellitus pada Pegawai Tenaga Kependidikan Universitas Hasanuddin	38
tabel 5.8 Profil Obesitas pada Pegawai Dosen Universitas Hasanuddin	39
tabel 5.9 Profil Obesitas pada Pegawai Tenaga Kependidikan Universitas Hasanuddin	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sirkulasi darah dalam tubuh	6
---	---

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aterosklerosis adalah penyakit radang kronis yang ditandai dengan adanya penumpukan plak pada dinding arteri dan merupakan penyebab morbiditas dan mortalitas tertinggi di seluruh dunia (Rafieian-Kopaei et al., 2014).

Berdasarkan jurnal American Heart Association, morbiditas aterosklerosis di dunia sebesar 500 juta jiwa dengan mortalitas sebesar 19 juta jiwa (Vasan et al., 2022). Aterosklerosis juga merupakan penyebab utama timbulnya penyakit pada sistem kardiovaskular, dimana dilansir dari data The Global Burden of Cardiovascular Disease and Risk pada tahun 2021, penyakit kardiovaskular yang disebabkan oleh aterosklerosis termasuk penyakit jantung iskemik menempati urutan nomor satu penyebab kematian di dunia sebanyak 9,4 juta jiwa dan penyakit stroke iskemik menempati urutan kedua penyebab kematian di dunia sebanyak 3,8 juta jiwa (Vaduganathan et al., 2022).

Di Indonesia, penyakit komplikasi dari aterosklerosis masih menjadi penyakit dengan penderita terbanyak di Indonesia. Menurut data Riset Kesehatan Dasar Indonesia tahun 2018, prevalensi penyakit jantung berdasarkan diagnosis dokter pada semua umur sebesar 1,5% atau sekitar 2.78 orang dan prevalensi penyakit stroke berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur ≥ 15 tahun pada tahun 2018 sebesar 10,9% atau sebanyak 2.12 orang (Kemenkes RI, 2018). Prevalensi penyakit jantung di Sulawesi Selatan yaitu sebesar 1,46% dan penyakit stroke sebesar 10,6% (Kemenkes RI, 2018).

Aterosklerosis memiliki beberapa faktor risiko yang dibagi menjadi faktor risiko yang dapat dimodifikasi dan yang tidak dapat dimodifikasi. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi yaitu usia dan jenis kelamin. Sedangkan faktor risiko yang dapat dimodifikasi dari aterosklerosis yaitu hiperkolesterolemia, hipertensi, diabetes mellitus, dan obesitas (Phrommintikul et al., 2017).

Meski menjadi penyebab utama timbulnya penyakit mematikan utama di dunia seperti penyakit jantung dan stroke, pengetahuan masyarakat masih sangat minim mengenai aterosklerosis dan faktor-faktor risikonya. Dengan jumlah faktor risiko yang tidak sedikit pada aterosklerosis dan penyakit mematikan yang dapat timbul akibat aterosklerosis, serta minimnya data-data yang khusus membahas mengenai profil faktor risiko aterosklerosis di Makassar khususnya pada pegawai Universitas Hasanuddin, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui profil faktor risiko aterosklerosis pada pegawai Universitas Hasanuddin berdasarkan hasil *medical check up* tahun 2023.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana profil usia pada pegawai dosen dan tenaga kependidikan Universitas Hasanuddin tahun 2023?
2. Bagaimana profil jenis kelamin pada pegawai dosen dan tenaga kependidikan Universitas Hasanuddin tahun 2023?
3. Bagaimana profil kadar kolesterol darah total pada pegawai dosen dan tenaga kependidikan Universitas Hasanuddin tahun 2023?

4. Bagaimana profil hipertensi pada pegawai dosen dan tenaga kependidikan Universitas Hasanuddin tahun 2023 ?
5. Bagaimana profil diabetes mellitus pada pegawai dosen dan tenaga kependidikan Universitas Hasanuddin tahun 2023?
6. Bagaimana profil obesitas pada pegawai dosen dan tenaga kependidikan Universitas Hasanuddin tahun 2023?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui profil faktor risiko aterosklerosis pada pegawai Universitas Hasanuddin berdasarkan hasil *medical check up* tahun 2023.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui profil usia pada pegawai dosen dan tenaga kependidikan Universitas Hasanuddin tahun 2023.
2. Untuk mengetahui profil jenis kelamin pada pegawai dosen dan tenaga kependidikan Universitas Hasanuddin tahun 2023.
3. Untuk mengetahui profil kadar kolesterol darah total pada pegawai dosen dan tenaga kependidikan Universitas Hasanuddin tahun 2023.
4. Untuk mengetahui profil hipertensi pada pegawai dosen dan tenaga kependidikan Universitas Hasanuddin tahun 2023.
5. Untuk mengetahui profil diabetes mellitus pada pegawai dosen dan tenaga kependidikan Universitas Hasanuddin tahun 2023.

6. Untuk mengetahui profil obesitas pada pegawai dosen dan tenaga kependidikan Universitas Hasanuddin tahun 2023.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Penulis

Melalui penelitian ini, penulis berharap dapat memberikan kontribusi ilmiah, mengembangkan kemampuan di bidang penelitian melalui pembuatan skripsi dan juga dapat menambah ilmu pengetahuan mengenai profil faktor risiko aterosklerosis pada pegawai Universitas Hasanuddin berdasarkan hasil *medical check up* tahun 2023.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Melalui penelitian ini, penulis berharap dapat meningkatkan wawasan dan pengetahuan baik pada pegawai Universitas Hasanuddin maupun masyarakat luas terkait faktor risiko aterosklerosis sehingga dapat meningkatkan kewaspadaannya, serta sebagai upaya pencegahan sehingga dapat menurunkan angka morbiditas dan mortalitas akibat aterosklerosis.

1.4.3 Bagi Akademik

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan gambaran dan informasi tambahan yang bermanfaat pada kalangan akademisi medis dan tenaga kesehatan serta bagi instansi kesehatan terkait profil faktor risiko aterosklerosis pada pegawai Universitas Hasanuddin sehingga dapat dilakukan upaya peningkatan pelayanan kesehatan dan penanganan dari penyakit aterosklerosis. Penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan sebagai bahan referensi dalam penelitian selanjutnya di bidang kesehatan serta untuk dikembangkan bagi penelitian selanjutnya dalam lingkup yang sama.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Aterosklerosis

Aterosklerosis adalah penyakit inflamasi kronis yang ditandai dengan terbentuknya plak di dinding arteri. Bagian arteri yang mengalami penumpukan plak yaitu pada tunika intima dan plak yang terbentuk tersusun atas deposit kolesterol dalam lipoprotein, sel darah putih, dan substansi lainnya (Roma Pahwa; Ishwarlal Jialal, 2022).

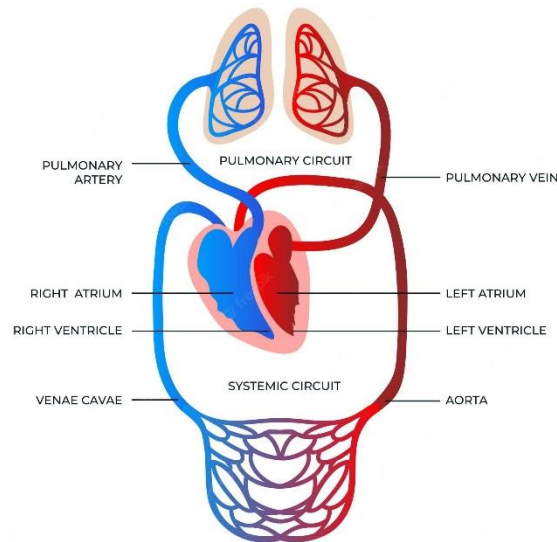
Aterosklerosis merupakan penyakit multifaktorial yang memiliki faktor risiko yang dibagi menjadi faktor risiko tidak dimodifikasi dan faktor risiko dimodifikasi. Faktor risiko tidak dimodifikasi yaitu usia dan jenis kelamin. Faktor risiko dimodifikasi yaitu hiperkolesterolemia, hipertensi, diabetes mellitus, dan obesitas. Faktor risiko ini kemudian akan menyebabkan terjadinya penebalan dan pengerasan arteri yang kemudian mengakibatkan munculnya komplikasi penyakit kardiovaskular yang merupakan penyebab utama kematian di dunia. (Jebari-Benslaiman et al., 2022).

2.2 Anatomi, fisiologi, dan histologi

2.2.1 Anatomi

Pembuluh darah dibagi jadi arteri, vena, dan kapiler. Arteri bertugas membawa darah keluar dari jantung, vena membawa darah memasuki jantung, dan kapiler yaitu penghubung antara arteri dan vena. Arteri dibagi menjadi arteri besar yaitu aorta dan arteri kecil yang disebut arteriola. Pada vena terdapat struktur yang disebut venula yaitu vena berukuran kecil yang menerima darah

dari kapiler yang kemudian meneruskan aliran tersebut menuju vena. (Tucker et al., 2022).



Gambar 2. 1 Sirkulasi darah dalam tubuh

2.2.1.1 Arteri

Arteri dibedakan menjadi 3 tipe, yaitu arteri elastis, arteri muskularis, dan arteriola. Contoh arteri elastis adalah arteri besar yaitu aorta karena pembuluh darah ini dapat mengabsorpsi tekanan tinggi aliran darah yang berasal dari ventrikel kiri. Arteri muskularis adalah arteri yang bertugas untuk membawa aliran darah kaya oksigen menuju organ spesifik dimana struktur arteri ini lebih banyak mengandung otot polos pada tunika mediana dibandingkan arteri elastis. Contoh arteri muskularis yaitu arteri brachialis, arteri femoralis, dan arteri radialis. Arteriola merupakan cabang arteri yang berukuran lebih kecil yang akan bercabang membentuk kapiler. Arteriola ini memiliki ukuran bervariasi dari 8-60 mikrometer dimana tersusun terutama oleh otot polos (Tucker et al., 2022).

2.2.1.2 Vena

Secara umum, pembuluh darah vena bertugas untuk membawa darah sisa metabolisme dan karbon dioksida dari sel menuju jantung. Setelah melewati kapiler, darah akan mengalir menuju pembuluh vena yang berukuran kecil yang disebut venula. Karena ukuran dari venula yang kecil dan tipis, maka pembuluh darah ini dapat sangat mudah mengalami ruptur. Setelah melewati venula, aliran darah akan dibawa menuju ke pembuluh vena yang berukuran lebih besar. Pada vena terdapat katup atau *valve* untuk mencegah adanya aliran darah balik (Tucker et al., 2022).

2.2.1.3 Kapiler

Kapiler merupakan pembuluh darah yang berukuran sangat kecil dan tipis karena hanya tersusun oleh lapisan tunika intima atau selapis sel endotel. Dinding kapiler yang tipis dapat memudahkan terjadinya difusi oksigen dan nutrisi menuju sel target, serta membawa karbon dioksida dan sisa metabolisme dari sel target ke dalam kapiler untuk selanjutnya diteruskan menuju venula (Tucker et al., 2022).

2.2.2 Fisiologi

Pembuluh darah memiliki fungsi utama dalam proses oksigenasi dan menghantarkan nutrisi menuju organ target. Arteri berfungsi untuk membawa aliran darah kaya oksigen dan nutrisi dari ventrikel kiri jantung menuju organ target (Tucker et al., 2022).

Vena bertugas untuk membawa darah kaya akan karbon dioksida dan sisa metabolisme dari organ target menuju jantung. Vena memiliki tekanan

yang lebih rendah daripada arteri sehingga pada vena terdapat katup yang bertugas untuk menjaga aliran darah untuk tetap satu arah menuju jantung dan mencegah terjadinya aliran *reflux* atau aliran balik oleh darah (Tucker et al., 2022).

Kapiler berfungsi dalam melakukan difusi oksigen dan nutrisi menuju sel target pada organ dan menerima karbon dioksida dan sisa metabolisme dari sel target pada organ untuk dialirkan atau dibawa menuju jantung dan kemudian akan mengalami oksigenasi pada paru-paru. (Tucker et al., 2022).

2.2.3 Histologi

2.2.3.1 Arteri

Secara umum, seluruh jenis pembuluh darah memiliki lapisan penyusun dari dalam keluar yaitu tunika intima, tunika media, dan tunika adventisia. Arteri dibagi menjadi 3 tipe yaitu arteri elastis, arteri muskularis, dan arteriola dimana terdapat beberapa perbedaan struktur histologis penyusun lapisan ketiga tipe arteri ini.

Arteri elastis tersusun dari dalam keluar oleh tunika intima, tunika media, dan tunika adventisia. Tunika intima tersusun atas selapis sel endotel dan serat elastin. Pada lapisan ini juga terdapat sel fibroblas dan *myointimal cells* yang terletak antara sel endotel dan lamina elastika interna. Pada tunika media arteri elastis didominasi oleh jaringan ikat elastin yang tersusun secara konsentris dan berfenestrasi yang berfungsi untuk menjaga elastisitas pembuluh darah akibat tekanan tinggi yang disebabkan oleh pemompaan darah dari ventrikel kiri jantung. Pada lapisan ini dapat pula ditemukan sedikit serat otot polos. Tunika adventisia

arteri elastis merupakan lapisan tipis yang tersusun atas vasa vasorum yang merupakan pembuluh darah kecil dalam dinding pembuluh darah besar yang berfungsi untuk memberi suplai darah dan nutrisi pada tunika adventisia pembuluh darah besar (David King, 2023).

Tipe arteri kedua yaitu arteri muskularis. Tunika intima arteri muskularis tersusun atas selapis sel endotel. Pada arteri ini jumlah serat elastin lebih sedikit dibandingkan arteri elastis dan dapat ditemukan pada lamina elastika interna yaitu daerah yang terdapat di antara tunika intima dan tunika media. Tunika media pada arteri muskularis memiliki penyusun utama yaitu serat otot polos yang berjalan secara sirkular. Pada lapisan ini dapat pula ditemukan pula serat elastin dan kolagen. Tunika adventisia pada arteri muskularis sangat luas dan tersusun paling banyak oleh serat kolagen dan elastin (Taylor & Bordoni, 2022).

Arteriola merupakan arteri kecil yang memiliki diameter kurang dari 300 mikrometer. Arteriola tersusun atas tunika intima, tunika media, dan tunika adventisia. Tunika intima arteriola tersusun atas selapis sel skuamosa sehingga lapisan ini sangat tipis dan umumnya tidak terdapat lamina elastika interna. Selanjutnya pada tunika media tersusun atas satu atau dua lapis serat otot polos yang berjalan melingkar. Tunika adventisia arteriola memiliki ukuran yang sama dengan tunika media dan tidak ditemukan lamina elastika eksterna (Taylor & Bordoni, 2022).

2.2.3.2 Vena

Vena juga tersusun atas 3 lapisan pada dinding pembuluh darahnya. Namun, lapisan pada vena memiliki struktur yang lebih tipis

dibandingkan dengan arteri dan sebagai akibatnya maka lumen dari vena memiliki diameter yang lebih besar dibandingkan dindingnya. Vena tersusun atas tiga lapisan dari dalam keluar yaitu tunika intima, tunika media, dan tunika adventisia. Tunika intima vena tersusun atas sel endotel dan kadang dapat ditemukan adanya gambaran katup vena. Pada tunika media vena terdapat 2-3 lapis serat otot polos dan pada tunika adventisia vena yang merupakan bagian paling tebal yang tersusun atas serat kolagen yang tersusun secara longitudinal, serat elastin dan vasa vasorum. Sama seperti arteri, vena juga memiliki struktur pembuluh darah berukuran kecil yang disebut venula. Venula berukuran sekitar 0,1-1 mikrometer. Venula juga memiliki tiga lapisan yaitu tunika intima, tunika media, dan tunika adventisia. Pada tunika intima venula terdapat sel endotel, serat elastin, serta sel perisit yang bertugas dalam persinyalan sel. Tunika media venula tersusun atas dua lapis serat otot polos dan pada tunika adventisiannya terdapat jaringan ikat kolagen (Taylor & Bordoni, 2022).

2.2.3.3 Kapiler

Kapiler merupakan bagian terkecil penyusun pembuluh darah dengan ukuran sekitar 4-10 mikrometer. Kapiler berfungsi untuk menghubungkan arteriola dan venula. Kapiler tersusun atas selapis sel endotel yang dikelilingi oleh jaringan ikat dan tidak didapatkan tunika media dan tunika adventisia. Pada kapiler terdapat sel perivaskular yang terletak di bawah lapisan endotelium yang dapat berdiferensiasi menjadi sel fibroblas. Pada kapiler juga terdapat sel perisit yang berfungsi dalam merespon adanya perubahan tekanan darah (Taylor & Bordoni, 2022).

2.3 Epidemiologi

Berdasarkan jurnal American Heart Association, jumlah morbiditas penyakit aterosklerosis di dunia sebesar 500 juta jiwa dan mortalitas sebesar 19 juta jiwa (Vasan et al., 2022). Aterosklerosis merupakan penyebab utama timbulnya penyakit pada sistem kardiovaskular, dimana menurut data dari The Global Burden of Cardiovascular Disease and Risk pada tahun 2021, penyakit jantung iskemik menempati urutan nomor satu penyebab kematian di dunia sebanyak 9,4 juta kasus kematian dan penyakit stroke iskemik menempati urutan kedua penyebab kematian di dunia sebanyak 3,8 juta kasus kematian (Vaduganathan et al., 2022).

Di Indonesia, data khusus untuk membahas aterosklerosis masih sangat terbatas. Namun, penyakit komplikasi akibat aterosklerosis menempati jumlah penyakit terbanyak di Indonesia. Menurut data Riset Kesehatan Dasar Indonesia tahun 2018, prevalensi penderita penyakit jantung berdasarkan diagnosis dokter pada semua umur sebanyak 1,5% atau 2.784.064 orang dan prevalensi penyakit stroke di Indonesia pada tahun 2018 berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur ≥ 15 tahun sebanyak 10,9% atau diperkirakan sebanyak 2.120.362 orang (K. RI, 2018). Di Sulawesi Selatan, prevalensi penyakit jantung berdasarkan diagnosis dokter yaitu sebesar 1,46% dan prevalensi penyakit stroke berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur ≥ 15 tahun sebesar 10,6% (Kemenkes RI, 2018).

2.4 Faktor risiko

2.4.1 Faktor risiko tidak dimodifikasi

2.4.1.1 Usia

Usia didefinisikan sebagai lama waktu hidup dari seseorang. Usia dalam hal ini berperan dalam memperlihatkan bahwa proses pembentukan plak aterosklerosis membutuhkan waktu yang sangat panjang. Pembentukan plak sudah mulai terjadi bahkan sejak masih kanak-kanak dan bertambah parah serta menunjukkan manifestasi ketika sudah dewasa. Pada pria, kejadian aterosklerosis banyak didapatkan sejak usia 45 tahun, sedangkan pada wanita dimulai pada usia 55 tahun atau setelah memasuki fase menopause (Wirostko & Christiansen, 2013).

Penentuan rentang usia pada pegawai dosen didasarkan oleh Permenristekdikti nomor 2 tahun 2016 yang membahas mengenai registrasi pendidik pada perguruan tinggi dikatakan bahwa setiap dosen memiliki NIDN (bagi dosen tetap), NIDK (bagi dosen paruh waktu), atau NUP (untuk dosen yang tidak memenuhi syarat diberikan NIDN atau NIDK). Dimana syarat administrasi baik NIDN maupun NIDK salah satunya adalah memiliki kualifikasi akademik sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yaitu minimal S2. Sehingga semakin cepat seseorang mendapatkan gelar S2 maka semakin cepat orang tersebut dapat mendaftar sebagai dosen. Secara umum, Gelar S2 didapatkan maksimal 8 semester atau 4 tahun akademik, sehingga jika dihitung, dapat dikategorikan untuk kelompok usia dosen dapat dimulai sejak usia 26 tahun (Kemenristekdikti, 2016). Batas usia pensiun dosen berdasarkan UU

Nomor 14 Tahun 2005 tentang guru dan dosen pada pasal 67 ayat (4) dan ayat (5) ketentuan batas usia pensiun dosen yaitu pemberhentian dosen karena batas usia pensiun dilakukan pada usia 65 tahun dan untuk profesor yang berprestasi dapat diperpanjang batas usia pensiun sampai 70 tahun (Kemenkumham RI, 2005).

Pengelompokan usia berdasarkan tenaga kependidikan didasarkan oleh UU No 20 tahun 1999 pasal 3 mengenai usia minimum untuk diperbolehkan bekerja yaitu 18 tahun (Kemnakertrans, 1999). Hal yang sama juga disebutkan berdasarkan peraturan pemerintah RI No. 11 tahun 2017 bagian keempat tentang pelamaran pasal 23 bahwa setiap warga negara Indonesia dapat melamar menjadi PNS dengan usia paling rendah 18 tahun (Kemenkumham RI, 2017). Batas usia pensiun pegawai diatur berdasarkan badan kepegawaian yaitu usia 58 tahun untuk pegawai yang menduduki jabatan fungsional ahli pertama, ahli muda, dan jabatan fungsional keterampilan dan usia 60 tahun pada pegawai yang menduduki jabatan fungsional ahli madya (Badan Kepegawaian Negara, 2017). Kemudian dari rentang usia ini dapat dibagi perkelompok berdasarkan Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Pengelompokan ini dibagi menjadi 17-25 tahun (masa remaja akhir) 26-35 tahun (masa dewasa awal), 36-45 tahun (masa dewasa akhir), 46-55 tahun (masa lansia awal), 46-55 tahun (masa lansia akhir), >65 tahun (masa manula) (Depkes RI, 2009).

2.4.1.2 Jenis Kelamin

Berdasarkan studi Gutenberg-Heart, penebalan dinding arteri lebih tinggi pada pria di usia 45 tahun dibandingkan wanita, namun pada usia 55 tahun proses penebalan dinding arteri ini lebih banyak dialami oleh wanita. Perbedaan usia kejadian penumpukan plak aterosklerosis pada pria dan wanita ini dipengaruhi oleh hormon. Pada wanita, terdapat hormon estrogen yang berfungsi untuk melindungi dinding arteri dari proses pembentukan plak aterosklerosis sehingga kejadian aterosklerosis pada wanita lebih jarang daripada pria sebelum terjadinya menopause. Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa aterosklerosis dapat terjadi lebih awal pada pria dibandingkan wanita (Fairweather, 2014)

2.4.2 Faktor risiko dimodifikasi

2.4.2.1 Hiperkolesterolemia

Pada dasarnya kolesterol merupakan molekul lipofilik yang berfungsi sebagai komponen utama dinding sel, sumber kalori, membantu dalam sintesis vitamin D, hormon steroid (hormon kortisol, aldosterone, dan androgen adrenal), dan hormon seks (testosterone, estrogen, dan progesterone). Karena kolesterol sebagian besar bersifat lipofilik, maka kolesterol diangkut dalam darah bersama dengan trigliserida di dalam lipoprotein yang erat kaitannya sebagai penyebab aterosklerosis, yaitu :

- kilomikron : lipoprotein terbesar dan kaya akan trigliserida yang diproduksi di usus. Kilomikron bertugas dalam mengangkut trigliserida dan kolesterol ke jaringan perifer dan hati.

- LDL (*low density lipoprotein*) : merupakan lipoprotein penyebab utama munculnya plak di dalam pembuluh darah.

- HDL (*high density lipoprotein*) : mengangkut kolesterol yang berlebih dari jaringan perifer menuju ke hati untuk diproses atau dibuang dari tubuh.

- IDL (*intermediate density lipoprotein*) : merupakan hasil dari eliminasi trigliserida VLDL oleh otot dan jaringan adiposa.

- VLDL(*very low density lipoprotein*) : berasal dari hati dan kaya akan trigliserida. ketika produksi trigliserida meningkat maka ukuran partikel VLDL yang dikeluarkan juga meningkat (Wantania & Lefrandt, 2016).

Hiperkolesterolemia adalah kondisi abnormal kolesterol darah yang ditandai dengan peningkatan kadar kolesterol darah melebihi kadar normal berdasarkan NCEP ATP III yaitu ≥ 200 mg/dl (Program et al., 2001). Hiperkolesterolemia merupakan salah satu faktor risiko utama yang berkontribusi terhadap terjadinya pembentukan plak aterosklerosis akibat kadar LDL plasma yang tinggi sehingga terdeposit pada tunika intima arteri yang kemudian menjadi salah satu substansi penyusun plak aterosklerosis (Huff et al., 2023).

2.4.2.2 Hipertensi

Hipertensi merupakan salah satu faktor risiko aterosklerosis yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg atau diastolik ≥ 90 mmHg.

Menurut Joint National Committee (JNC VII) hipertensi digolongkan menjadi 4 kelompok (Chobanian et al., 2003) :

Normal : sistolik <120 mmHg dan diastolik <80 mmHg

Pre hipertensi : sistolik 120-139 mmHg atau diastolik 80-89 mmHg

Hipertensi derajat 1 : sistolik 140-159 mmHg atau diastolik 90-99 mmHg

Hipertensi derajat 2 : sistolik ≥ 160 mmHg atau diastolik ≥ 100 mmHg

Pada kondisi tekanan darah tinggi atau menderita hipertensi, arteri akan mengalami penebalan dan mengeras lebih dari biasanya. Pengerasan arteri ini akan menyebabkan lesi pada sel endotel sehingga menyebabkan arteri akan menjadi kaku. Secara fisiologis, endotelium akan bekerja untuk mencegah aterosklerosis. Namun pada kondisi patologis, disfungsi sel endotel dapat menyebabkan lebih banyak LDL yang masuk dan menumpuk di dinding arteri. Hal ini yang kemudian akan menyebabkan terbentuknya plak aterosklerosis (Poznyak et al., 2022).

2.4.2.3 Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus merupakan penyakit dengan gejala khas polidipsi, poliuri, penurunan berat badan tanpa sebab, polifagi dan pandangan kabur dengan kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dl (Ramachandran, 2014). Diabetes mellitus didefinisikan sebagai suatu penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia kronis yang terjadi

akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Kondisi hiperglikemia pada diabetes mellitus disebabkan karena tubuh tidak dapat mengeluarkan atau menggunakan hormon insulin secara cukup (Poznyak et al., 2020).

Hiperglikemia, dislipidemia, dan kelainan metabolik lainnya dapat meningkatkan patogenesis aterosklerosis. Pada kondisi tersebut dapat terjadi perubahan fisiologis seperti pembentukan LDL berlebih dan aktivasi sinyal pro-inflamasi kemudian akan berdampak buruk terjadinya disfungsi sel endotel sehingga menyebabkan timbulnya lesi aterosklerosis (Poznyak et al., 2020).

2.4.2.4 Obesitas

Obesitas adalah keadaan dimana seseorang memiliki berat badan yang melebihi berat badan idealnya yang dapat diukur berdasarkan indeks massa tubuhnya. Menurut WHO, indeks massa tubuh seseorang dibagi menjadi 5 kelompok (WHO, 2000) :

- 1) Berat badan kurang : $IMT < 18,5 \text{ Kg/m}^2$
- 2) Normal : $IMT 18,5 - 22,9 \text{ Kg/m}^2$
- 3) Kelebihan berat badan : $IMT 23 - 24,9 \text{ Kg/m}^2$
- 4) Obesitas I : $IMT 25-29,9 \text{ Kg/m}^2$
- 5) Obesitas II : $IMT \geq 30 \text{ Kg/m}^2$

Obesitas merupakan salah satu faktor risiko yang dapat mempercepat pembentukan plak aterosklerosis melalui beberapa mekanisme seperti peningkatan tekanan darah, peningkatan kadar glukosa, abnormalitas profil lipid, inflamasi sistemik dan terjadinya stress oksidatif

yang menyebabkan terjadinya disregulasi adiponektin. Adiponektin merupakan bentuk metabolit aktif dari adipokine yang berhub dengan proses aterosklerosis karena mempengaruhi sel endotel vaskuler, sel otot polos vaskular dan makrofag pada dinding vaskular (Yoo, 2014).

2.5 Patogenesis

Aterosklerosis terjadi melalui serangkaian proses, meliputi :

1. Aktivasi sel endotel dan respon imun

Pada kondisi normal, kadar LDL plasma dan LDL intraseluler pada arteri sama, namun ketika terjadi peningkatan LDL plasma, maka akan terjadi deposit LDL pada tunika intima. Peningkatan penumpukan dan durasi penumpukan LDL pada tunika intima menyebabkan terjadinya oksidasi LDL sehingga terjadi aktivasi sel endotel. Aktivasi sel endotel menyebabkan aktivasi reseptor leukosit pada permukaan sel endotel yang kemudian menyebabkan terjadinya adhesi dari leukosit seperti monosit dan limfosit T di tunika intima arteri (Rafieian-Kopaei et al., 2014).

2. Pembentukan *foam cells*

Monosit yang terdapat pada tunika intima akan berubah menjadi makrofag yang kemudian akan mengambil LDL teroksidasi atau Ox-LDL untuk membentuk *foam cell*. *Foam cell* atau sel busa merupakan sel yang memegang peran penting atas inisiasi terjadinya aterosklerosis. *Foam cell* menyebabkan migrasi sel otot polos yang berada pada tunika media menuju ke tunika intima (Rafieian-Kopaei et al., 2014).

3. Pembentukan plak aterosklerosis

Migrasi dari sel otot polos pada tunika intima kemudian akan mengeras membentuk *fibrous cap*. *Fibrous cap* tersusun atas jaringan ikat kolagen, sel otot polos, makrofag, dan limfosit T yang semuanya akan membentuk plak aterosklerosis. Di sisi lain, *Foam cell* yang mengalami apoptosis akan mengeluarkan substansi lipid yang dikandungnya beserta bahan organik lain yang berasal dari jaringan yang mati sehingga semakin meningkatkan pertumbuhan plak. Pertumbuhan plak yang terus menerus terjadi akan menyebabkan *fibrous cap* lama-kelamaan akan meninggi sehingga mempersempit lumen pembuluh darah dan menghambat aliran darah (Rafieian-Kopaei et al., 2014).

4. Plak mengalami ruptur atau erosi

Plak mengalami ruptur atau erosi jika *fibrous cap* yang menutupi plak terbuka karena jumlah isi penyusun dari plak yang terus menerus mengalami peningkatan disertai peningkatan tekanan dari plak aterosklerosis. *Fibrous cap* yang menutupi plak akan terbuka karena tidak dapat menampung jumlah isi penyusun plak yang terus menerus mengalami peningkatan dan kemudian mengakibatkan rupturnya plak atau erosi. Ruptur dari *fibrous cap* akan menyebabkan keluarnya sel endotel, kolagen, dan lipid ke aliran darah yang kemudian akan menyebabkan terbentuknya trombus atau pembentukan bekuan darah yang dapat menyumbat aliran darah secara tiba-tiba (Rafieian-Kopaei et al., 2014).