

**HUBUNGAN ANTARA SKOR *ATHEROSCLEROTIC CARDIOVASCULAR*
DISEASE DENGAN DERAJAT STENOSIS BERDASARKAN
SIGNIFICANT NON SIGNIFICANT
Studi Observasional di RSI Sultan Agung Semarang
Pada Pasien Penyakit Jantung Koroner**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

Salmah Sahirah

30101900172

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2023

SKRIPSI
HUBUNGAN ANTARA SKOR *ATHEROSCLEROTIC CARDIOVASCULAR DISEASE*
DENGAN DERAJAT STENOSIS BERDASARKAN *SIGNIFICANT NON*
SIGNIFICANT

Studi Observasional Pada Pasien Penyakit Jantung Koroner di RSI Sultan Agung
Semarang

Yang dipersiapkan dan disusun Oleh:

Salmah Sahirah

30101900172

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 4 Agustus 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji :

Pembimbing I

Anggota Tim Penguji

dr. M. Saugi Abduh, Sp.PD., (KKV), FINASIM dr. Retno Widyastuti, M.Si.Med.Sp.PD.

Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Titiek Sumarawati, M.Kes.

Dr.dr. Yani Istadi, M.Med.Ed.

Semarang, 21 Agustus 2023

Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Sultan Agung Dekan,


UNISSULA

Dr. dr. H. Setvo Trisnadi, Sp. KF.,S.H.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Salmah Sahirah

NIM : 30101900172

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

“HUBUNGAN ANTARA SKOR *ATHEROSCLEROTIC*

***CARDIOVASCULAR DISEASE* DENGAN DERAJAT STENOSIS**

BERDASARKAN *SIGNIFICANT NON SIGNIFICANT* (Studi Observasional

Pada Pasien Penyakit Jantung Koroner di RSI Sultan Agung Semarang)”

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan Tindakan plagiasi atau ambil alih seluruh atau Sebagian besar skripsi orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya melakukan tindakan plagiasi saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Semarang, 21 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Salmah Sahirah

PRAKATA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah, dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan inayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah berjudul “Hubungan antara *Atherosclerotic Cardiovascular Disease Score* dengan Derajat Stenosis Berdasarkan *significant non-significant*”. Penulis melaksanakan penelitian ini untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mencapai gelar sarjana kedokteran dan untuk menambah wawasan dan ketrampilan di bidang Kedokteran.

Penulis menyadari akan kekurangan dan keterbatasan, sehingga selama menyelesaikan Skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, dorongan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. dr. H. Setyo Trisnadi Sp.KF. S.H., selaku dekan Fakultas Kedokteran UNISSULA.
2. dr. H. M. Saugi Abduh, Sp.PD-KKV, FINASIM, selaku dosen pembimbing I yang telah memberi ilmu, saran dan bimbingan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Prof. Dr. Ir. Titiek Sumarawati, M. Kes., selaku dosen pembimbing II yang telah memberi masukan serta ilmu kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. dr. Retno Widyastuti, M.Si.Med.Sp.PD., selaku anggota tim penguji I yang telah memberikan masukan sehingga penyusunan skripsi ini terselesaikan.

5. Dr. dr. Yani Istadi, M.Med.Ed., selaku tim penguji II yang telah memberikan masukan, ilmu dan juga saran serta bimbingan sehingga penyusunan skripsi ini terselesaikan.
6. Ayah (Hamid), Ibu (Anisah), Kakak (Hasan, Husein, Hadi, Nabilah, Bella), serta keluarga yang telah memberi banyak dukungan dan doa yang tiada henti.
7. Salsa, Uppi, dan Maisy selaku sahabat yang telah mendukung, membantu dan memberi semangat untuk menyelesaikan skripsi.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT berkenan membalas semua kebaikan serta bantuan yang telah diberikan dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan mahasiswa kedokteran pada khususnya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Semarang, 21 Agustus 2023
Penulis

Salmah Sahirah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR SINGKATAN	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.3.1. Tujuan Umum	5
1.3.2. Tujuan Khusus	5
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.4.1. Manfaat Teori.....	6
1.4.2. Manfaat Praktis	6
1.4.3. Manfaat Pengembangan Ilmu	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Penyakit Jantung Koroner.....	7
2.1.1. Definisi.....	7
2.1.2. Epidemiologi.....	7
2.1.3. Etiologi.....	8
2.1.4. Faktor Resiko	9
2.1.5. Manifestasi klinik PJK.....	14
2.1.7. Angiografi	19
2.2. <i>Atherosclerotic Cardiovascular Disease (ASCVD)</i>	25

2.2.1. Definisi.....	25
2.2.2. SKOR ASCVD	28
2.3. Derajat Stenosis Significant dan Non Significant.....	37
2.3.1. Definisi.....	37
2.3.2. Kegunaan.....	37
2.3.3. Interpretasi.....	38
2.4. Hubungan Derajat Stenosis Dengan Skor ASCVD	38
2.5. Kerangka Teori	40
2.6. Kerangka Konsep.....	41
2.7. Hipotesis	41
BAB III METODE PENELITIAN.....	42
3.1. Jenis Penelitian.....	42
3.2. Variabel dan definisi operasional.....	42
3.1.1. Variabel.....	42
3.1.2. Definisi Operasional.....	42
3.3. Populasi dan sampel.....	44
3.3.1. Populasi.....	44
3.3.2. Sample.....	44
3.4. Teknik <i>Sampling</i>	46
3.5. Cara Penelitian	47
3.5.1. Perencanaan.....	47
3.5.2. Pelaksanaan Penelitian.....	47
3.5.3. Langkah penelitian	48
3.6. Alur Penelitian	49
3.7. Tempat dan Waktu.....	50
3.7.1. Tempat	50
3.7.2. Waktu	50
3.8. Analisis Hasil.....	50
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	52
4.1. Hasil Penelitian	52
4.2. Pembahasan Penelitian.....	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	72



DAFTAR SINGKATAN

APTS	: Angina Pektoris Tidak Stabil
ASCVD	: <i>Atherosclerotic Cardiovascular Disease</i>
APS	: Angina pectoris stable
BFGF	: <i>Basic Fibroblast Growth Factor</i>
BMI	: <i>Body Mass Index</i>
CCTA	: <i>Coronary Computed Tomography Angiography</i>
CO ₂	: Karbondioksida
CRP	: <i>C - Reactive Protein</i>
CT	: <i>Computed Tomography</i>
DM	: Diabetes Melitus
HDL	: <i>High Density Lipoprotein</i>
ICA	: <i>Invasive Coronary Angiography</i>
IL	: Interleukin
IMA	: Infark Miokard Akut
LDL	: <i>Low-density lipoprotein</i>
MCF	: <i>Monocyte Chemoattractant Factor</i>
MCP	: <i>Monocyte Chemotactic Protein</i>
NSTEMI	: <i>Non-ST Elevation Myocardial Infarction</i>
NO	: Nitrogen Monoksida
O ₂	: Oksigen
PDGF	: <i>Platelet Derived Growth Factor</i>
PJK	: Penyakit Jantung Koroner
PTM	: Penyakit Tidak Menular
RCA	: <i>Right Coronary Artery</i>
Riskesda	: Riset Kesehatan Dasar
RSI	: Rumah Sakit Islam
SKA	: Sindroma Koroner Akut
SRS	: <i>Sample Registration System</i>
STEMI	: <i>ST Elevation Myocardial Infarction</i>

TMI : *Total Mass Index*
TNF : *Tumor Necrosis Factor*
UNISSULA : Universitas Islam Sultan Agung
WHO : *World Health Organization*



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kategori Skor ASCVD.....	28
Tabel 2.2. Klasifikasi Hipertensi JNC VIII.....	34
Tabel 2.3. Klasifikasi Hipertensi Berdasarkan WHO dan <i>International Society of Hypertension Working Group (ISHWG)</i>	35
Tabel 2.4. Klasifikasi Significant Non Significant berdasarkan temuan pada angiografi koroner yang diinterpretasikan oleh dokter Spesialis Penyakit Jantung Dan Pembuluh Darah (SPJP).....	38
Tabel 3.1. Koefisien Keeratan.....	51
Tabel 4.1. Karakteristik Pasien	53
Tabel 4.2. Hubungan Skor <i>Atherosclerotic Cardiovascular Disease</i> dengan derajat Stenosis berdasarkan <i>significant non-significant</i>	55



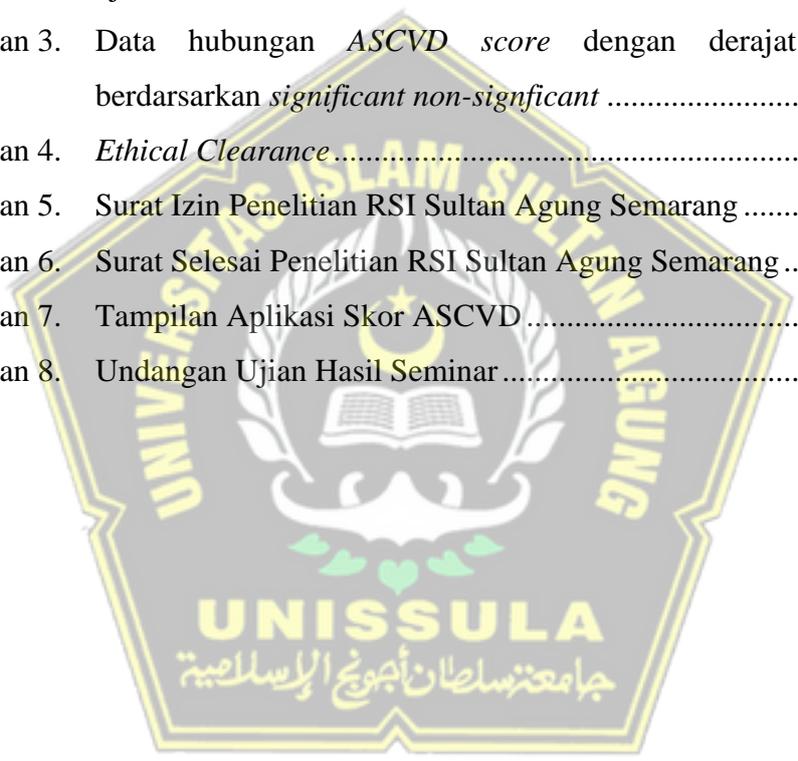
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. PJK dan Sumbatan Arteri Koronaria	17
Gambar 2.2. Segmentasi Arteri Koroner	23
Gambar 2.3. Kerangka Teori	41
Gambar 2.4. Kerangka Konsep	41
Gambar 3.1. Alur Penelitian	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Analisis data hubungan <i>ASCVD score</i> dengan derajat stebosis berdasarkan <i>significant non-significant</i> menggunakan uji Gamma	72
Lampiran 2.	Karakteristik data hubungan <i>ASCVD score</i> dengan derajat stebosis berdasarkan <i>significant non-significant</i> menggunakan uji Gamma	75
Lampiran 3.	Data hubungan <i>ASCVD score</i> dengan derajat stebosis berdasarkan <i>significant non-significant</i>	78
Lampiran 4.	<i>Ethical Clearance</i>	82
Lampiran 5.	Surat Izin Penelitian RSI Sultan Agung Semarang	83
Lampiran 6.	Surat Selesai Penelitian RSI Sultan Agung Semarang	85
Lampiran 7.	Tampilan Aplikasi Skor <i>ASCVD</i>	86
Lampiran 8.	Undangan Ujian Hasil Seminar	87



INTISARI

Penyakit Jantung Koroner menempati peringkat ketujuh PTM (Penyakit Tidak Menular) di Indonesia. Aterosklerosis menyebabkan sumbatan di aorta hingga ke arteri koronaria. Skor ASCVD dihitung melalui aplikasi *ASCVD Risk Estimator Plus* yang berisi indikator faktor resiko berupa usia, kadar kolesterol, tekanan darah, riwayat pengobatan terapi (aspirin, statin, dan hipertensi), dan riwayat diabetes. Tujuan penelitian ini Mengetahui hubungan antara Skor ASCVD dengan derajat stenosis berdasarkan *significant non significant* pada pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang.

Penelitian ini adalah penelitian observasi analitik dengan pendekatan *Cohort Retrospektif*. Populasi penelitian adalah pasien dengan Penyakit Jantung Koroner baru di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang yang akan dilakukan pemeriksaan angiografi dari tahun 2020-2021 sebanyak 301 pasien. Besar sampel dihitung dengan rumus *korelasi non-eksperimental*. Sampel penelitian ini terdiri dari 120 orang yang di pilih secara *Total Sampling* yang sudah memenuhi kriteria inklusi. Instrumen yang digunakan adalah SPSS yaitu Uji korelasi gamma. Hasil analisis statistik dinyatakan bermakna ketika $p < 0,05$ dan diartikan tidak bermakna jika $p > 0,05$.

Hasil analisis ditemukan bahwa pasien dengan derajat stenosis signifikan memiliki skor ASCVD tinggi sebanyak 28 (23,3%) pasien. Skor ASCVD intermediate antara *significant* adalah 29 (24,2%) dan *non-significant* jumlahnya sebesar 14 (11,7%) pasien. Pasien PJK dengan derajat stenosis non-signifikan sebanyak 23 (19,2%) memiliki skor ASCVD rendah dan hanya 6 (5,0%) pasien dengan skor ASCVD tinggi. Uji hipotesis gamma membuktikan bahwa terdapat hubungan antara skor ASCVD dengan derajat stenosis berdasarkan signifikan non signifikan pada pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang dengan nilai $p = 0,000$ dan hubungan kuat $r = (0,550)$.

Kesimpulan hasil penelitian menunjukkan adanya korelasi positif antara kedua variable penelitian ini dimana adanya hubungan antara Skor ASCVD dengan derajat stenosis berdasar *significant non-significant*.

Kata kunci: *ASCVD Score, Penyakit Jantung Koroner, Derajat Stenosis, Angiography Significant Non-Significant*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berdasarkan *World Health Organization* (WHO) penyakit kardiovaskular merupakan Penyakit Tidak Menular (PTM) dengan jenis kematian tertinggi diantara kanker, penyakit pernapasan kronik dan diabetes pada tahun 2016 menurut Hanifah. Terdapat data dari (WHO) pada tahun 2017 bahwa salah satu penyakit kardiovaskular yang sangat meningkat pesat sehingga menjadi salah satu masalah kesehatan di dunia adalah PJK (Penyakit Jantung Koroner) yang angka kematiannya mencapai 6,7 juta kasus. Perhitungan WHO menetapkan bahwa pada tahun 2020 mendatang, sekitar 25% penyakit kardiovaskuler akan mengikutsertakan dari angka kematian dan mengalami peningkatan khususnya berada di berada di asia tenggara yaitu merupakan salah satu dari negara-negara berkembang. Berdasarkan *American College of Cardiology/American Heart Association* (ACC/AHA) tahun 2018 disebutkan bahwa penyakit pembuluh darah jantung ini termasuk dari PJK meningkat pada perempuan maupun laki laki. Menurut data dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2018, PJK menempati peringkat ketujuh pada PTM di Indonesia. Terdapat 1.017.290 pasien di Indonesia yang diagnose penyakit jantung oleh dokter, dan juga *Sample Registration System* (SRS) Indonesia pada tahun 2014 terdapat data kematian tertinggi yang tercatat yaitu setelah stroke, PJK menempati peringkat kedua dan juga tercatat terdapat

12,9% kematian yang disebabkan oleh PJK dari seluruh total penyebab kematian di Indonesia yang sangat tinggi. Provinsi Jawa Barat terdiagnosis 186.809 orang serta mendapatkan posisi pertama di Indonesia, sedangkan terdapat 3.588 orang yang terdiagnosis PJK di Papua Barat yang menempati posisi terakhir di Indonesia. Penyakit kardiovaskular secara global menyebabkan kematian tertinggi. Penyakit kardiovaskular tersebut disebabkan oleh beberapa faktor risiko yaitu, obesitas, hipertensi, hiperkolestolemia, diabetes melitus, merokok, gaya hidup yang tidak sehat, ras, dan pendidikan. Pedoman baru menyatakan untuk terapi hiperkolestolemia dengan cara merendahkan risiko terjadinya “penyakit aterosklerosis kardiovaskular” yang telah dikenali pada tahun 2013 menurut Stone (Stone *et al.*, 2014; Hanifah, Oktavia and Nisa, 2021).

Atherosclerosis merupakan penyebab morbiditas dan mortalitas seluruh dunia. Hasil dari hiperlipidemia dan oksidasi lipid yang menyebabkan sumbatan *atherosclerosis* di aorta hingga ke arteri koronaria ditandai dengan plak di otot bagian intima sehingga bisa menjadi faktor risiko terjadinya PJK menurut Rafieian. Skor risiko *Atherosclerotic Cardiovascular Disease* (ASCVD) disusun oleh ACC/AHA 2013. Skor ASCVD dihitung melalui aplikasi *ASCVD Risk Estimator Plus* yang berisi indikator faktor risiko berupa usia, kadar kolesterol, tekanan darah, riwayat pengobatan (terapi aspirin, statin, dan hipertensi), dan riwayat diabetes. Aplikasi Skor ASCVD memudahkan pasien dan pemeriksa

mengetahui perkembangan pengobatan dan juga nilai resiko menurut Zhu (Rafieian-Kopaei *et al.*, 2014; Zhu *et al.*, 2019).

American college of cardiology dan *American Heart Association* membuat suatu aplikasi untuk membaca risiko ASCVD. Risiko ASCVD dapat dihitung untuk menentukan risiko selama 10 tahun. Aplikasi ASCVD dapat digunakan dengan cara pengguna memasukkan data secara manual sesuai dengan indikator yang tersedia pada aplikasi. Aplikasi gratis ini telah tersedia di internet maupun platform aplikasi lainnya seperti *google play*. Aplikasi ini dapat membantu masyarakat dalam melakukan upaya pencegahan primer. Pencegahan primer ini dapat memantau manfaat dan efek samping pengobatan statin dan membuat pengguna sadar untuk menjauhi faktor risiko lainnya menurut Martin. *Atherosclerosis* merupakan awal dari terbentuknya stenosis pembuluh darah. Derajat keparahan stenosis arteri koroner di nilai menggunakan skor pembuluh darah yang terdiri dari 0-3 poin berdasarkan jumlah arteri koroner utama yang mengalami stenosis $\geq 50\%$. Seperti penelitian sebelumnya sudah ada penelitian mengenai hubungan resiko Skor Framingham dengan derajat stenosis pada penyakit PJK, dimana tidak terdapat perbedaan Skor ASCVD dan Framingham skor setelah 5 tahun, namun pada tahun kedua Skor ASCVD dapat mendeteksi stenosis lebih awal. Oleh karena itu ASCVD terbukti dapat mendeteksi stenosis pada penyakit PJK lebih awal dibandingkan Framingham Score. Tujuan penelitian ini ingin mengeksplor hubungan resiko skor lainnya yaitu hubungan Skor ASCVD dengan derajat

stenosis pada PJK. Peneliti ingin mengetahui jika derajat stenosis pada angiography meningkat maka derajat ASCVD akan meningkat juga atau sebaliknya. Pemeriksaan yang berhubungan dengan penyakit PJK dan digunakan untuk menemukan aneurisma, malformasi pembuluh darah dan penyakit lain yang memiliki hubungan dengan gangguan aliran darah ke sistem saraf pusat adalah pemeriksaan angiografi. Pemeriksaan ini adalah suatu tes yang berfungsi untuk mendeteksi dan menilai abnormalitas pembuluh darah dan merupakan pemeriksaan paling akurat dan menjadi *gold standard* untuk mengetahui *atherosclerotic* pada PJK. Untuk menilai jantung koroner, pada pasien pemeriksaan ini lebih efisien, aman, dan hemat dibandingkan dengan pemeriksaan lain seperti Cardiac CT Angiography (CTTA). Skor ASCVD juga ternyata merupakan indikator yang dinilai hampir sama dengan CCTA dan juga pemeriksaan angiografi, dimana CCTA dan angiografi masih memerlukan biaya yang cukup besar sedangkan ASCVD risk estimator sangat membantu dalam menggambarkan ateroskeloris subklinis yang mewakili gambaran stratifikasi di masa depan dan membantu dalam inisiasi dan tingkat terapi pencegahan dan dapat diakses lebih mudah menggunakan internet. Namun tetap pada kondisi memerlukan diagnosis dan untuk lebih memastikan,aku tetap harus menggunakan CCTA ataupun angiografi, sedangkan memprediksi dini bisa menggunakan Skor ASCVD, Skor Framingham, dll (Gorenoi, Schönemark dan Hagen, 2012; Loscalzo, 2013; Galperin-

Aizenberg *et al.*, 2015; Martin *et al.*, 2015; Kim *et al.*, 2020; Bae *et al.*, 2022).

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti ingin mengetahui hubungan Skor ASCVD yang berdasarkan faktor resikonya yaitu umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, riwayat diabetes melitus, riwayat hipertensi, dislipidemia setelah 10 tahun yang akan berkelanjutan ke PJK dilihat dari derajat stenosis berdasarkan *significant non significant* (<50 tidak signifikan dan >50 signifikan).

1.2. Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan Skor ASCVD dengan derajat stenosis berdasarkan *significant non significant* pada pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui hubungan antara Skor ASCVD dengan derajat stenosis berdasarkan *significant non significant* pada pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang.

1.3.2. Tujuan Khusus

1.3.1.1 Untuk mengetahui derajat stenosis pada pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang.

1.3.1.2 Untuk mengetahui Skor ASCVD pada pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang.

1.3.1.3 Untuk mengetahui keeratan hubungan antara derajat stenosis dengan Skor ASCVD.

1.3.1.4 Untuk mengetahui apakah hubungan keduanya merupakan hubungan positif ataupun negatif.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teori

Memberikan pengetahuan baru apakah Skor ASCVD sesuai dengan alat ukur *Angiography*.

1.4.2. Manfaat Praktis

Memberikan informasi mengenai hubungan antara Skor ASCVD dengan derajat stenosis berdasarkan *significant non significant* pada pasien PJK.

1.4.3. Manfaat Pengembangan Ilmu

1.4.3.1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan kajian dalam bidang ilmu kedokteran.

1.4.3.2. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai landasan penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penyakit Jantung Koroner

2.1.1. Definisi

Penyakit kardiovaskuler sering disebabkan oleh suatu kondisi dimana suplai darah dan oksigen ke dalam miokardium tidak adekuat. Apabila tumpukan plak zat-zat kimia, polutan masuk kedalam tubuh lewat makanan, minuman atau berbentuk gas itu terkumpul di dinding arteri pembuluh darah koronaria dapat menyumbat aliran darah yang merupakan penyebab utama penyakit jantung koroner. Penggumpalan dalam arteri akhirnya akan terbentuk sehingga darah tidak akan bisa lagi untuk mengalir dikarenakan di blok oleh gumpalan darah yang menjadi keras (Iskandar, Hadi dan Alfridsyah, 2017).

2.1.2. Epidemiologi

Penyakit jantung koroner (PJK) ialah penyakit jantung yang disebabkan terutama oleh karena penyempitan arteri koronaria akibat plak yang disebabkan oleh proses *atherosclerosis* atau spasme atau kombinasi keduanya. PJK masih merupakan penyakit paling mematikan di dunia nomor 1 di negara maju maupun negara berkembang. Di USA setiap tahunnya 550.000 orang yang meninggal karena penyakit ini dan di Indonesia terdapat 478.000 orang yang meninggal karena PJK (Ahmadi dan Leipsic, 2018).

Hasil survey membuktikan pada tahun sekarang (2000-an) dapat dipastikan bahwa prevalensi PJK di Indonesia selalu meningkat dan menggeser penyebab kematian utama dari penyakit infeksi ke penyakit kardiovaskular (PJK) dan degenerative sudah menjadi data yang dipegang oleh Departemen Kesehatan RI. PJK juga sudah merajalela bukan hanya di Indonesia, namun juga terdapat 20-40.000 orang dari 1 juta penduduk di Eropa yang sudah menderita penyakit kardiovaskular ini (PJK) (Nababan, Lefi dan Nuswantoro, 2019).

Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 terdapat 1.017.290 pasien di Indonesia yang diagnosa penyakit jantung oleh dokter, dan juga *Sample Registration System* (SRS) Indonesia pada tahun 2014 terdapat data kematian tertinggi yang tercatat yaitu setelah stroke, PJK menempati peringkat kedua dan juga tercatat terdapat 12,9% kematian yang disebabkan oleh PJK dari seluruh total penyebab kematian di Indonesia yang sangat tinggi. Provinsi Jawa Barat terdiagnosis 186.809 orang serta mendapatkan posisi pertama di Indonesia, sedangkan terdapat 3.588 orang yang terdiagnosis PJK di Papua Barat yang menempati posisi terakhir di Indonesia (Riset Kesehatan Dasar, 2018).

2.1.3. Etiologi

Penyakit kardiovaskular terutama penyakit jantung iskemik pada dasarnya mengarah pada suatu keadaan dimana pembuluh

darah terjadi suatu penyempitan atau tersumbat, yang disebabkan oleh kerusakan pada jantung atau pembuluh darah akibat *atherosclerosis*. Plak lemak tertumpuk yang menebal dan mengeras di dinding arteri, yang dapat menghambat aliran darah melalui arteri ke organ dan jaringan dan dapat menyebabkan serangan jantung, nyeri dada (*angina*), atau stroke. Kondisi jantung lainnya, seperti yang mempengaruhi otot, katup, atau ritme, juga dianggap sebagai bentuk penyakit jantung pada WHO/PAHO tahun 2000-2019. Proses *atherosclerosis* atau kekakuan pembuluh darah tersebut dipengaruhi oleh kadar kolesterol. Semakin tinggi kadar kolesterol semakin tinggi juga resiko terkena Penyakit Jantung koroner. Progres kolesterol dipengaruhi oleh faktor makanan dan kebiasaan gaya hidup seperti aktifitas berkurang dan juga stress yang berkelanjutan. Setelah terjadi *atherosclerosis*, pembuluh darah akan menyempit dan akhirnya menjadi tersumbat (Hermawati dan Asri Chandra Dewi, 2014).

2.1.4. Faktor Resiko

1. Aktifitas yang kurang

Aktifitas fisik merupakan gerakan yang muncul oleh otot-otot skeleton yang mengakitbatkan pengeluaran energi. Orang yang kurang aktifitas fisik dapat mempengaruhi aliran darah di pembuluh darah kolateral dan arteri koroner di pembuluh darah

sehingga dapat menyebabkan aliran darah ke jantung berkurang (Ningsih *et al.*, 2018).

2. Alkohol

Resiko kardiovaskular juga dapat meningkat akibat konsumsi alkohol yang mengakibatkan gangguan tekanan darah tinggi pada tubuh. Hal ini termasuk gangguan pada fungsi arteri-vaskular, gangguan sel yang menyebabkan penumpukan plak di arteri, dan ketidakseimbangan hormone dalam mengontrol cairan tubuh serta regulasi tekanan darah. Minum alkohol dalam porsi besar juga dapat meningkatkan kadar kolesterol dan trigliserida secara klinis (Larsson *et al.*, 2020).

3. Merokok

Penurunan kadar oksigen dalam darah bisa menyebabkan gumpalan darah terbentuk hal ini dikarenakan oleh kandungan tembakau sehingga menyumbat di arteri yang bisa menyebabkan penyakit jantung koroner dan juga stroke yang juga menurut World Heart Federation bisa terjadinya kematian mendadak. Tembakau juga memiliki efek patologi lain terhadap jantung, metabolisme lipoprotein, dan system pembekuan darah. Merokok bisa meningkatkan kebutuhan oksigen oleh otot jantung dan menurunkan kemampuan darah untuk mengambil dan mengalirkan oksigen (Kasron, 2018).

4. Stres

Stres akan memicu hormon adrenalin dan zat katekolamin yang meningkat dalam tubuh. Hal tersebut jika terjadi secara terus-menerus akan menyebabkan lumen pembuluh darah semakin menyempit (Hermawati dan Asri Chandra Dewi, 2014).

5. Tinginya kadar kolesterol dalam tubuh

Low-Density Lipoprotein (LDL) yang tidak dapat dibuang akan membentuk dan berkumpul di dinding arteri dan membentuk plak di pembuluh darah sehingga menyebabkan pembuluh darah menjadi kaku dan menyempit. Sehingga meningkatnya kadar LDL akan menyebabkan tingginya resiko terjadi PJK menurut Hermawati. Pemeriksaan dan pengontrolan profil lipid harus diketahui secara berkala dikarenakan profil lipid merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya PJK, sehingga pengelolaan terhadap profil lipid dapat terjaga yang akhirnya kejadian terhadap PJK bisa dihindari. Terapi statin adalah obat yang berfungsi untuk menurunkan kadar profil lipid dalam darah yang diterapkan untuk menurunkan kadar resiko penyakit kardiovaskular pada individu pasien, oleh karena itu pengobatan statin atau pengelolaan dislipidemia sangat diperlukan untuk mengurangi resiko penyakit jantung koroner menurut Saragih (Hermawati dan Asri Chandra Dewi, 2014; Saragih, 2020).

6. Obesitas

Orang yang terkena obesitas biasanya mempunyai kadar lipid plasma yang tinggi sehingga akan memperberat terjadinya atherosclerosis jadi obesitas dapat menjadi resiko tinggi terjadinya PJK (Hermawati and Asri Chandra Dewi, 2014).

7. Usia

Usia 45 tahun sudah memiliki resiko PJK, dan berumur 60 tahun keatas sudah memiliki resiko tinggi terkena PJK. Usia ini juga dipengaruhi oleh gaya hidup aktifitas dan juga asupan makanan berkolesterol yang dikonsumsinya (Noviyanti dan Setiawan L, 2019).

8. Tekanan darah tinggi

Tekanan darah ini apabila meningkat akan menyebabkan kerja jantung semakin berat dan juga sering menimbulkan serangan jantung disertai kadar kolesterol yang tinggi. Kolesterol yang tinggi akan menyebabkan atheroma pada pembuluh darah yang bisa tersangkut dan juga apabila bertambah besar bisa menyumbat dari arteri pada jantung itu sendiri menurut Noviyanti. Menurut Yulanda, Terapi hipertensi juga bertujuan untuk menurunkan tekanan darah dalam darah yang berhubungan dengan kerusakan organ target, karena apabila tekanan darah terlalu tinggi maka beban jantung juga akan berat yang nantinya juga akan menjadi penyebab dari penyakit jantung koroner menurut Yulanda dan dapat

menurunkan morbiditas dan mortalitas pada pasien yang mempunyai penyakit kardiovaskular (Yulanda dan Lisiswanti, 2017; Noviyanti dan Setiawan L, 2019).

9. *Diabetes Melitus*

Apabila tidak terkontrol akan menyebabkan kadar lemak dalam darah, termasuk kolesterol tinggi. Sehingga jika terjadinya peningkatan bisa menimbulkan gangguan dalam peredaran darah yang bisa jadi resiko tinggi terjadinya PJK (Noviyanti dan Setiawan L, 2019).

10. Jenis Kelamin

Wanita dengan manifestasi klinis PJK lebih tua daripada pria, dengan ekspresi faktor risiko kardiovaskular yang lebih tinggi. Setelah menopause, obesitas sentral dengan peningkatan lemak visceral terjadi lebih sering, dengan peningkatan komponen sindrom metabolik pada wanita dibandingkan dengan pria lanjut usia. Studi sebelumnya telah melaporkan peningkatan tajam tekanan darah sistolik pada wanita lanjut usia dibandingkan dengan pria, dan penulis mengaitkannya dengan penurunan kadar estrogen selama transisi menopause. Selain itu, ditemukan bahwa risiko relatif untuk hiperkolesterolemia lebih rendah pada wanita dibandingkan pria pada usia yang lebih muda, sedangkan pada menopause, kadar kolesterol total dan LDL meningkat secara signifikan. Penyakit kronis banyak

terjadi baik pada pria maupun wanita, dengan pria berusia >30 tahun berisiko tinggi, sedangkan risiko pada wanita cenderung meningkat dari usia 40 tahun namun mencapai puncaknya pada usia >50 tahun. Wanita dalam kelompok usia 50-59 tahun dengan berbagai faktor risiko lebih berisiko terkena CVD dibandingkan pria dengan usia yang sama. Obesitas lebih banyak terjadi pada wanita dibandingkan pria. Tren serupa diamati untuk skor ASCVD seumur hidup; namun, risiko ASCVD 10 tahun meningkat seiring bertambahnya usia (AlQuaiz *et al.*, 2021).

2.1.5. Manifestasi klinik PJK

Manifestasi klinik pada penyakit PJK ini bisa dimulai dengan mengetahui sindroma atau gejala yang dialami, misalkan nyeri dada yang muncul pada saat kegiatan beraktivitas dikarenakan terdapat suatu keadaan *ischemia miocard* dimana otot jantung tidak tercukupi darah yang masuk untuk memompa yang merupakan gejala dari angina pectoris. Jenis-jenis PJK lainnya sangat beragam, mulai dari angina tidak stabil, angina pectoris tidak stabil, angina mirovaskular, angina Prinzmetal, serta infark miokard akut. Jika sindroma dari angina pectoris sudah muncul maka artinya sudah terjadi >70% penyempitan pada arteri koronaria yang bisa mengubah ke angina pectoris tidak stabil (APS, stable angina), dan keadaan bisa berkembang lebih berat dan menimbulkan sindroma koroner akut

(SKA) atau yang bisa disebut yaitu serangan jantung mendadak (heat attack) dan kematian bisa menjadi prognosis buruknya (Wijaya dan Putri, 2013).

Gejala lainnya yaitu terdapat sesak pada dada atau rasa tidak nyaman, hal ini dikarenakan jantung tidak dapat memompa cukup darah untuk memenuhi kebutuhan tubuh sehingga meningkatnya cairan di paru paru yang menyebabkan sulit untuk bernafas dan bisa menyebabkan gagal jantung. Gejala gejala ini biasanya timbul dalam beberapa menit dalam sehari dan biasanya dikarenakan oleh adanya aktifitas fisik. Hal tersebut bisa menghilang bila digunakan beristirahat dan dapat muncul kembali (Gordon *et al.*, 2013).

Macam macam jenis Penyakit jantung:

1. *Angina Pectoris Stable* (APS): sindrom klinik yang ditandai dengan rasa tidak enak di dada, rahang, bahu, punggung ataupun lengan, yang biasanya dicetuskan oleh kerja fisik atau stress emosional dan keluhan ini bisa berkurang bila istirahat atau oleh obat nitrogliserin.
2. *Angina Prinzmetal*: nyeri dada disebabkan oleh spasme arteri koronaria, sering timbul pada waktu istirahat, tidak berkaitan dengan kegiatan jasmani dan kadang-kadang siklik (pada waktu yang sama setiap harinya).
3. Sindroma Koroner Akut (SKA): Robeknya plak *atheroma* sehingga menyebabkan trombosis intravaskular yang

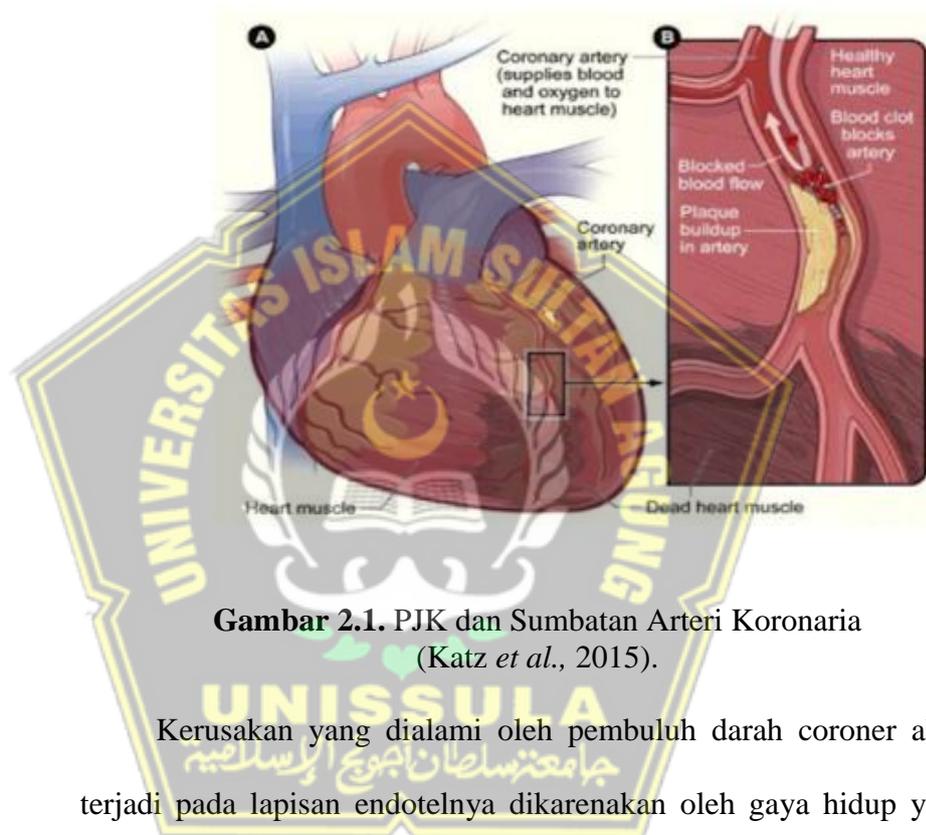
menimbulkan ketidakseimbangan pasokan dengan kebutuhan oksigen miokard mempunyai dasar patofisiologi yang sama dengan sindrom klinik yaitu erosi dan fisur. Yang termasuk dalam SKA adalah:

- a. Angina Pektoris Tidak Stabil (APTS, *unstable angina*): pada keadaan ini, gejala yang muncul adalah sakit dada yang tiba-tiba dan lebih berat dan juga lebih lama terjadinya (lebih dari 20 menit) dan juga sangat sering. Macam macamnya, yaitu; angina yang baru saja muncul, (kurang dari satu bulan), pada angina tidak stabil yaitu angina yang muncul dalam satu bulan setelah serangan infark.
- b. Infark Miokard Akut (IMA): penyakit ini bisa berlangsung tanpa disertai sakit dada (20 sampai 25%). IMA bisa *nonQ MI* (NSTEMI) dan gelombang Q MI (STEMI). Angina yang terjadi pada infark jantung yang sudah akut akan lebih lama periodenya dan lebih berat (30 menit atau lebih) (Wijaya dan Putri, 2013).

2.1.6. Patofisiologi

Atherosclerosis di arteri koroner akan menyebabkan fungsi jantung berkurang dikarenakan terjadi sumbatan atau stenosis. Plak yang menumpuk dan membentuk gumpalan darah dan menyumbat pembuluh darah merupakan rangkaian terjadinya *atherosclerosis*. Beberapa factor yang menyebabkan peristiwa tersebut terjadi

diantaranya, seperti dislipidemia, gangguan koagulasi (hiperkoagulasi), inflamasi, disfungsi endotel, dan infeksi, hal ini tidak hanya terjadi pada satu peristiwa namun bersifat kompleks (Katz *et al.*, 2015).



Gambar 2.1. PJK dan Sumbatan Arteri Koronaria (Katz *et al.*, 2015).

Kerusakan yang dialami oleh pembuluh darah coroner akan terjadi pada lapisan endotelnya dikarenakan oleh gaya hidup yang tidak sehat dan dapat disebabkan juga oleh factor hemodinamik manusia seperti tekanan darah tinggi, bahan bahan yang bisa menyebabkan vasokonstriktor, mediator inflamasi (sitokin yang ada pada darah, asap rokok diet aterogenik, peningkatan kadar gula pada darah, oksidasi dari LDL-C. Di antara factor-faktor resiko PJK, diabetes melitus hipertensi, hiperkolestolemia, obesitas merokok,

dan kepribadian merupakan faktor-faktor penting yang harus diketahui (Katz *et al.*, 2015).

Kerusakan ini menyebabkan sel endotel menghasilkan *cell adhesion molecule* seperti sitokin (interleukin -1, (IL-1); *tumor necrosis factor alfa*, (TNF-alfa)), kemokin (*monocyte chemoattractant factor 1*, (MCP-1; IL-8), dan *growth factor (platelet derived growth factor*, (PDGF); *basic fibroblast growth factor*, (BFGF). Sel-sel inflamasi seperti monosit dan limfosit T menginfiltrasi permukaan endotel dan bermigrasi dari endotel ke daerah subendotel. Monosit kemudian berdiferensiasi menjadi makrofag dan menangkap LDL teroksidasi yang lebih aterogenik daripada LDL. Makrofag ini kemudian membentuk sel busa. LDL teroksidasi menyebabkan kematian sel endotel dan menghasilkan respons inflamasi. Sebagai tambahan terjadi respons dari angiotensin II, yang menyebabkan gangguan vasodilatasi, dan mencetuskan efek protrombotik dengan melibatkan platelet dan faktor koagulasi. Akibat kerusakan endotel terjadi respons protektif dan terbentuk lesi *fibrofatty* dan *fibrous*, plak *atherosclerotic*, yang dipicu oleh inflamasi. Plak yang terjadi dapat menjadi tidak stabil (*vulnerable*) dan mengalami ruptur sehingga terjadi **Sindroma Koroner Akut (SKA)**. *C-Reactive Protein* (CRP) adalah protein fase akut yang diproduksi oleh hati, sebagai respon terhadap setiap inflamasi. Inflamasi memainkan peran penting dalam pembentukan plak

atherosclerotic. Diantara penanda inflamasi, CRP dianggap sebagai penanda inflamasi untuk **PJK** dan ditemukan adanya peningkatan yang *significant* pada kadar CRP pada PJK (Wijaya dan Putri, 2013; Thakur *et al.*, 2020).

2.1.7. Angiografi

1. Definisi

Untuk mengeksplorasi gambar arteri koroner, pada tahun 1959, ditemukan metode pemeriksaan invasif yang disebut angiografi koroner, pertama kali dilakukan oleh Sones dengan memasukkan kateter, kemudian Kontras disuntikkan ke dalam arteri koroner dan direkam dengan gambar sinar-X (Tavakol, Ashraf dan Brener, 2011).

Pemeriksaan yang berhubungan dengan penyakit PJK dan digunakan untuk menemukan aneurisma, malformasi pembuluh darah dan penyakit lain yang memiliki hubungan dengan gangguan aliran darah ke sistem saraf pusat adalah pemeriksaan angiografi. Pemeriksaan ini adalah suatu tes disfungsi untuk mendeteksi dan menilai abnormalitas pembuluh darah dan merupakan pemeriksaan paling akurat dan menjadi gold standard untuk mengetahui *atherosclerotic* pada PJK menurut Tavakol. Untuk menilai jantung koroner pada pasien pemeriksaan ini lebih efisien, aman, dan hemat dibandingkan dengan pemeriksaan lain seperti *Cardiac CT Angiography*

(CTTA) (Tavakol, Ashraf dan Brener, 2011; Galperin-Aizenberg *et al.*, 2015).

2. Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Hasil Derajat Stenosis pada Pemeriksaan *Angiography*

- a. Sejumlah 21 faktor risiko telah diperhitungkan, termasuk kadar kolesterol dan trigliserida total dalam darah, kandungan kolesterol dan trigliserida dalam lipoprotein berdensitas tinggi (HDL), lipoprotein berdensitas rendah (LDL), dan lipoprotein sangat berdensitas rendah (VLDL), serta persentase kolesterol dan trigliserida total dalam setiap fraksi. Selain itu, faktor-faktor seperti usia, riwayat merokok, riwayat keluarga, tekanan darah tinggi, diabetes melitus, dan berat badan relatif juga telah dipertimbangkan dan ditemukan memiliki hubungan dengan risiko tertentu (Holmstedt, Turan dan Chimowitz, 2013)
- b. Pasien yang telah mendapatkan terapi Asymphtomatic Hodgkin Lymphoma pada tahun ke-5 pertama telah terdeteksi sebanyak 15% pasien terdeteksi mengalami kelainan pembuluh darah pada CCTA (Underwood *et al.*, 2011).
- c. Data yang ditemukan menunjukkan bahwa peningkatan resiko lebih kuat pada pasien dengan kadar SUA >6 mg/dl, namun tidak ada bukti kuat yang tersedia yang

menunjukkan bahwa penurunan kadar SUA berkaitan dengan penurunan kejadian penyakit kardiovaskular (White *et al.*, 2012).

d. Obesitas

Orang yang terkena obesitas biasanya mempunyai kadar lipid plasma yang tinggi sehingga akan memperberat terjadinya atherosclerosis jadi obesitas dapat menjadi resiko tinggi terjadinya PJK (Hermawati dan Asri Chandra Dewi, 2014).

e. Aktifitas yang kurang

Aktifitas fisik merupakan gerakan yang muncul oleh otot-otot skeleton yang mengakibatkan pengeluaran energi. Orang yang kurang aktifitas fisik dapat mempengaruhi aliran darah di pembuluh darah kolateral dan arteri koroner di pembuluh darah sehingga dapat menyebabkan aliran darah ke jantung berkurang (Ningsih *et al.*, 2018).

f. Alkohol

Resiko kardiovaskular juga dapat meningkat akibat konsumsi alkohol yang mengakibatkan gangguan tekanan darah tinggi pada tubuh. Hal ini termasuk gangguan pada fungsi arteri-vaskular, gangguan sel yang menyebabkan penumpukan plak di arteri, dan ketidakseimbangan hormone dalam mengontrol cairan tubuh serta regulasi tekanan darah.

Minum alcohol dalam porsi besar juga dapat meningkatkan kadar kolesterol dan trigliserida secara klinis (Larsson *et al.*, 2020).

g. Stres

Stres akan memicu hormon adrenalin dan zat katekolamin yang meningkat dalam tubuh. Hal tersebut jika terjadi secara terus-menerus akan menyebabkan lumen pembuluh darah semakin menyempit (Hermawati dan Asri Chandra Dewi, 2014).

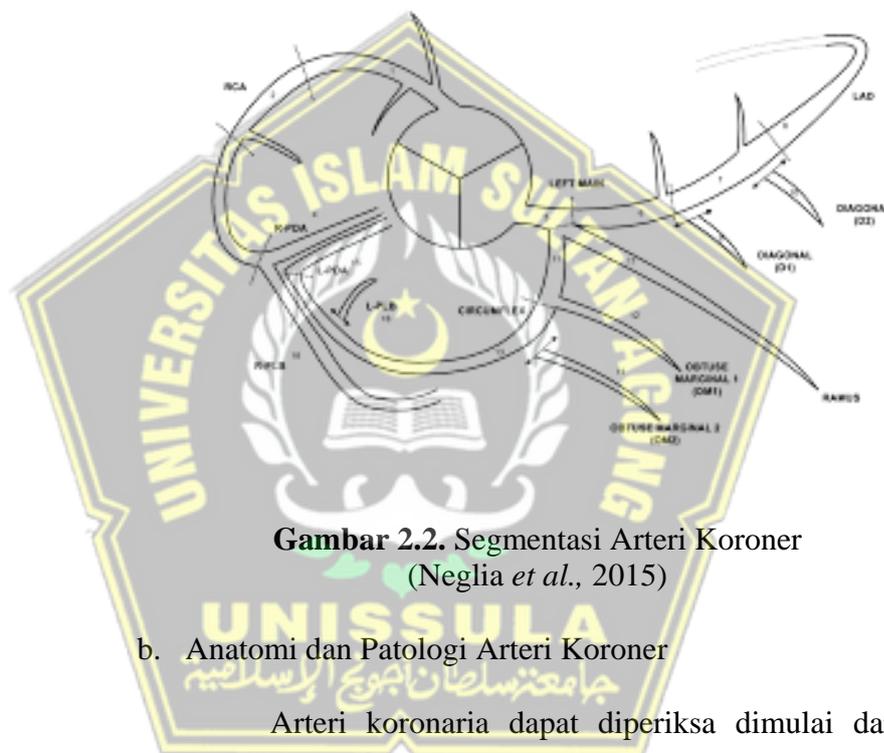
3. Prosedur

Pemeriksaan angiografi diawali dengan melakukan pemberian anestesi lokal melalui intravena di paha, pergelangan tangan dan lengan yang akan dimasuki oleh kateter. Akses yang paling sering dipakai untuk memasukan *sheath* adalah *arteri femoralis*. pemasangan *sheath* jarang dilakukan di arteri radialis atau arteri brakialis. Kemudian kateter didorong melalui aorta menuju ke awal arteri koronaria jantung dengan dibantu oleh sinar x. bantu pencitraan dengan menginjeksikan kontras melalui kateter yang akan memberi kan warna arah ke arteri koronaria. waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pencitraan tersebut adalah 30 sampai 40 menit. setelah itu, kateter dapat dilepas dan tempat masuknya kateter dapat ditekan. sisa kontras akan dikeluarkan ketika pasien berkemih (Zhu *et al.*, 2019).

4. Interpretasi

a. Segmentasi Koroner

Pembagian segmen arteri koroner masih menjadi standar yang digunakan untuk mengetahui letak stenosis pada penyakit stenosis oleh AHA.



Gambar 2.2. Segmentasi Arteri Koroner
(Neglia *et al.*, 2015)

b. Anatomi dan Patologi Arteri Koroner

Arteri koronaria dapat diperiksa dimulai dari asal perlanan pada pemeriksaan *anomaly*, hubungan pada beberapa struktur esensial seperti septum interventrikel, arteri pulmonal, aorta. Penilaian dari kaliber dan kehalusan lumen arteri koroner perlu dilakukan. Selain itu juga diperlukan memperhatikan variasi densitas pada bagian mural dan intramural supaya dapat mengetahui apakah ada kalsifikasi atau plak *atherosclerotic*. Posisi dari plak

atherosclerotic dengan begitu dapat diketahui pada segmentasi arteri koroner. Identifikasi jenis plak *atherosclerotic* dapat dibagi menjadi plak terkalsifikasi, plak yang tidak terkalsifikasi, ataupun plak parsial yang tidak terkalsifikasi (Neglia *et al.*, 2015).

c. Derajat stenosis

Metode untuk penilaian stenosis ada 2 yaitu :

1) Metode kualitatif

0-Normal : tidak ada plak dan stenosis lumen

1-Minimal : plak dengan dampak ringan

2-Ringan : plak dengan penyempitan ringan

3-Sedang : plak dengan penyempitan sedang

4-Berat : plak dengan adanya gangguan aliran

5-Oklusi Total

2) Metode Kuantitatif

0-Normal : tidak ada plak dan stenosis <25%

1-Minimal : plak dengan stenosis <25-49%

2-Ringan : plak dengan stenosis <50-69%

3-Sedang : plak dengan stenosis <70-99%

4-Berat : plak dengan adanya gangguan aliran

5-Oklusi Total

Coronary Computed Tomography Angiography (CCTA) dapat mendiagnosa lebih akurat dalam identifikasi

adanya stenosis yang *significant* pada pasien suspek PJK yang mengalami keluhan nyeri dada merupakan kelebihan dari CCTA ini. *Invasive Coronary Angiography* (ICA) dapat menjelaskan bahwa diagnosis merupakan hal yang *significant* bisa ada penyempitan lumen >50% pada cabang kiri arteri koronaria mana saja atau antara 30-70% dengan *Fractional Flow Reserve* (FFR) ≤ 0.80 . CCTA dikatakan tidak normal apabila ada >1 arteri koronaria yang terkena stenosis >50% pada diameter lumennya (Neglia *et al.*, 2015).

Skor *significant* dan *non significant* merupakan salah satu penilaian dari derajat stenosis melalui pemeriksaan angiografi. Metode ini merupakan metode sederhana dengan cara melihat penyempitan diameter lumen pembuluh darah, yaitu penyempitan >50% untuk hasil "*significant*" dan <50% untuk hasil "*non significant*" (HB, Ghizzi dan Muhammed, 2009).

2.2. *Atherosclerotic Cardiovascular Disease* (ASCVD)

2.2.1. Definisi

Atherosclerotic Cardiovascular Disease (ASCVD) Merupakan tingginya mediator inflamasi yang disebabkan oleh proses inflamasi kompleks yang terjadi, tumpukkan lipid yang ada pada dinding pembuluh darah, dan lumen yang sempit pada arteri. Tersumbatnya dinding pembuluh darah dikarenakan adanya *atherosclerotic*

menyebabkan sistem organ otak dan jantung tidak dapat darah dan oksigen yang cukup dan menjadi penyebab utama penyakit kardiovaskular. Keadaan ini yang bisa disebut dengan ASCVD. Apabila dalam hal ini otak yang tidak mendapatkan suplai darah dan oksigen yang cukup maka akan terjadi stroke, namun jika tersumbatnya dibagian arteri koronaria atau pembuluh darah jantung lainnya sehingga organ jantung tidak mendapatkan cukup suplai oksigen dan darah maka akan terjadi penyakit jantung iskemik dan coroner yang dapat menimbulkan kematian (Fitriani, 2007).

Pada tahun 2013 AHA/ACC memutuskan bahwa terdapat pedoman untuk terapi hiperkolestrolema yang ditentukan oleh 10 tahun resiko Skor ASCVD, yaitu dengan adanya DM dan level dari LDL-C. Sejauh ini hanya satu obat yaitu statin yang bisa mengurangi resiko ASCVD berat pada hiperkolestrolema. Konvensional metode FRS mempunyai klasifikasi estimasi skor resiko kardiovaskular dalam 10 tahun yaitu, >20% (tinggi), 5%-7.4% (batas ambang), 7.5%-19.9% (sedang), dan <5% (rendah) (Eckel *et al.*, 2014).

Atherosclerotic Cardiovascular Disease (ASCVD) mempunyai variable parameter yaitu jenis kelamin, pada pasien terapi hipertensi, DM, merokok, umur, tekanan darah sistolik, dan BMI atau TMI telah terklasifikasi dalam subgrup resiko kategori. Nilai terendah dari masing-masing subgroup akan memberikan hasil yang berbeda pada control grup (Suhadi, Virginia dan Setiawan, 2017).

Atherosclerotic merupakan gangguan umum akibat lemak, kolesterol, dan endapan kalsium di lapisan arteri. penumpukan ini menghasilkan *fibrous plaque* yang terdiri dari tiga komponen:

1. *Atheroma* yang merupakan massa nodular berlemak berwarna kekuningan,
2. Lapisan kristal kolesterol, dan
3. Lapisan terluar yang terkalsifikasi.

Trombosis yang sudah akut dapat diperparah dengan pecahnya pembuluh darah yang menjadi salah satu penyebab utama terjadinya penyakit ASCVD termasuk sindrom koroner akut seperti; angina tidak stabil, *nonst-elevation myocardial infarction* (NSTEMI), dan *st-elevation myocardial infarction* (STEMI), penyakit arteri perifer (*peripheral arterial disease/pad*), dan penyakit serebrovaskular (Cabezas MC, Burggraaf B dan Klop B, 2018).

Kadar lipid darah yang meningkat akan mengarah kepada Dislipidemia yang akan menyebabkan penumpukan lipid seperti *atherosclerotic*, penyakit arteri koroner, yang juga bisa menyebabkan beberapa gejala sehingga mengacu kepada kematian mendadak. Dislipidemia merupakan penyakit yang berasal dari pola hidup, oleh karena itu dapat dikendalikan dengan mengubah gaya hidup yaitu diet dan juga perlu dibantu oleh farmakologis. Penyakit ASCVD dan manifestasi klinisnya seperti infark miokard dan stroke iskemik merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas di dunia.

Maka dapat disimpulkan bahwa kadar kolesterol lipoprotein (LDL-C) yang rendah dapat mengacu kepada penurunan resiko penyakit ASCVD (Cabezas MC, Burggraaf B dan Klop B, 2018).

2.2.2. SKOR ASCVD

Atherosclerosis merupakan hasil dari hiperlipidemia dan oksidasi lipid yang menyebabkan sumbatan *atherosclerosis* di aorta hingga ke arteri koronaria ditandai dengan plak di otot bagian intima sehingga bisa menjadi faktor resiko terjadinya PJK risiko *Atherosclerotic Cardiovascular Disease* (ASCVD) disusun oleh ACC/AHA 2013. Skor ASCVD dihitung melalui aplikasi ASCVD *Risk Estimator Plus* yang berisi indikator faktor resiko berupa usia, kadar kolesterol, tekanan darah, riwayat pengobatan (terapi aspirin, statin, dan hipertensi), dan riwayat diabetes. Hal ini memudahkan pasien dan pemeriksa mengetahui perkembangan pengobatan dan juga nilai resiko (Rafieian-Kopaei *et al.*, 2014; Zhu *et al.*, 2019)

Tabel 2.1. Kategori Skor ASCVD

Kategori	Keterangan
Usia	Rentang 20-79 tahun
Jenis kelamin	Perempuan/Laki-Laki
Ras	Putih/amerika-afrika/lainnya
Tekanan darah sistolik	Rentang 90-200 mg/dl
Tekanan darah diastolik	Rentang 60-130 mg/dl
Total kolesterol	Rentang 130-320 mg/dl
Kadar HDL	Rentang 20-100 mg/dl
Kadar LDL	Rentang 30-300 mg/dl
Terapi hipertensi	Ya/tidak
Terapi aspirin	Ya/tidak
Terapi statin	Ya/tidak

(Lloyd-Jones *et al.*, 2019).

Pada tabel 2.1. terdapat kategori-kategori yang ada di aplikasi Skor ASCVD. Pada aplikasi tersebut juga diperlukan indikator untuk mengetahui kondisi pasien yang mempunyai penyakit hipertensi sudah menggunakan terapi hipertensi atau tidak, pasien yang mempunyai penyakit kolesterol sudah menggunakan terapi statin atau tidak, dan pasien yang mempunyai riwayat penyakit kardiovaskular pernah menggunakan terapi aspirin atau tidak. Terapi hipertensi juga bertujuan untuk menurunkan tekanan darah dalam darah yang berhubungan dengan kerusakan organ target, karena apabila tekanan darah terlalu tinggi maka beban jantung juga akan berat yang nantinya juga akan menjadi penyebab dari penyakit jantung koroner menurut Yulanda dan dapat menurunkan morbiditas dan mortalitas pada pasien yang mempunyai penyakit kardiovaskular. Pemeriksaan dan pengontrolan profil lipid harus diketahui secara berkala dikarenakan profil lipid merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya PJK, sehingga pengelolaan terhadap profil lipid dapat terjaga yang akhirnya kejadian terhadap PJK bisa dihindari. Terapi statin adalah obat yang berfungsi untuk menurunkan kadar profil lipid dalam darah yang diterapkan untuk menurunkan kadar resiko penyakit kardiovaskular pada individu pasien, oleh karena itu pengobatan statin atau pengelolaan dislipidemia sangat diperlukan untuk mengurangi resiko penyakit jantung koroner menurut Saragih. Terapi aspirin atau bisa

juga disebut terapi antiagregasi platelet adalah terapi yang kerjanya untuk menghambat dan juga mencegah proses aktivasi/agregasi platelet dan aktivasi kaskade koagulasi. Hal tersebut akan mencegah tumpukan lemak dalam darah yang dapat berkembang menjadi plak sehingga akan membentuk aterosklerosis yang nantinya akan pecah dan membentuk erosi. Gangguan plak ini nanti menganisiasi adhesi platelet dan agregasi pada permukaan vaskular yang terpapar kaskade pembekuan yang mengarah ke proses aterotrombosis, oleh karena itu aspirin ini mencegah terjadinya adhesi platelet dan agregasi yang terlalu banyak pada permukaan yang terjadi aterotrombosis menurut Badimon. Pada penelitian sebelumnya oleh *The Antithrombotic Trialists Collaboration* menunjukkan bahwa pemberian aspirin dapat menurunkan kejadian vaskular serius dan menurunkan laju mortalitas dan morbiditas pada penyakit kardiovaskular maupun serebrovaskular menurut Piepoli. Pada salah satu di rumah sakit Indonesia juga terdapat respon yang masih bagus karena hasil penelitian menurut Yunita membuktikan bahwa tidak ada pasien yang mengalami resistensi aspirin (Badimon, Padró dan Vilahur, 2012; Yunita, Zulkarnain dan Aminuddin, 2015; Piepoli *et al.*, 2016; Yulanda dan Lisiswanti, 2017; Saragih, 2020)

Skor ASCVD ini digunakan bagi penderita yang sebelumnya belum pernah ada riwayat serangan jantung maupun stroke. Apabila terdapat riwayat serangan jantung dan stroke sebelumnya disarankan

untuk langsung menemui dokter dan untuk segera memulai terapi aspirin dan statin. Selain itu, jika penderita memiliki kolesterol LDL (kolesterol jahat) >190 , umumnya juga disarankan agar langsung mendiskusikannya dengan dokter untuk segera memulai aspirin dan statin. Saat ini belum ada data yang cukup untuk memprediksi risiko secara andal bagi penderita yang berusia kurang dari 40 tahun atau lebih dari 79 tahun dan bagi penderita yang memiliki kolesterol total lebih dari 320. ACC/AHA telah merilis Pedoman 2017 untuk pencegahan, deteksi, evaluasi, dan manajemen tekanan darah tinggi pada orang dewasa. Pada tingkat tinggi, pedoman baru mendefinisikan kembali hipertensi sebagai tekanan darah $> 130/80$ dan merekomendasikan memulai anti-hipertensi berdasarkan skor risiko ASCVD $> 10\%$. Hal tersebut akan menjadi perubahan yang *significant* dari JNC-8 (Holmstedt, Turan dan Chimowitz, 2013).

Ditemukan rekomendasi dari beberapa pedoman praktik klinis untuk menggunakan resiko penyakit kardiovaskular *atherosclerosis* (ASCVD) yang diperkirakan menginformasikan keputusan inisiasi pengobatan. Kampus di Amerika bagian kardiologi menggunakan usia, jenis kelamin, tekanan darah sistolik, diabetes mellitus, merokok, dan total lipoprotein dan HDL kolesterol untuk mengestimasi resiko dari ASCVD. Di populasi umum, resiko tinggi ASCVD lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan dengan wanita, meskipun perbedaan gender berkurang pada subjek lanjut usia,

resiko terkena ASCVD juga tinggi pada terapi DM dan terapi pada hipertensi. Temuan serupa dalam penelitian ini juga menunjukkan bahwa laki-laki, DM yang terlihat setelah dilakukan pemeriksaan glukosa puasa ≥ 126 mg/dl, dan atau dengan subjek hipertensi terapi memiliki resiko yang lebih tinggi secara *significant*. Tekanan darah dimasukkan menjadi salah satu indikator dan dapat diketahui melalui pengukuran tekanan darah. Pasien prehipertensi memiliki resiko 3 kali lipat terkena hipertensi dan 2 kali lipat alami penyakit kardiovaskuler. Hal ini menandakan bahwa hipertensi menjadi salah satu factor utama terjadinya penyakit kardiovaskuler. Indikator hipertensi dalam aplikasi menandakan apakah seseorang tersebut mendapatkan pengobatan hipertensi atau tidak (Nababan, Lefi dan Nuswantoro, 2019).

Keunggulan dari aplikasi ini adalah mudah dalam penggunaan dan dapat diperbarui datanya sesuai dengan perkembangan pasien. Keterbatasan dari aplikasi ASCVD adalah pasien menganggap pengobatan statin adalah pencegahan primer pada pasien PJK namun diperkirakan terdapat 7,5% pasien tidak menggunakan obat statin sebagai langkah pencegahan utama pada pasien. Penggunaan obat statin harus tetap mempertimbangkan manfaat, efek samping obat, dan resiko interaksi obat lain yang dikonsumsi pasien (Martin *et al.*, 2015).

Kategori Skor ASCVD adalah sebagai berikut:

- a. Rendah: <5%
- b. *Borderline*: 5% - 7%
- c. *Intermediate*: 7,5% - 19,9%
- d. Tinggi: $\geq 20\%$ (Lloyd-Jones *et al.*, 2019).

2.2.2.1. Faktor Resiko ASCVD

2.2.2.1.1. Hipertensi

a. Definisi

Hipertensi adalah meningkatnya tekanan darah sistolik melebihi angka normal, yaitu lebih dari 140 pada tekanan sistolik dan 90 mmhg pada tekanan diastolik (Riset Kesehatan Dasar, 2018).

b. Klasifikasi

Berdasarkan usia, obesitas sentral ditandai dengan ukuran persentil ke 90 pada lingkar pinggang

- 1) Usia 6-8 tahun anak laki-laki: >65,1 cm
- 2) Usia 6-8 tahun anak perempuan: 58,5 cm
- 3) Usia 9-11 tahun: >70,2 cm

Berdasarkan penyebabnya, hipertensi dapat dibagi menjadi dua

- 1) Hipertensi primer

Hipertensi primer merupakan hipertensi yang etiologinya idiopatik.

2) Hipertensi sekunder

Hipertensi sekunder merupakan hipertensi yang diketahui penyebabnya seperti, penyakit ginjal, penyakit jantung, gangguan adrenal, dan penyakit endokrin (Riset Kesehatan Dasar, 2018)

Tabel 2.2. Klasifikasi Hipertensi JNC VIII

Kategori	TDS (mmHg)	TDD (mmHg)
Optimal	< 120	< 80
Normal	< 130	< 85
Normal-tinggi	130-139	85-89
Tingkat 1 (Hipertensi Ringan)	140-159	90-99
Sub-group: perbatasan	140-149	90-94
Tingkat 2 (Hipertensi Sedang)	160-179	100-109
Tingkat 3 (Hipertensi Berat)	≥ 180	≥ 110
Hipertensi sistol terisolasi (<i>Isolated systolic hypertension</i>)	≥ 140	< 90
Sub-group: perbatasan	140-149	<90

(Riset Kesehatan Dasar, 2018).

Tabel 2.3. Klasifikasi Hipertensi Berdasarkan WHO dan *International Society of Hypertension Working Group* (ISHWG)

Kategori	TDS (mmHg)	TDD (mmHg)
Optimal	< 120	< 80
Normal	<130	<85
Normal tinggi	130-139	85-89
Hipertensi derajat I	140-159	90-99
Hipertensi derajat II	160-179	100-109
Hipertensi derajat III	≥ 180	≥ 110

(Riset Kesehatan Dasar, 2018).

2.2.2.1.2. Dislipidemia

1. Definisi

Dislipidemia merupakan gangguan proses metabolisme pada lipid yang dapat diketahui gejalanya dengan tingginya dan juga rendahnya fraksi lipid dalam plasma, kenaikan fraksi lipid yang bisa terjadi adalah kenaikan kadar, Trigliserida (TG), serta penurunan *High Density Lipoprotein* (HDL), *Colesterol Low Density lipoprotein* (LDL), kadar *Colesterol Total (TC/Total Cholesterol)* (Sylvia dan Lorrane, 2015).

2. Klasifikasi

Berdasarkan penyebabnya, klasifikasi dislipidemia dapat dibagi menjadi:

a. Primer

Dislipidemia primer merupakan dislipidemia yang etiologinya idiopatik.

b. Sekunder

Dislipidemia sekunder merupakan dislipidemia yang diketahui penyebabnya seperti, sindrom nefrotik, diabetes melitus, dan hipotiroidisme (Sylvia dan Lorrane, 2015).

2.2.2.1.3. Hiperglikemia

1. Definisi

Hiperglikemia adalah keadaan dimana kadar glukosa darah meningkat melebihi normal. Hal tersebut terjadi karena terjadi defisiensi insulin karena sel beta pankreas yang rusak atau resistensi insulin didalam otot dan hati (Sylvia dan Lorrane, 2015).

2. Pengukuran kadar glukosa darah

Kadar glukosa darah dapat diukur menggunakan alat pengukur glukosa darah (*easy touch*). Pengukuran dilaksanakan

dengan mencocokkan kode pin dan laber pada wadah yang berisi strip untuk memeriksa glukosa. Selanjutnya kode pin dapat dimasukan dalam *easy touch* dan strip glukosa dimasukan kedalam *easy touch*. Darah diambil dari ekstremitas lalu di teteskan di *strip* glukosa. Hasil akan muncul setelah 30 detik (Sylvia dan Lorrane, 2015).

2.3. Derajat Stenosis Significant dan Non Significant

2.3.1. Definisi

Significant dan *non significant* merupakan pengelompokan berdasarkan presentase dari besarnya derajat stenosis pada arteri koroner yang terlihat melalui prosedur *diagnostic* pemeriksaan angiografi koroner. Prosentase tersebut didapatkan melalui perbandingan lumen yang mengalami stenosis dengan lumen yang normal (Sutamti, AP dan Tjahjati, 2018).

2.3.2. Kegunaan

Kegunaan dari pengelompokan *significant non significant* untuk mengetahui adanya anomali pada arteri koroner. Besarnya derajat stenosis penting untuk diketahui karena merupakan gambaran dari besarnya timbunan plak (*atherosclerosis*) yang sudah terbentuk sebagai patofisiologi terjadinya PJK. Semakin besar temuan *atherosclerosis* yang menyumbat pembuluh darah

koroner, maka semakin besar pula resiko untuk terjadinya iskemia dan disfungsi dari miokardium (Tavakol, Ashraf dan Brener, 2011).

2.3.3. Interpretasi

Melalui prosedur pemeriksaan diagnostik angiografi koroner, diperoleh derajat stenosis lumen yaitu :

Tabel 2.4. Klasifikasi *Significant Non Significant* berdasarkan temuan pada angiografi koroner yang diinterpretasikan oleh dokter Spesialis Penyakit Jantung Dan Pembuluh Darah (SPJP)

Presentasi Derajat Stenosis	Klasifikasi
Lumen dengan stenosis <50%	<i>Non significant</i>
Lumen dengan stenosis >50%	<i>Significant</i>

(Sutanti, AP dan Tjahjati, 2018).

Temuan stenosis pada lumen melalui perbandingan lumen yang stenosis dengan lumen yang normal. Semakin besar prosentase derajat stenosis yang *significant*, maka semakin besar pula hambatan aliran darah menuju jantung menyebabkan tidak adekuatnya pompa jantung untuk memenuhi kebutuhan sirkulasi organ-organ secara sistemik sehingga berujung pada kematian (Martha dan Purnomowati, 2017).

2.4. Hubungan Derajat Stenosis Dengan Skor ASCVD

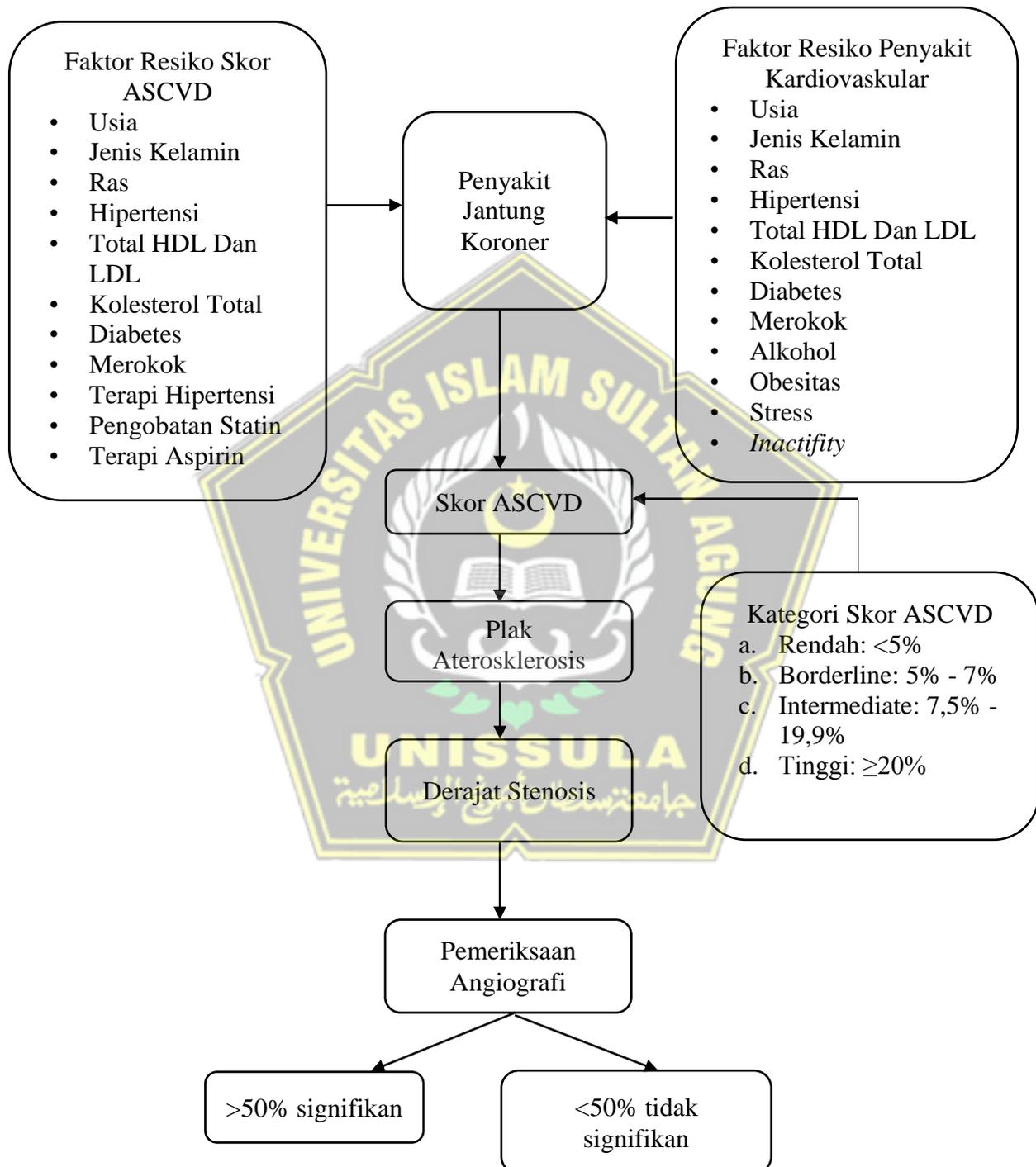
Aterosklerosis adalah inisiasi penyempitan pembuluh darah. Stenosis aterosklerotik menyajikan gambaran khas di masa dewasa dengan usia dan dominasi laki-laki. Secara patologis, terjadi perubahan disfungsi sel endotel yang disebabkan oleh banyak faktor risiko, seperti hipertensi, diabetes,

peningkatan kolesterol terutama low-density lipoprotein (LDL), merokok dan akumulasi kolesterol pada mukosa endotel (Loscalzo, 2013).

Penyakit Jantung Koroner diawali dengan adanya *atherosclerosis* akibat ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan. Kadar radikal bebas yang berlebih menyebabkan adanya peningkatan kontraktilitas jantung dan kerusakan sel kardiomyosit. Hal ini akan berkembang menjadi disfungsi endotel dan disfungsi pembuluh darah sehingga sirkulasi darah terjadi (Santosa dan Baharuddin, 2020).

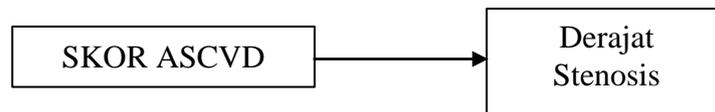
Stenosis merupakan bentuk penyempitan lumen arteri dikarenakan adanya *atherosclerosis*. Stenosis *atherosclerosis* akan menyebabkan arteri bekerja lebih berat dikarenakan harus memenuhi kebutuhan oksigen. Oksigen dalam darah sangatlah penting dikarenakan ketika oksigen berkurang dapat menyebabkan manifestasi iskemia miokard dan *angina pectoris*. Derajat stenosis dapat diketahui melalui angiografi koroner dalam bentuk presentase. Derajat stenosis digunakan untuk mengetahui diameter koroner yang terkena *atherosclerotic* akibat lipid. Seseorang dikatakan *significant* stenosis ketika diameter dari stenosis mencapai 50%. *Significant* stenosis ini diprediksi dapat menimbulkan adanya iskemia miokard. Studi postmortem menyebutkan bahwa *atherosclerotic* dapat pecah sehingga meningkatkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler (Satoto, 2014; Lee *et al.*, 2019; Noviyanti dan Setiawan L, 2019).

2.5. Kerangka Teori



Gambar 2.3. Kerangka Teori

2.6. Kerangka Konsep



Gambar 2.4. Kerangka Konsep

2.7. Hipotesis

Terdapat hubungan antara Skor ASCVD terhadap derajat stenosis berdasarkan *significant* dan *non significant*.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian observasi analitik dengan desain *Cohort Retrospektif*.

3.2. Variabel dan definisi operasional

3.1.1. Variabel

3.1.1.1. Variabel Bebas

Skor ASCVD

3.1.1.2. Variabel Tergantung

Derajat stenosis berdasarkan *Significant non-Significant*

3.1.2. Definisi Operasional

3.1.2.1. Skor ASCVD

Skor ASCVD adalah parameter untuk memprediksi faktor risiko akibat plak *atherosclerosis* dari data yang ada pada rekam medis pasien Penyakit Jantung Koroner. Data yang dibutuhkan adalah usia, jenis kelamin, ras, tekanan darah, total kolesterol, HDL kolesterol, LDL kolesterol, riwayat diabetes, riwayat merokok, dan riwayat pengobatan (statin, aspirin, dan hipertensi) ke dalam aplikasi ASCVD *Risk Estimator Plus* (Martin *et al.*, 2015).

Kategori Skor ASCVD adalah sebagai berikut:

- a. Rendah : <5%
- b. Borderline : 5% - 7%
- c. Intermediate : 7,5% - 19,9%
- d. Tinggi : $\geq 20\%$

Skala pengukuran data ordinal

3.1.2.2. Derajat Stenosis Berdasarkan *Significant Non Significant*

Penilaian derajat stenosis ditinjau dengan penyempitan pembuluh darah yang dinilai berdasarkan *significant non-significant* pada pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang pada tahun 2020-2021.

Derajat stenosis ditunjukkan dengan adanya pembuluh darah yang akan semakin menyempit sehingga aliran darah menjadi tersumbat, untuk menilai derajat stenosis pada pasien PJK menggunakan pemeriksaan angiografi. Data dikelompokkan menjadi :

1. Significant : jika terdapat penyempitan lumen pembuluh darah koroner $>50\%$
2. Non significant : jika terdapat penyempitan lumen pembuluh darah koroner $<50\%$

Skala data : ordinal

3.3. Populasi dan sampel

3.3.1. Populasi

3.3.1.1. Populasi Target

Populasi penelitian adalah pasien dengan Penyakit Jantung Koroner di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

3.3.1.2. Populasi Terjangkau

Populasi penelitian adalah pasien dengan Penyakit Jantung Koroner baru di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang yang akan melakukan pemeriksaan angiografi. Data akan diambil dari tahun 2020-2021 sebanyak 301 pasien.

3.3.2. Sample

Sampel akan diambil melalui data pasien penyakit jantung koroner yang dimiliki oleh dokter spesialis penyakit dalam di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang yang telah sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditentukan oleh peneliti.

3.3.2.1. Besar Sampel

Sampel diambil dari populasi terjangkau pasien PJK yang terpenuhi kriteria inklusi. Besar sampel dihitung menggunakan rumus non-eksperimental korelasi dengan skala pengukuran ordinal-ordinal (Dahlan, 2016).

Menggunakan Rumus Analitik Korelasi. Dijelaskan bahwa dari

$$\left[\frac{(z\alpha + z\beta)}{0,5 \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)} \right]^2 + 3$$

Keterangan :

n : Besar sampel minimal
 $z\alpha$: Deviat baku dari kesalahan tipe 1 (1,960)
 $z\beta$: Deviat baku dari kesalahan tipe 2 (0,842)
 \ln : Eksponensial atau log dari bilangan natural
 r : koefisien korelasi minimal yang dianggap bermakna (0,5)

Berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu FRS dengan derajat stenosis berdasarkan *angiography* (Fazri, 2018).

Maka diperoleh perhitungan :

$$n = \left[\frac{(1,960 + 0,842)}{0,5 \ln \left(\frac{1 + 0,5}{1 - 0,5} \right)} \right]^2 + 3$$

$n = 29,02$ *dibulatkan menjadi 29*

Oleh karena itu, jumlah sampel minimal yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah 29 sampel.

3.3.2.2. Kriteria Inklusi

a. Data rekam medis yang meliputi

- 1) Nomor registrasi, usia, jenis kelamin, riwayat DM, status merokok, riwayat hipertensi, hasil pemeriksaan angiografi, hasil pemeriksaan

laboratorium pasien meliputi: kadar HDL, kadar LDL, total kolesterol, gula darah.

b. Pasien yang mempunyai data kondisi sebagai berikut :

- 1) Rentang usia 20 – 79 tahun
- 2) Ras putih, amerika-afrika, dan lainnya
- 3) Tekanan darah sistolik diantara 90 – 120 mg/dl
- 4) Tekanan darah diastolic diantara 60 – 130 mg/dl
- 5) Total kolesterol diantara 130 – 320 mg/dl
- 6) Kadar HDL diantara 20 – 100 mg/dl
- 7) Kadar LDL 30 – 300 mg/dl

3.3.2.3. Kriteria Eksklusi

- a. Pasien dengan tekanan darah darah lebih dari 200 mg/dl
- b. Pasien dengan kadar kolesterol lebih dari 320 mg/dl
- c. Pasien dengan kadar hdl lebih dari 100 mg/dl
- d. Pasien dengan kadar ldl lebih dari 300 mg/dl

3.4. Teknik *Sampling*

Teknik *sampling* ini menggunakan *total sampling*. Teknik *sampling* ini dilakukan setelah populasi memenuhi dari kriteria inklusi terlebih dahulu, karena ada faktor resiko lain terjadinya stenosis pada pemeriksaan angiografi oleh karena itu peneliti juga memaparkan kriteria eksklusinya. Setelah dilakukan kriteria inklusi dan eksklusi pada populasi didapatkan dari 301 pasien adalah 120 pasien, kemudian peneliti mengambil total populasi yang dijadikan sampel dikarenakan harus mencapai minimal sampel yaitu

30 pasien. Pada penelitian sebelumnya yang menggunakan desain cohort didapatkan sampel 100 pasien atau lebih pada penelitian Rodriguez, oleh karena itu peneliti memilih untuk menggunakan 120 sampel pasien. Setelah menggunakan Teknik sampling, maka akan dilanjutkan dengan menghitung skor ASCVD. Kemudian dilanjutkan dengan mencari hubungan Skor ASCVD dengan derajat stenosis berdasarkan *significant non-significant* dengan menggunakan program komputer software SPSS (Rodríguez-Ariza *et al.*, 2023).

3.5. Cara Penelitian

Alur penelitian dilakukan dengan cara berikut:

3.5.1. Perencanaan

Terdiri atas perumusan masalah, studi pendahuluan, penentuan populasi dan sampel. Penentuan metode sampel yang digunakan untuk adalah kuota sampling. Instrument penelitian menggunakan data yang dimiliki oleh dokter spesialis penyakit dalam di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang pada tahun 2020-2021 sebanyak 301 pasien.

3.5.2. Pelaksanaan Penelitian

3.5.2.1. Membuat surat perizinan untuk melakukan penelitian di fakultas kedokteran UNISSULA dan RSI Sultan Agung Semarang.

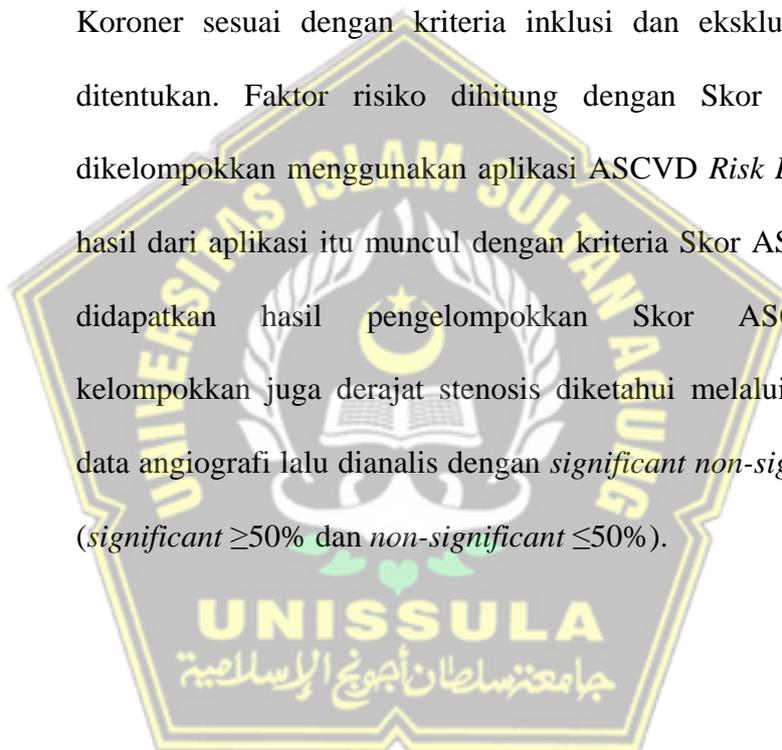
3.5.2.2. Mengumpulkan data yang telah sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditemukan dari populasi, lalu setelah itu

menggunakan Teknik sampling *total sampling* untuk memenuhi dari besar sampel minimal.

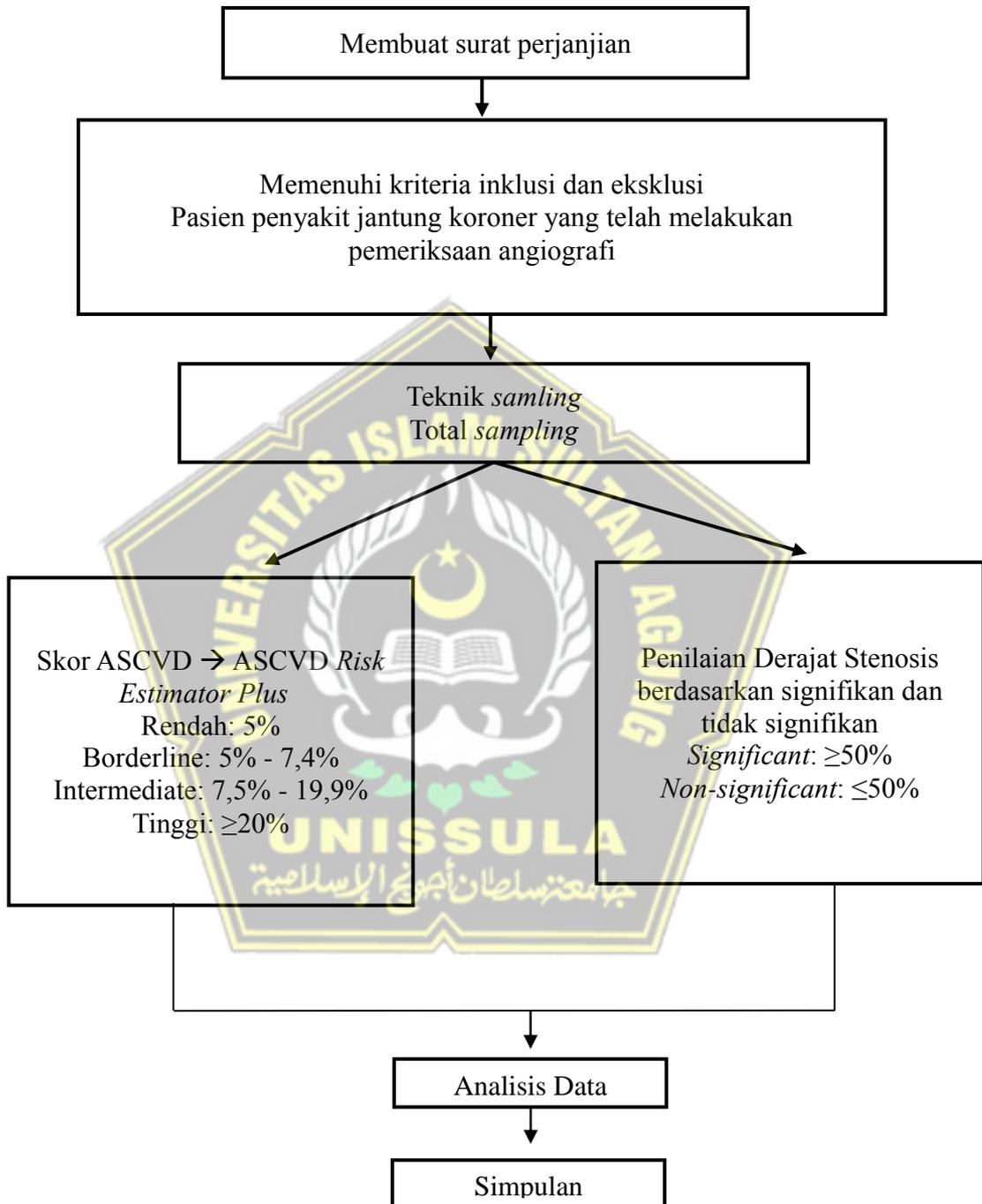
3.5.2.3. Mencatat dan mengolah data penelitian yang telah dilakukan.

3.5.3. Langkah penelitian

Langkah awal pencarian rekam medis pasien Penyakit Jantung Koroner sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Faktor risiko dihitung dengan Skor ASCVD lalu dikelompokkan menggunakan aplikasi *ASCVD Risk Estimator Plus* hasil dari aplikasi itu muncul dengan kriteria Skor ASCVD, setelah didapatkan hasil pengelompokkan Skor ASCVD, maka kelompokkan juga derajat stenosis diketahui melalui pengambilan data angiografi lalu dianalisis dengan *significant non-significant score* (*significant* $\geq 50\%$ dan *non-significant* $\leq 50\%$).



3.6. Alur Penelitian



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.7. Tempat dan Waktu

3.7.1. Tempat

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

3.7.2. Waktu

Penelitian dilakukan pada 7 Maret – 26 Maret 2023.

3.8. Analisis Hasil

Data hasil penelitian akan dihitung dengan menggunakan perangkat software computer SPSS. Uji korelasi gamma adalah suatu teknik statistik yang digunakan untuk mengukur hubungan antara dua variabel kategorikal ordinal. Uji ini menghitung koefisien korelasi gamma (γ), yang nilainya dapat bervariasi dari -1 hingga 1, dengan nilai 0 menunjukkan tidak adanya hubungan antara kedua variabel. Koefisien korelasi gamma didefinisikan sebagai perbedaan antara jumlah pasangan data yang hubungannya searah (*concordant*) dan berlawanan arah (*discordant*) dibagi dengan jumlah pasangan data, kemudian dihitung dalam rentang -1 hingga 1. Nilai korelasi gamma bernilai positif apabila kategori pada variabel X meningkat ketika kategori pada variabel Y meningkat, dan nilai korelasi gamma bernilai negatif apabila kategori pada variabel X menurun ketika kategori pada variabel Y meningkat (Pagano dan Gauvreau, 2018).

Hasil analisis statistik dinyatakan bermakna ketika $p < 0,05$ dan diartikan tidak bermakna jika $p > 0,05$. Koefisien keeratan dibaca setelah data statistik keluar:

Tabel 3.1. Koefisien Keeratan

Koefisien	Kekuatan Hubungan
0,00	Tidak ada hubungan
0,01 – 0,09	Hubungan kurang berarti
0,10 – 0,29	Hubungan lemah
0,30 – 0,49	Hubungan moderat
0,50 – 0,69	Hubungan kuat
0,70 – 0,89	Hubungan sangat kuat
>0,90	Hubungan mendekati sempurna

(Sampson *et al.*, 2022).

Uji validitas ASCVD Skor dalam ambang batas 7,5%/10 tahun, nilai sensitivitas keseluruhan skor risiko ASCVD adalah 69,1%, sedangkan nilai spesifisitasnya mencapai 97,5%. Skor tersebut dapat mengidentifikasi pasien yang memenuhi kriteria untuk terapi statin dengan risiko menengah atau lebih tinggi berdasarkan pada skor risiko standar. Namun, ketika faktor risiko lain seperti tekanan darah sistolik >130 mmHg, penggunaan obat tekanan darah, dan kebiasaan merokok ditambahkan, sensitivitas keseluruhan skor eASCVD meningkat menjadi 93,7%, dengan spesifisitas mencapai 92,3%. Studi Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) (n = 14 742) menunjukkan kesesuaian skor risiko ASCVD sebesar 90% dalam memprediksi kejadian kardiovaskular jika dibandingkan dengan skor risiko standar (Sampson *et al.*, 2022).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian tentang hubungan ASCVD Score dengan derajat stenosis berdasarkan *significant non-significant* score pada pasien penyakit jantung koroner meliputi 1 pasien yang telah melaksanakan pemeriksaan angiografi serta pemeriksaan laboratorium sesuai kriteria inklusi dan eksklusi di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang periode Januari 2020 – Desember 2021. Data yang diperoleh merupakan data sekunder pasien rawat inap serta rawat jalan yang dimiliki oleh dokter spesialis penyakit dalam Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang dan telah tertera di rekam medis.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara Skor ASCVD dengan derajat stenosis berdasarkan *significant non-significant* pada pasien Penyakit Jantung Koroner (PJK) di RSI Sultan Agung Semarang. Skor ASCVD dibagi menjadi tinggi $\geq 20\%$, intermediate 7,5% - 19,9%, borderline 5% - 7%, dan rendah $< 5\%$. Jumlah sampel penelitian sebanyak 120 pasien diambil secara random dan sudah sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Data usia ditampilkan dalam bentuk rerata (minimal-maksimal).

Tabel 4.1. Karakteristik Pasien

Karakteristik	Jumlah (n=120)	Frekuensi (%)
Usia	57 (41-79)	
≤ 60 tahun	75	62.5
> 60 tahun	45	37.5
Jenis Kelamin		
Laki-laki	82	68.3
Perempuan	38	31.7
Diabetes Mellitus		
Ada	30	25.0
Tidak ada	90	75.0
Riwayat Merokok		
Ya	60	50.0
Tidak	60	50.0
Derajat Stenosis		
Signifikan	76	63.3
Non-signifikan	44	36.7
Skor ASCVD		
Tinggi	34	28.3
Intermediate	43	35.8
Lanjutan table		
Borderline	9	7.5
Rendah	34	28.3
Hipertensi		
Hipertensi	65	54.2
Normotensi	55	45.8
Kadar LDL		
≥ 160	51	42.5
130 – 159	28	23.3
100 - 129	41	34.2
Kadar HDL		
≥ 60	4	3.3
51 – 59	13	10.8
41 – 49	23	19.2
≤ 40	80	66.7
Kolesterol		
≥ 200	28	23.3
< 200	92	76.7

Table 4.1. menunjukkan bahwa pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang rerata usianya 57 (41-79) dengan 75 (62,5%) pasien memiliki usia <60 tahun. Jenis kelamin laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan sebesar 82 (68,3%) pasien. Pasien yang merokok cukup banyak

(50%) tapi pasien dengan riwayat DM hanya 30 (25%) pasien. Pasien PJK yang signifikan terdapat 76 (63,3%) lebih banyak daripada yang non signifikan. Skor ASCVD yang didapatkan dari aplikasi menunjukkan bahwa kebanyakan pasien masuk dalam intermediate sebanyak 43 (35.8%) pasien. Data menunjukkan distribusi LDL pasien penyakit jantung koroner yang memiliki kadar LDL ringan yaitu kurang dari sama dengan 100-129 sebanyak 41 pasien (34,2%), pasien dengan kadar LDL sedang (130-159) sebanyak 28 pasien (23,3%), dan pasien dengan kadar LDL berat atau lebih dari sama dengan 160 sebanyak 51 pasien (42,2%). Kolesterol total menunjukkan terdapat 92 pasien yang memiliki kadar kolesterol total rendah atau <200 mg/dl (76,7%) dan terdapat 28 pasien (23,3%) memiliki kadar kolesterol total menengah-tinggi (≥ 200 mg/dl). Hasil olah data pasien yang memiliki kadar HDL berat (≥ 60) sebanyak 4 pasien (3,3%), pasien dengan kadar HDL sedang atau 51-59 sebanyak 13 pasien (10,8%), pasien dengan kadar HDL 41-49 terdapat 23 pasien (19,2%), dan pasien dengan kadar HDL ringan atau ≤ 40 terdapat 80 pasien (66,7%). Faktor risiko penyebab penyakit jantung koroner yaitu hipertensi, merokok, diabetes melitus. Data penelitian menunjukkan pasien dengan hipertensi sebanyak 65 pasien (54,2%) dari 120 pasien.

Tabel 4.2. Hubungan Skor *Atheroslerotic Cardiovaskuler Disease* dengan derajat Stenosis berdasarkan *significant non-significant*

Skor ASCVD	Derajat Stenosis				Total	Nilai p	Value Keeratan	
	Signifikan		Non- signifikan					
	n	%	n	%	n	%		
Tinggi	28	23.3	6	5.0	34	28.3	0,000	0,550
Intermediate	29	24.2	14	11.7	43	35.8		
Borderline	8	6.7	1	0,8	9	7.5		
Rendah	11	9.2	23	19,2	34	28.3		
Total	76	63.3	44	36,7	120	100		

Keterangan: hubungan kuat

Hasil analisis ditemukan bahwa pasien dengan derajat stenosis signifikan memiliki skor ASCVD tinggi sebanyak 28 (23,3%) pasien. Skor ASCVD intermediate antara signifikan adalah 29 (24,2%) dan non-signifikan jumlahnya sebesar 14 (11,7%) pasien. Pasien PJK dengan derajat stenosis non-signifikan sebanyak 23 (19,2%) memiliki skor ASCVD rendah dan hanya 6 (5,0%) pasien dengan skor ASCVD yang tinggi. Sedangkan pada pasien PJK dengan derajat stenosis yang sudah mencapai batas ambang sebanyak 8 (6,7%) yang signifikan dan pada derajat stenosis yang tidak signifikan terdapat 1 (0,8%) yang sudah mencapai nilai batas ambang. Uji hipotesis gamma membuktikan bahwa terdapat hubungan antara skor ASCVD dengan derajat stenosis berdasarkan significant non significant pada pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang ($p < 0,05$) dengan hubungan kuat (0,550).

4.2. Pembahasan Penelitian

Pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang rerata usianya 57 (41-79) dengan 75 pasien memiliki usia < 60 tahun pada penelitian ini. Rentang usia pasien yang diteliti adalah 57 tahun, dikarenakan pasien yang umurnya

dibawah 35 tahun masih tidak bisa terdeteksi oleh aplikasi ini, dikarenakan resiko terjadinya stenosis masih sangat kecil. Serupa dengan penjelasan sebelumnya menyebutkan bahwa Usia 45 tahun sudah memiliki resiko PJK, dan berumur 60 tahun keatas sudah memiliki resiko tinggi terkena PJK. Usia ini juga dipengaruhi oleh gaya hidup aktifitas dan juga asupan makanan berkolesterol yang dikonsumsinya menurut Kurnia. Hasil penelitian lain membuktikan bahwa usia akhir >50 tahun merupakan pasien penyakit jantung koroner terbanyak. Plak aterosklerosis dengan mudah menumpuk di dinding pembuluh darah tua yang sudah melemah, oleh karena itu menurut Sari paparan agen berbahaya seperti kolesterol serta terjadinya aterosklerosis sangat penting pada proses degenerative seiring bertambahnya usia. Data penelitian sebelumnya yang didapatkan pada tahun 2014 oleh zahrawardani terdapat pasien dengan usia >45 tahun sebanyak 83,6% di RSUP DR Kariadi Semarang dan terdapat 44,9% pasien dengan usia 45-59 tahun pada penelitian yang dilakukan oleh muthmainnah tahun 2019 di Poliklinik Jantung dan Pembuluh Darah Rumah Sakit Umum Daerah Ir. Soekarno Kabupaten Sukoharjo. Data yang didapatkan sudah sejalan dengan penlitian dan teori sebelumnya sehingga usia merupakan faktor penting dalam resiko penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu usia merupakan faktor penting yang ada dalam resiko penyakit kardiovaskular (Zahrawardani, Sri Herlambang dan Anggraheny, 2013; Noviyanti dan Setiawan L, 2019; Sari, Widiastuti dan Fitriyasti, 2021)

Jenis kelamin laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan pada penelitian ini. Sejalan dengan penjelasan sebelumnya yang mengatakan bahwa Skor risiko ASCVD 10 tahun menemukan bahwa 16% (n=153) peserta dalam kelompok usia 40-75 tahun memiliki risiko tinggi, perbandingan usia mengungkapkan lebih banyak wanita dengan risiko tinggi pada kelompok usia 60-75 tahun. Sejalan pada penelitian sebelumnya bahwa memang lebih banyak laki laki yang terkena PJK, dikarenakan penurunan hormon estrogen yang berperan penting dalam melindungi pembuluh darah merupakan alasan pembuluh darah wanita yang belum manopause terlindungi dari kerusakan yang memicu terjadinya aterosklerosis menurut AlQuaiz dan Pudiastuti. Didukung oleh data penelitian sebelumnya Di Amerika Serikat gejala PJK sebelum umur 60 tahun didapatkan pada 1 dari 5 laki-laki dan 1 dari 17 perempuan. Angka kematian pada laki-laki didapatkan lebih tinggi dari pada perempuan dimana ketinggalan waktu 10 tahun kebelakang, akan tetapi setelah wanita mengalami monopause hampir tidak didapatkan perbedaan dengan laki-laki menurut Kasron. Oleh karena itu faktor resiko ini merupakan faktor penting dalam resiko penyakit kardiovaskular (Dewi Pudiastuti, 2015; Kasron, 2018; AlQuaiz *et al.*, 2021).

Pasien yang merokok cukup banyak yaitu setengah dari total pasien pada penelitian ini, didukung oleh penjelasan sebelumnya bahwa penurunan kadar oksigen dalam darah bisa menyebabkan gumpalan darah terbentuk hal ini dikarenakan oleh kandungan tembakau sehingga menyumbat di arteri

yang bisa menyebabkan penyakit jantung koroner dan juga stroke yang juga menurut World Heart Federation bisa terjadinya kematian mendadak. Tembakau juga memiliki efek patologi lain terhadap jantung, metabolisme lipoprotein, dan system pembekuan darah. Merokok bisa meningkatkan kebutuhan oksigen oleh otot jantung dan menurunkan kemampuan darah untuk mengambil dan mengalirkan oksigen menurut Kasron. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan trombogenesis dan vasokonstriksi yang menimbulkan tekanan darah meningkat sehingga meningkatkan kebutuhan oksigen yang menyebabkan terjadi aterosklerosis dan menjadi faktor mayor terjadinya serangan jantung dan juga stroke menurut Rosjidi. Data yang didapat Merokok juga merupakan factor resiko paling berpengaruh pada penelitian yang dilakukan pada penelitian Iskandar di Rumah Sakit Umum Meuraxa Banda Aceh terdapat pasien merokok yang lebih banyak mengalami PJK (45%) dibandingkan yang tidak mengalami PJK (31,7%) menurut Iskandar. Dan juga data penelitian lain bahwa kejadian PJK lebih tinggi dengan responden yang merokok (80,8%) dibandingkan dengan yang tidak merokok (10,5%) menurut Irawati. Oleh karena itu faktor resiko merokok namun masih bisa dirubah dikarenakan terdapat setengah dari pasien yang menderita PJK yang mempunyai riwayat merokok, dan setengahnya mempunyai riwayat merokok namun tidak memiliki PJK (Rosjidi dan Laily, 2014; Iskandar, Hadi dan Alfridsyah, 2017; Kasron, 2018).

Pasien dengan riwayat DM hanya 30 pasien dari 120 pasien pada penelitian ini. Penelitian ini terdapat sedikit pasien yang mempunyai riwayat diabetes, tidak sejalan dengan teori sebelumnya bahwa apabila kadar gula dalam darah tidak terkontrol akan menyebabkan kadar lemak dalam darah, termasuk kolesterol tinggi. Peningkatan kadar gula darah bisa menimbulkan gangguan dalam peredaran darah yang bisa jadi resiko tinggi terjadinya PJK menurut Kurnia. Pada penelitian lain dijelaskan bahwa obesitas, hipertensi, dan juga dislipidemia juga berhubungan erat dengan tingginya gula darah. Kerusakan endotel dapat terbentuk disebabkan oleh kadar gula darah yang tidak terkontrol pada pembuluh darah yang berlangsung secara progresif. Pasien dengan diabetes melitus memiliki kondisi resistensi glukosa dimana jika pasien mengalami peningkatan glukosa maka akan menimbulkan peningkatan kekentalan darah dan akan mengalami kecenderungan menjadi aterosklerosis yang dapat meningkatkan potensi penyakit jantung koroner, ini menurut Lewis. Hal ini sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Orosz bahwa pada subjek yang memiliki gangguan toleransi glukosa, dengan kondisi prediabetik, menunjukkan bahwa terdapat hubungan dengan ketidakstabilan repolarisasi yang berpotensi menimbulkan CVD. Beda halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Defriman dikatakan tidak adanya hubungan yang signifikan antara diabetes melitus dengan penyakit jantung koroner. Didukung pada penelitian sebelumnya bahwa angka kematian sebanyak 80% pada pasien PJK terjadi akibat riwayat diabetes pasien yang tidak terkontrol. Berdasarkan penjelasan tersebut maka diabetes

melitus merupakan faktor risiko yang dapat diubah pada penyakit jantung koroner di RSI Sultan Agung Semarang (A. Sandstrom *et al.*, 2011; Djafri *et al.*, 2017; Orosz *et al.*, 2017; Kasron, 2018; Noviyanti dan Setiawan L, 2019).

Pasien yang mempunyai riwayat hipertensi terdapat 65 pasien lebih banyak dibandingkan dengan yang tidak mempunyai riwayat hipertensi pada penelitian ini. Sejalan dengan teori bahwa apabila tekanan darah meningkat bisa menyebabkan kerja jantung semakin berat sehingga dapat menimbulkan serangan jantung. Pada penelitian sebelumnya disebutkan bahwa terjadinya hipertrofi pada ventrikel kiri dikarenakan adanya resistensi terhadap pemompaan darah di ventrikel kiri disebabkan oleh peningkatan darah sistemik, sehingga kebutuhan oksigen oleh miokardium akan meningkat akibat hipertrofi ventrikel oleh karena itu beban kerja jantung menjadi lebih berat yang bisa menimbulkan angina dan infark miokardium menurut Syafirah. Didukung dengan penelitian sebelumnya hipertensi esensial menyebabkan terjadinya komplikasi terjadinya akibat perubahan struktur arteri dan arterial sistemik terutama pada pasien yang tidak menggunakan terapi hipertensi. Dari data penelitian lainnya terdapat 50% penderita miokard infark menderita hipertensi dan 75% kegagalan ventrikel kiri akibat hipertensi. Pemberian obat yang tepat pada hipertensi dapat mencegah terjadinya miokard infark dan kegagalan ventrikel kiri tetapi perlu juga diperhatikan efek samping dari obat-obatan jangka panjang. Oleh sebab itu pencegahan terhadap hipertensi merupakan usaha yang jauh lebih

baik untuk menurunkan resiko PJK menurut Kasron. Didukung data sebelumnya pada penelitian Windy di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado pada kelompok kasus yang menderita hipertensi sebanyak 32 responden (60,0%) sedangkan pada kelompok kontrol yang menderita hipertensi sebanyak 20 responden (40,0%). Oleh karena itu hipertensi merupakan faktor mayor terjadinya penyakit kardiovaskular yaitu PJK (Antara *et al.*, 2018; Kasron, 2018; Syafirah *et al.*, 2022).

Pada data penelitian terdapat banyak pasien yang nilai LDL nya >160 mg/dl dan sedikit pasien yang nilai HDL nya <40 mg/dl hal tersebut berarti banyak pasien yang kadar LDL nya tinggi namun kadar HDL nya rendah. Pada pasien kolesterol masih banyak pasien yang terkontrol, namun ada 28 pasien yang nilai kolesterolnya tinggi. Sesuai dengan teori sebelumnya bahwa Low-Density Lipoprotein (LDL) yang tidak dapat dibuang akan membentuk dan berkumpul di dinding arteri dan membentuk plak di pembuluh darah sehingga menyebabkan pembuluh darah menjadi kaku dan menyempit. Sehingga meningkatnya kadar LDL akan menyebabkan tingginya resiko terjadi PJK menurut penelitian Hermawati. Sejalan pada penelitian sebelumnya bahwa dislipidemia diyakini sebagai faktor resiko mayor yang dapat dimodifikasi untuk perkembangan dan perubahan secara progresif atas terjadinya PJK. Kolesterol ditranspor dalam dalam darah dalam bentuk lipoprotein, 75% merupakan lipoprotein densitas rendah (low dencity lipoprotein / LDL) dan 20% merupakan lipoprotein densitas tinggi (ligh density lipoprotein / HDL). Pada laki-laki usia pertengahan (45 – 65

tahun) dengan tingkat serum kolesterol yang tinggi: >240 mg/dl, dan LDL kolesterol: >160 mg/dl) resiko terjadinya PJK akan meningkat menurut penelitian Syafirah. Hal ini sesuai dengan penelitian Stenly di RSUD Dr.H. Chasan Boesoerie Ternate pada tahun 2019 diperoleh kadar kolesterol LDL pada pendarita PJK yaitu kelompok kolesterol LDL tinggi sebesar 53.3% (16 orang) dan kelompok kolesterol LDL normal sebesar 46.7% (14 orang). diperoleh kadar kolesterol HDL pada penderita PJK yaitu kelompok kolesterol HDL rendah pada laki-laki sebesar 33.4% (10 orang) dan pada perempuan sebesar 26.7% (8 orang) kemudian kelompok kolesterol HDL normal pada laki-laki sebesar 26.7% (8 orang) dan pada perempuan sebesar 13.3% (4 orang). Oleh karena itu dislipdemia merupakan factor mayor yang bisa menimbulkan terjadinya PJK (Hermawati dan Asri Chandra Dewi, 2014; Mala, Sitti Nur Afiah dan Sun Dunggio, 2019; Syafirah *et al.*, 2022).

Hasil analisis pada penelitian ini terdapat data hubungan Skor ASCVD dengan derajat stenosis berdasarkan *significant non significant* ditemukan nilai P sebesar 0,000 maka dinyatakan terdapat hubungan antara Skor ASCVD dengan derajat stenosis berdasarkan *significant non significant* dengan nilai $r=0,550$ (kekuatan hubungan kuat). Hal ini menunjukkan korelasi positif antara Skor ASCVD artinya semakin tinggi nilai Skor ASCVD maka semakin tinggi nilai derajat stenosis berdasarkan *significant non significant*. Hal ini dikarenakan beberapa faktor resiko yang kemungkinan menjadikan nilai resiko terjadinya penyakit kardiovaskular sangat tinggi pada penelitian ini yaitu, usia, jenis kelamin, hipertensi,

dislipemia. Pasien dengan riwayat merokok dan riwayat diabetes juga perlu diwaspadai menurut peneliti dikarenakan pada penelitian sebelumnya riwayat diabetes dan riwayat merokok sangat berpengaruh terhadap penyakit kardiovaskular.

Pada pembahasan penelitian ini terdapat syarat yang perlu dipenuhi dimana pasien harus mempunyai kondisi yaitu, usia yang dimana rentangnya harus diantara 20 – 79, rentang tekanan sistolik diantara 60 – 100 mg/dl, tekanan darah diastolik diantara 60 – 130 mg/dl, total kolesterol diantara 130 – 320 mg/dl, kadar HDL 20 – 100 mg/dl, kadar LDL diantara 30 – 300 mg/dl. Hasil analisis derajat stenosis yang signifikan juga mendapati banyak pada pasien yang Skor ASCVD nya intermediate atau sedang yaitu sebanyak 29 pasien, sedangkan pada pasien dengan Skor ASCVD tinggi hanya 28 pasien yang derajat stenosisnya signifikan. Hal ini mungkin dikarenakan adanya keterbatasan pada banyaknya skor resiko yang ada di aplikasi ASCVD dan juga batasan batasan lain yang ada di aplikasi ASCVD seperti hanya bisa digunakan pada pasien yang berumur lebih dari sama dengan 40 tahun keatas, dan juga hanya kadar LDL yang lebih dari 70 mg/dl yang bisa diprediksi oleh aplikasi ini.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

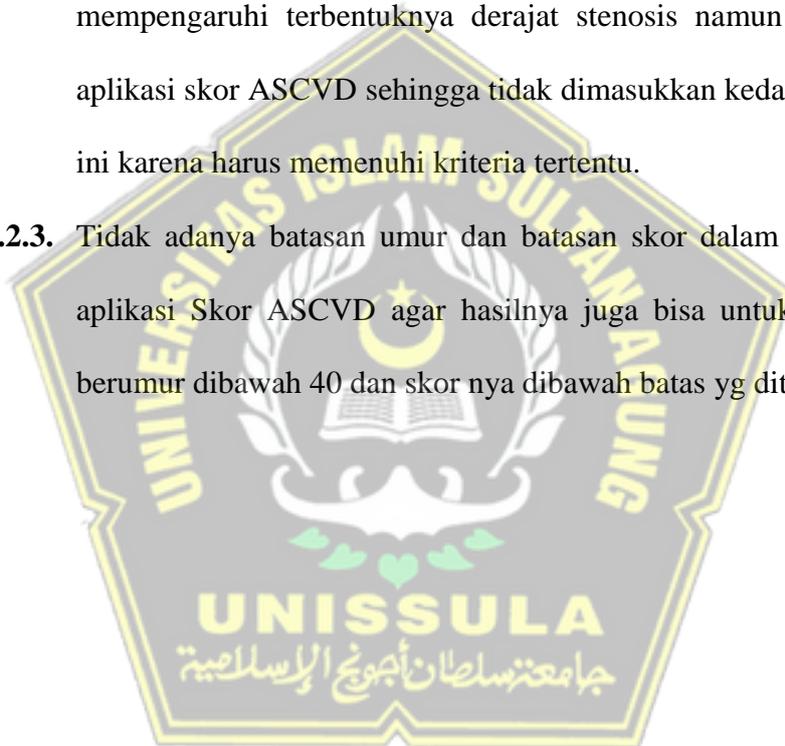
5.1. Kesimpulan

- 5.1.1.** Terdapat hubungan korelasi positif antara Skor ASCVD dengan derajat stenosis berdasarkan significant non-significant. Namun Skor ASCVD belum bisa memprediksi resiko terjadinya Penyakit Jantung Koroner karena belum melakukan uji diagnostik. Penelitian ini hanya bisa mengungkapkan terdapat hubungan diantara kedua variable dalam penelitian ini.
- 5.1.2.** Hasil pengelompokkan menggunakan Skor ASCVD untuk menilai serajat stenosis pada pasien penyakit jantung koroner didapatkan dengan derajat stenosis berdasarkan *significant* 76 pasien (63.3%), dan *non-significant* 44 pasien (36.6%).
- 5.1.3.** Penelitian terdiri dari 120 sampel didapatkan pasien dengan hasil Skor ASCVD tinggi sebanyak 34 pasien (28.3%), intermediate sebesar 43 pasien (35.8%), borderline sebanyak 9 pasien (7.5%), dan 34 pasien rendah pasien (28.3%).
- 5.1.4.** Terdapat hubungan keeratan yang kuat pada penelitian hubungan antara Skor ASCVD dengan derajat stenosis berdasarkan signifikan dan tidak signifikan dengan $r= 0,550$.

5.2. Saran

Saran berdasarkan keterbatasan dalam penelitian ini adalah:

- 5.2.1. Untuk mengetahui Skor ASCVD bisa memprediksi nilai resiko penyakit kardiovaskular harus dilakukan penelitian uji diagnostik pada penelitian selanjutnya.
- 5.2.2. Adanya keterbatasan peneliti terkait faktor resiko yang bisa mempengaruhi terbentuknya derajat stenosis namun tidak ada di aplikasi skor ASCVD sehingga tidak dimasukkan kedalam penelitian ini karena harus memenuhi kriteria tertentu.
- 5.2.3. Tidak adanya batasan umur dan batasan skor dalam mengisi pada aplikasi Skor ASCVD agar hasilnya juga bisa untuk pasien yang berumur dibawah 40 dan skor nya dibawah batas yg ditentukan.



DAFTAR PUSTAKA

- A. Sandstrom, S., L. Lewis, S., Bucher, L., McLean Heitkemper, M., M. Harding, M., Kwong, J., Roberts, D. and Bowman-Woodall, C., 2011. *Study Guide for Medical-Surgical Nursing. Assessment and Management of Clinical Problems*. 10th ed.
- Ahmadi, A. and Leipsic, J., 2018. *Is it Time to Move from Treating Risk Factors of the Disease to Treating the Disease? European Heart Journal*, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy343>.
- AlQuaiz, A.M., Kazi, A., Alodhayani, A.A., Almeneessier, A., AlHabeeb, K.M. and Siddiqui, A.R., 2021. Age and Gender Differences In The Prevalence of Chronic Diseases and Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk Scores In Adults In Riyadh City, Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal*, 42(5), pp.526–536. <https://doi.org/10.15537/smj.2021.42.5.20200684>.
- Antara, H., Dengan, H., Penyakit, K., Koroner, J., Pasien, P., Berobat, Y., Rumah, D., Umum, S., Kandou, R.D., Amisi, W.G., Nelwan, J.E., Kolibu, F.K., Kesehatan, F., Universitas, M. and Ratulangi, S., 2018. *Hubungan Antara Hipertensi dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner Pada Pasien Yang Berobat di Rumah Sakit Umum Pusat Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Jurnal KESMAS*, .
- Badimon, L., Padró, T. and Vilahur, G., 2012. Atherosclerosis, platelets and thrombosis in acute ischaemic heart disease. *European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care*, 1(1), pp.60–74. <https://doi.org/10.1177/2048872612441582>.
- Bae, W.K., Cho, J., Kim, S., Kim, B., Baek, H., Song, W. and Yoo, S., 2022. Coronary Artery Computed Tomography Angiography for Preventing Cardio-Cerebrovascular Disease: Observational Cohort Study Using the Observational Health Data Sciences and Informatics' Common Data Model. *JMIR Medical Informatics*, 10(10), p.e41503. <https://doi.org/10.2196/41503>.
- Cabezas MC, Burggraaf B and Klop B, 2018. Dyslipidemias In Clinical Practice. *Clinica Chimica Acta*, 487:117–25.
- Dahlan, M.S., 2016. *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Dewi Pudiastuti, R., 2015. *Penyakit - Penyakit Mematikan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Djafri, D., Monalisa, M., Elytha, F. and Machmud, R., 2017. Effect Modification of Modifiable Cardiovascular Risk Factors : A Hospital-Based Matched Case Control Study. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 11(2), pp.93–99. <https://doi.org/10.24893/jkma.v11i2.280>.
- Eckel, R.H., Jakicic, J.M., Ard, J.D., de Jesus, J.M., Miller, N.H., Hubbard, V.S., Lee, I.-M., Lichtenstein, A.H., Loria, C.M., Millen, B.E., Nonas, C.A., Sacks, F.M.,

- Smith, S.C., Svetkey, L.P., Wadden, T.A. and Yanovski, S.Z., 2014. 2013 AHA/ACC Guideline on Lifestyle Management to Reduce Cardiovascular Risk. *Circulation*, 129(25_suppl_2). <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000437740.48606.d1>.
- Fazri, K.A., 2018. Hubungan Framingham Risk Score Dengan Derajat Stenosis Berdasarkan One Vessel, Two Vessels, Three Vessels Disease Score Angiografi Studi Observasional di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang Pada Pasien Coronary Artery Disease Islam Sultan Agung. *Fakultas Kedokteran UNISSULA*.
- Fitriani, L., 2007. Aterosklerosis. *Aterosklerosis Oleh: Dr .Fitriani Lumongga Departemen Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara Medan*.
- Galperin-Aizenberg, M., Cook, T.S., Hollander, J.E. and Litt, H.I., 2015. Cardiac CT Angiography In the Emergency Department. *American Journal of Roentgenology*, 204(3), pp.463–474. <https://doi.org/10.2214/AJR.14.12657>.
- Gordon, D., Taddei-Peters, W., Mascette, A., Antman, M., Kaufmann, P.G. and Lauer, M.S., 2013. Publication of Trials Funded by the National Heart, Lung, and Blood Institute. *New England Journal of Medicine*, 369(20), pp.1926–1934. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa1300237>.
- Gorenoi, V., Schönermark, M.P. and Hagen, A., 2012. CT coronary angiography vs. invasive coronary angiography In CHD. *GMS health technology assessment*, 8, p.Doc02. <https://doi.org/10.3205/hta000100>.
- Hanifah, W., Oktavia, W.S. and Nisa, H., 2021. Faktor Gaya Hidup Dan Penyakit Jantung Koroner: Review Sistematis Pada Orang Dewasa Di Indonesia. *Penelitian Gizi Dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research)*, 44(1), pp.45–58. <https://doi.org/10.22435/pgm.v44i1.4187>.
- HB, A.S., Ghizzi, A. and Muhammed, 2009. The Ankle Brachial Pressure Index As a Predictor of Coronary Artery Disease Severity. *Fac Med Baghdad*, 254–258.
- Hermawati, R. and Asri Chandra Dewi, H., 2014. *Berkat Herbal Penyakit Jantung Koroner Kandas*. Jakarta: FMedia.
- Holmstedt, C.A., Turan, T.N. and Chimowitz, M.I., 2013. Atherosclerotic Intracranial Arterial Stenosis: Risk Factors, Diagnosis, And Treatment. *The Lancet Neurology*, 12(11), pp.1106–1114. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(13\)70195-9](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(13)70195-9).
- Iskandar, I., Hadi, A. and Alfridsyah, A., 2017. Faktor Risiko Terjadinya Penyakit Jantung Koroner pada Pasien Rumah Sakit Umum Meuraxa Banda Aceh. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 2(1), p.32. <https://doi.org/10.30867/action.v2i1.34>.
- Kasron, M.K., 2018. *Kelainan dan Penyakit Jantung*. Yogya: Nuha Medika.

- Katz, D.L., Gnanaraj, J., Treu, J.A., Ma, Y., Kavak, Y. and Njike, V.Y., 2015. Effects of egg ingestion on endothelial function in adults with coronary artery disease: A randomized, controlled, crossover trial. *American Heart Journal*, 169(1), pp.162–169. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2014.10.001>.
- Kim, B., Chan, N., Makaryus, A. and Makaryus, J., 2020. The ACC/AHA ASCVD Risk Estimator Is A Useful Clinical Decision Tool for The Assessment Of CAD In Patients Presenting to The Emergency Department With Chest Pain. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography*, 14(3), p.S84. <https://doi.org/10.1016/j.jcct.2020.06.171>.
- Larsson, S.C., Burgess, S., Mason, A.M. and Michaëlsson, K., 2020. Alcohol Consumption and Cardiovascular Disease. *Circulation: Genomic and Precision Medicine*, 13(3). <https://doi.org/10.1161/CIRCGEN.119.002814>.
- Lee, H.S., Lee, J.M., Nam, C.-W., Shin, E.-S., Doh, J.-H., Dai, N., Ng, M.K.C., Yong, A.S.C., Tresukosol, D., Mullasari, A.S., Mathew, R., Chandra, P., Wang, K.-T., Chen, Y., Chen, J., Yiu, K.-H., Johnson, N.P. and Koo, B.-K., 2019. Consensus Document for Invasive Coronary Physiologic Assessment In Asia-Pacific Countries. *Cardiology Journal*, 26(3), pp.215–225. <https://doi.org/10.5603/CJ.a2019.0054>.
- Lloyd-Jones, D.M., Braun, L.T., Ndumele, C.E., Smith, S.C., Sperling, L.S., Virani, S.S. and Blumenthal, R.S., 2019. Use of Risk Assessment Tools to Guide Decision-Making in the Primary Prevention of Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(24), pp.3153–3167. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.11.005>.
- Loscalzo, J., 2013. *Harrison's Cardiovascular Medicine*. 2nd ed.
- Mala, S., Sitti Nur Afiah, A. and Sun Dunggio, M., 2019. Gambaran Profil Lipid pada Penderita Penyakit Jantung Koroner di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. *Kieraha Medical Jurnal*, 1.
- Martha, J.W. and Purnomowati, A., 2017. Hubungan Beberapa Faktor Klinis dan Pengobatan Penyakit Arteri Koroner dengan Pembentukan dan Gradasi Kolateral Arteri Koroner. *Majalah Kedokteran Bandung*, 49(4), pp.274–286. <https://doi.org/10.15395/mkb.v49n4.1199>.
- Martin, S.S., Sperling, L.S., Blaha, M.J., Wilson, P.W.F., Gluckman, T.J., Blumenthal, R.S. and Stone, N.J., 2015. Clinician-Patient Risk Discussion for Atherosclerotic Cardiovascular Disease Prevention. *Journal of the American College of Cardiology*, 65(13), pp.1361–1368. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.01.043>.
- Nababan, M., Lefi, A. and Nuswantoro, D., 2019. Relationship Between Risk Factors of Coronary Heart Disease on The Amount of Lesioned Coronary Artery. *Health Notions*, 3(12), pp.493–496. <https://doi.org/10.33846/hn31208>.

- Neglia, D., Rovai, D., Caselli, C., Pietila, M., Teresinska, A., Agudé-Bruix, S., Pizzi, M.N., Todiere, G., Gimelli, A., Schroeder, S., Drosch, T., Poddighe, R., Casolo, G., Anagnostopoulos, C., Pugliese, F., Rouzet, F., Le Guludec, D., Cappelli, F., Valente, S., Gensini, G.F., Zawaideh, C., Capitano, S., Sambuceti, G., Marsico, F., Perrone Filardi, P., Fernández-Golfín, C., Rincón, L.M., Graner, F.P., de Graaf, M.A., Fiechter, M., Stehli, J., Gaemperli, O., Reyes, E., Nkomo, S., Mäki, M., Lorenzoni, V., Turchetti, G., Carpeggiani, C., Marinelli, M., Puzzuoli, S., Mangione, M., Marcheschi, P., Mariani, F., Giannessi, D., Nekolla, S., Lombardi, M., Sicari, R., Scholte, A.J.H.A., Zamorano, J.L., Kaufmann, P.A., Underwood, S.R. and Knuuti, J., 2015. Detection of Significant Coronary Artery Disease by Noninvasive Anatomical and Functional Imaging. *Circulation: Cardiovascular Imaging*, 8(3). <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.114.002179>.
- Ningsih, H., Caesarina, A., Marchianti, N. and Ma'rufi, I., 2018. Psychology and Lifestyle Related to Coronary Heart Disease Incidence. *Health Notions*, [online] 2(12). Available at: <<http://heanoti.com/index.php/hnhttp://heanoti.com/index.php/hn/article/view/hn21206>>.
- Noviyanti, K. and Setiawan L, E.K., 2019. Hubungan Profil Lipid dan C-Reactive Protein (CRP) dengan Derajat Stenosis Koroner pada Penyakit Jantung Koroner Stabil. *Intisari Sains Medis*, 10(1). <https://doi.org/10.15562/ism.v10i1.332>.
- Orosz, A., Baczkó, I., Nyiraty, S., Körei, A.E., Putz, Z., Takács, R., Nemes, A., Várkonyi, T.T., Balogh, L., Ábrahám, G., Kempler, P., Papp, J.Gy., Varró, A. and Lengyel, C., 2017. Increased Short-Term Beat-to-Beat QT Interval Variability In Patients with Impaired Glucose Tolerance. *Frontiers in Endocrinology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fendo.2017.00129>.
- Pagano, M. and Gauvreau, K., 2018. *Principles of Biostatistics, Second Edition*. 2th ed. Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9780429489624>.
- Piepoli, M.F., Hoes, A.W., Agewall, S., Albus, C., Brotons, C., Catapano, A.L., Cooney, M.-T., Corrà, U., Cosyns, B., Deaton, C., Graham, I., Hall, M.S., Hobbs, F.D.R., Løchen, M.-L., Löllgen, H., Marques-Vidal, P., Perk, J., Prescott, E., Redon, J., Richter, D.J., Sattar, N., Smulders, Y., Tiberi, M., van der Worp, H.B., van Dis, I. and Verschuren, W.M.M., 2016. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*, 37(29), pp.2315–2381. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw106>.
- Rafieian-Kopaei, M., Setorki, M., Doudi, M., Baradaran, A. and Nasri, H., 2014. Atherosclerosis: process, indicators, risk factors and new hopes. *International journal of preventive medicine*, 5(8), pp.927–46.
- Riset Kesehatan Dasar, 2018. *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*.

- Rodríguez-Ariza, C.D., Cabrera-Villamizar, A., Rodríguez-Pulido, A.L., Callegari, S., Ossa Rodríguez, N.A., Pinilla-Roncancio, M., Moreno López, S.M. and Sánchez-Vallejo, C.A., 2023. External Validation of The ACC/AHA ASCVD Risk Score In A Colombian Population Cohort. *Scientific Reports*, 13(1), p.6139. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-32668-4>.
- Rosjidi, C.H. and Laily, I., 2014. Perempuan Lebih Rentan Terserang Penyakit Kardiovaskular. *Jurnal Florence*, 7 (1).
- Sampson, M., Wolska, A., Amar, M., Ueda, M., Dunbar, R., Soffer, D. and Remaley, A.T., 2022. Estimated Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk Score: An Automated Decision Aid for Statin Therapy. *Clinical Chemistry*, 68(10), pp.1302–1310. <https://doi.org/10.1093/clinchem/hvac120>.
- Santosa, W.N. and Baharuddin, B., 2020. Penyakit Jantung Koroner dan Antioksidan. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 1(2), pp.98–103. <https://doi.org/10.24123/kesdok.V1i2.2566>.
- Saragih, A.D., 2020. Terapi Dislipidemia untuk Mencegah Resiko Penyakit Jantung Koroner. *Indonesian Journal of Nursing and Health Sciences*, 1(1), pp.15–24. <https://doi.org/10.37287/ijnhs.v1i1.223>.
- Sari, Y.A., Widiastuti, W. and Fitriyasti, B., 2021. Gambaran Faktor Risiko Kejadian Penyakit Jantung Koroner di Poliklinik Jantung RSI Siti Rahmah Padang Tahun 2017-2018. *Health & Medical Journal*, Vol III No 1.
- Satoto, H.H., 2014. Patofisiologi Penyakit Jantung Koroner. *JAI (Jurnal Anestesiologi Indonesia)*, 6(3), pp.209–224. <https://doi.org/10.14710/jai.v6i3.9127>.
- Stone, N.J., Robinson, J.G., Lichtenstein, A.H., Bairey Merz, C.N., Blum, C.B., Eckel, R.H., Goldberg, A.C., Gordon, D., Levy, D., Lloyd-Jones, D.M., McBride, P., Schwartz, J.S., Shero, S.T., Smith, S.C., Watson, K. and Wilson, P.W.F., 2014. 2013 ACC/AHA Guideline on the Treatment of Blood Cholesterol to Reduce Atherosclerotic Cardiovascular Risk in Adults. *Journal of the American College of Cardiology*, 63(25), pp.2889–2934. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.11.002>.
- Suhadi, R., Virginia, D.M. and Setiawan, C.H., 2017. Association Of Lipid Profiles With 10-Year Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk: Study Among Subjects In Sleman District Of Yogyakarta Indonesia. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 10(12), p.166. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2017.v10i12.20675>.
- Sutamti, S., AP, P. and Tjahjati, MI., 2018. Oxidized-Low Density Lipoprotein Dan Derajat Stenosis Penyakit Jantung Koroner (Oxidized-Low Density Lipoprotein and Stenosis Level in Coronary Artery Disease). *Indonesian Journal Of Clinical Pathology And Medical Laboratory*, 21(3), pp.266–272. <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v21i3.1279>.

- Syafirah, D., Riesmiyatiningdyah, R., Sulistyowati, A. and Annisa, F., 2022. Penerapan Asuhan Keperawatan Lansia pada Ny. H Dengan Masalah Keperawatan Intoleransi Aktivitas Pada Diagnosa Medis Penyakit Jantung Koroner. *IJoHVE: Indonesian Journal of Health Vocational Education*, 1(1), pp.9–19. <https://doi.org/10.36720/ijohve.v1i1.437>.
- Sylvia, A.P. and Lorrane, M.W., 2015. *Patofisiologi*. 6th ed. Jakarta: EGC.
- Tavakol, M., Ashraf, S. and Brener, S.J., 2011. Risks and Complications of Coronary Angiography: A Comprehensive Review. *Global Journal of Health Science*, 4(1). <https://doi.org/10.5539/gjhs.v4n1p65>.
- Thakur, M., Sangha, P.S., Satti, A. and Shah, P.N., 2020. Cardiovascular Risk Reduction With Icosapent Ethyl: A Systematic Literature Review. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.10942>.
- Underwood, T.S.A., Dale, R.G., Bidmead, A.M., Nalder, C.A. and Blake, P.R., 2011. Pulsed brachytherapy: a modelled consideration of repair parameter uncertainties and their influence on treatment duration extension and daytime-only “block-schemes”. *The British Journal of Radiology*, 84(1001), pp.449–456. <https://doi.org/10.1259/bjr/58276427>.
- White, W.B., Chohan, S., Dabholkar, A., Hunt, B. and Jackson, R., 2012. Cardiovascular Safety of Febuxostat and Allopurinol in Patients With Gout and Cardiovascular Comorbidity. *American Heart Journal*, 164(1), pp.14–20. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2012.04.011>.
- Wijaya, A., and Putri, Y., 2013. Keperawatan Medikal Bedah. *Nuha Medika*.
- Yulanda, G. and Lisiswanti, R., 2017. *Glenys Yulanda dan Rika Lisiswanti / Penatalaksanaan Hipertensi Primer Majority | Volume 6 | Nomor 1 | Februari*.
- Yunita, E.P., Zulkarnain, B.S. and Aminuddin, M., 2015. Aspirin Resistance in Coronary Artery Disease with Hypertensive Patients. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 4(1), pp.28–38. <https://doi.org/10.15416/ijcp.2015.4.1.28>.
- Zahrawardani, D., Sri Herlambang, K. and Anggraheny, H.D., 2013. *Analisis Faktor Risiko Kejadian Penyakit Jantung Koroner di RSUP Dr Kariadi Semarang*. *Jurnal Kedokteran Muhammadiyah*, .
- Zhu, G., Li, Y., Ding, V., Jiang, B., Ball, R.L., Rodriguez, F., Fleischmann, D., Desai, M., Saloner, D., Gupta, A., Saba, L., Hom, J. and Wintermark, M., 2019. Semiautomated Characterization of Carotid Artery Plaque Features From Computed Tomography Angiography to Predict Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk Score. *Journal of Computer Assisted Tomography*, 43(3), pp.452–459. <https://doi.org/10.1097/RCT.0000000000000862>.