

**HUBUNGAN SKOR *ATHEROSCLEROTIC CARDIOVASCULAR DISEASE*
(*ASCVD SCORE*) DENGAN DERAJAT STENOSIS BERDASARKAN *ONE
VESSEL, TWO VESSEL, THREE VESSEL DISEASE SCORE* ANGIOGRAFI**

**Studi Observasional Analitik di Rumah Sakit Islam Sultan
Agung Semarang pada Pasien Penyakit Jantung Koroner**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai
gelar sarjana



Oleh :

Purbaningrum Tiara Zahra

30101900153

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2023

SKRIPSI
HUBUNGAN SKOR ATHEROSCLEROTIC CARDIOVASCULAR DISEASE
(ASCVD SCORE) DENGAN DERAJAT STENOSIS BERDASARKAN ONE
VESSEL, TWO VESSEL, THREE VESSEL DISEASE SCORE ANGIOGRAFI
Studi Observasional Analitik di Rumah Sakit Islam Sultan
Agung Semarang pada Pasien Penyakit Jantung Koroner

Yang dipersiapkan dan disusun oleh
Purbaningrum Tiara Zahra

30101900153

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada
tanggal 10 Februari 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I

dr. M. Saugi Abduh, Sp.PD, KKV, FINASIM

Penguji I

dr. Retno Widvastuti, M. Si. Med. Sp. PD

Pembimbing II

Dr. Ir. Titiek Sumarawati, M.Kes

Penguji II

dr. Nurina Tyagita, M. Biomed

Semarang, 10 Februari 2023

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,



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

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Purbaningrum Tiara Zahra

NIM : 30101900153

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul:

“HUBUNGAN SKOR *ATHEROSCLEROTIC CARDIOVASCULAR DISEASE (ASCVD SCORE)* DENGAN DERAJAT STENOSIS BERDASARKAN *ONE VESSEL, TWO VESSEL, THREE VESSEL DISEASE SCORE ANGIOGRAFI*. Studi Observasional Analitik di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang Pada Pasien Penyakit Jantung Koroner“ adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil seluruh atau sebagian karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku

Semarang, 9 Januari 2023



Purbaningrum Tiara Zahra

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan memanjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala limpah Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

Skripsi yang berjudul “Hubungan Skor *Atherosclerotic Cardiovascular Disease (ASCVD Score)* dengan Derajat Stenosis Berdasarkan *One Vessel, Two Vessel, Three Vessel Disease Score Angiografi*. Studi Observasional Analitik Di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang Pada Pasien Penyakit Jantung Koroner” disusun untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Terselesaikannya penyusunan karya tulis ilmiah ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih sebesar- besarnya kepada:

1. Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp.KF, SH selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. dr. H. M. Saugi Abduh, Sp.PD, KKV, FINASIM dan Dr. Ir. Titiek Sumarawati, M.Kes selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar dan penuh kesanggupan memberikan bimbingan, saran dan dorongan sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini dapat selesai.
3. dr. Retno Widyastuti, M. Si. Med. Sp. PD dan dr. Nurina Tyagita, M. Biomed selaku dosen penguji yang telah bersedia memberikan waktunya dalam menguji dan memberi kritik juga saran Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Keluarga tercinta Bapak, Mama, Mba ida yang telah memberikan kasih sayang, cinta, doa, perhatian, dukungan moral dan materil yang tak terhingga sehingga skripsi ini terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dan perbaikan.

Akhir kata penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi masyarakat, civitas academia FK UNISSULA dan menjadi salah satu sumbangan dunia ilmiah dan kedokteran.

Wassalaamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 9 Januari 2023

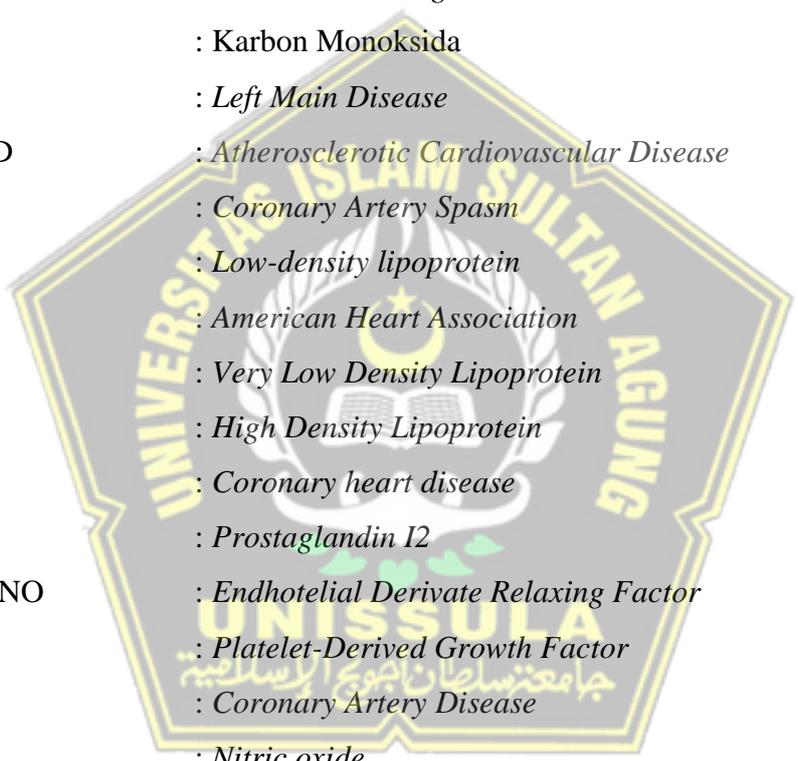
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR SINGKATAN	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB II TINAJUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penyakit Jantung Koroner	6
2.1.1 Definisi	6
2.1.1 Epidemiologi	6
2.1.3 Faktor Risiko	7
2.1.5. Patofisiologi dan Patogenesis	15
2.2. Angiografi Koroner	22
2.3 <i>Vessel Score</i>	23
2.4 <i>ASCVD Score</i>	24
2.5. Hubungan <i>ASCVD Score</i> dengan Derajat Stenosis	27
2.6. Kerangka Teori	28
2.7. Kerangka Konsep	29
2.8. Hipotesis	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian.....	31
3.2. Variabel dan Definisi Operasional.....	31
3.2.1. Variabel	31

3.2.2. Definisi Operasional.....	31
3.3. Populasi dan Sampel.....	35
3.3.1. Populasi	35
3.3.2. Sampel	35
3.4. Data Penelitian.....	37
3.5. Instrumen Penelitian	37
3.6. Cara Penelitian.....	37
3.6.1. Perencanaan	37
3.6.2. Pelaksanaan penelitian.....	38
3.7. Tempat dan waktu	38
3.7.1. Tempat	38
3.7.2. Waktu.....	38
3.8 Alur Penelitian	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	40
4.1. Hasil Penelitian.....	40
4.1.1. Karakteristik Pasien PJK	40
4.1.4. Analisis Bivariat	49
4.1.5 Analisis Multivariat	50
4.2. Pembahasan	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1. Kesimpulan.....	58
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	66

DAFTAR SINGKATAN



PJK	: Penyakit Jantung Koroner
1VD	: <i>One Vessel Disease</i>
2VD	: <i>Two Vessel Disease</i>
3VD	: <i>Three Vessel Disease</i>
DM	: Diabetes Melitus
OR	: <i>Odd Ratio</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
CO	: Karbon Monoksida
LMD	: <i>Left Main Disease</i>
ASCVD	: <i>Atherosclerotic Cardiovascular Disease</i>
CAS	: <i>Coronary Artery Spasm</i>
LDL	: <i>Low-density lipoprotein</i>
AHA	: <i>American Heart Association</i>
VLDL	: <i>Very Low Density Lipoprotein</i>
HDL	: <i>High Density Lipoprotein</i>
CHD	: <i>Coronary heart disease</i>
PGI ₂	: <i>Prostaglandin I₂</i>
EDRF-NO	: <i>Endhotelial Derivate Relaxing Factor</i>
PDGF	: <i>Platelet-Derived Growth Factor</i>
CAD	: <i>Coronary Artery Disease</i>
NO	: <i>Nitric oxide</i>

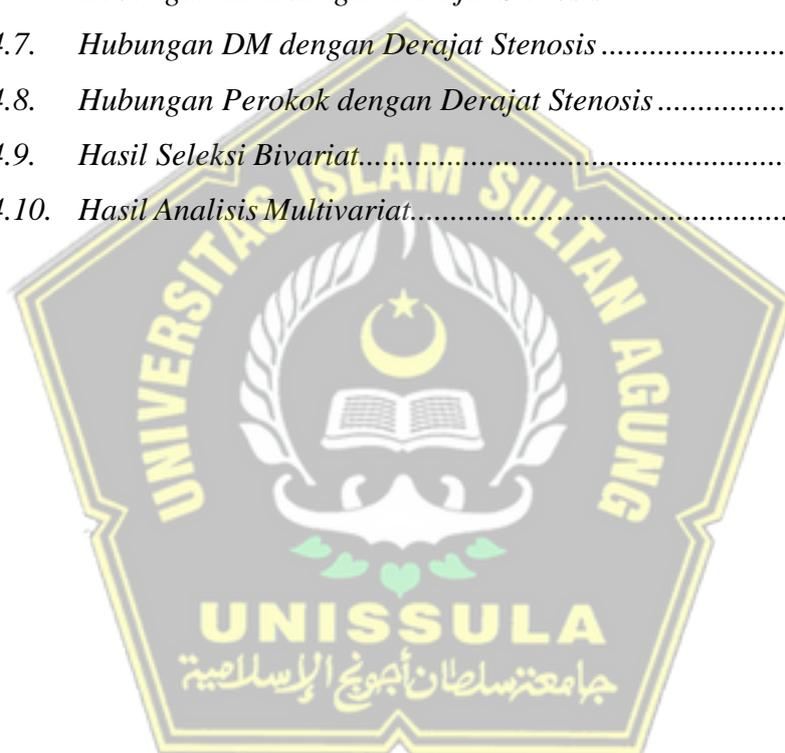
DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1 Kerangka Teori</i>	28
<i>Gambar 2.2. Kerangka Konsep</i>	29
<i>Gambar 3.1 Alur Penelitian</i>	38



DAFTAR TABEL

<i>Tabel 2.1.</i>	<i>Klasifikasi statin menurut ACC/AHA</i>	<i>26</i>
<i>Tabel 4.1.</i>	<i>Karakteristik Subjek Penelitian</i>	<i>41</i>
<i>Tabel 4.2.</i>	<i>Hubungan ASCVD Score dengan Derajat Stenosis.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabel 4.3.</i>	<i>Hubungan Usia dengan Derajat Stenosis.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabel 4.4.</i>	<i>Hubungan Jenis Kelamin dengan Derajat Stenosis</i>	<i>46</i>
<i>Tabel 4.5.</i>	<i>Hubungan Hipertensi dengan Derajat Stenosis</i>	<i>47</i>
<i>Tabel 4.6.</i>	<i>Hubungan LDL dengan Derajat Stenosis</i>	<i>48</i>
<i>Tabel 4.7.</i>	<i>Hubungan DM dengan Derajat Stenosis</i>	<i>49</i>
<i>Tabel 4.8.</i>	<i>Hubungan Perokok dengan Derajat Stenosis</i>	<i>50</i>
<i>Tabel 4.9.</i>	<i>Hasil Seleksi Bivariat.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabel 4.10.</i>	<i>Hasil Analisis Multivariat.....</i>	<i>52</i>



DAFTAR LAMPIRAN

<i>Lampiran 1. Hasil SPSS</i>	64
<i>Lampiran 2. Sampel Penelitian</i>	72
<i>Lampiran 3. Ethical Clearance</i>	80
<i>Lampiran 4. Surat Ijin Pengambilan Data</i>	81
<i>Lampiran 5. Surat Selesai Penelitian</i>	84
<i>Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian</i>	86



INTISARI

Penyakit Jantung Koroner (PJK) adalah penumpukan plak pada arteri koroner, yaitu adanya akumulasi abnormal zat lemak dan jaringan fibrosa di dinding pembuluh darah sehingga menyebabkan terjadinya stenosis. Salah satu metode untuk menilai keparahan PJK adalah dengan klasifikasi *Vessel Disease* dengan faktor resiko yang dapat dihitung menggunakan *ASCVD Score*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan *ASCVD Score* dengan derajat stenosis berdasarkan klasifikasi *One Vessel Disease (1VD)*, *Two Vessel Disease (2VD)*, dan *Three Vessel Disease (3VD)* pada pasien PJK dan untuk mengetahui faktor resiko yang paling berpengaruh menyebabkan terjadinya PJK.

Penelitian observasional dengan desain *cross sectional* dari data sekunder di RSI Sultan Agung Semarang tahun 2021. Variabel yang dinilai adalah *ASCVD Score*, derajat stenosis, serta faktor resiko yaitu usia, jenis kelamin, DM, hipertensi, merokok dan LDL. Data dianalisis secara bivariat dengan *Uji Spearman* dan multivariat dengan *regresi logistik*.

Pasien PJK dengan *ASCVD Score Low risk* sebanyak 23 pasien (15,44%), *ASCVD Score Borderline risk* sebanyak 16 pasien (10,74%), *ASCVD Score Intermediate risk* sebanyak 63 pasien (42,28%), dan pasien dengan *ASCVD High risk* sebanyak 47 pasien (31,54%), LDL merupakan faktor resiko yang paling berpengaruh menyebabkan terjadinya PJK dengan nilai $OR = 7.215$.

ASCVD Score berhubungan dengan derajat stenosis berdasarkan *One Vessel, Two Vessel, Three Vessel Disease Score Angiografi* pada pasien PJK di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang dengan koefisien korelasi sebesar 0,409. Faktor resiko yang paling berpengaruh menyebabkan terjadinya PJK adalah LDL.

KATA KUNCI: *Derajat Stenosis, Penyakit Jantung Koroner, ASCVD Score, One Vessel Disease, Two Vessel Disease, dan Three Vessel Disease.*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Penyakit Jantung Koroner (PJK) adalah penumpukan plak pada arteri koroner atau aterosklerosis, yaitu adanya penumpukan zat lemak yang abnormal atau berlebihan serta adanya jaringan fibrosa di dinding pembuluh darah sehingga menyebabkan terjadinya stenosis (Erawati, 2021). Stenosis pembuluh darah koroner bisa mengganggu fungsi jantung, iskemia, kematian otot jantung (infark miokard) dan kematian (Arnett et al., 2019). Pengukuran derajat stenosis dapat dilakukan menggunakan angiografi koroner. Alat ini dapat melihat keseluruhan cabang pembuluh darah koroner sehingga dapat mengetahui adanya gangguan aliran arteri koroner. Pemeriksaan angiografi dapat menggunakan beberapa metode salah satunya menggunakan pengelompokan 1VD (Vessel Disease), 2VD (Vessels Disease), 3VD (Vessels Disease) yaitu berdasarkan pengecilan yang terjadi pada lumen pembuluh darah dengan faktor risiko individu yang dihitung berdasarkan *Atherosclerotic Cardiovascular Disease (ASCVD Score)* (Intermountain Institute & Center, 2019). *ASCVD Score* adalah suatu penilaian metode *scoring* multivariabel untuk memprediksi peluang terjadinya penyakit kardiovaskuler aterosklerotik dan mencegah agar faktor risiko PJK tidak berkembang menjadi penyakit kardiovaskular yang berbahaya. Perkiraan risiko ini mempertimbangkan jenis kelamin, usia, ras, tekanan darah, kadar kolesterol, penggunaan obat, diabetes, serta merokok (Intermountain Institute & Center, 2019).

World Health Organization (WHO) menyebutkan bahwa penyebab penyebab terbesar kematian di negara berkembang hingga maju adalah PJK yang tiap tahunnya menyebabkan orang meninggal sejumlah 17 juta (WHO, 2018). Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) mengemukakan bahwa 2,7 juta orang di Indonesia terkena PJK (Riskesdas, 2018). Data dari Kementerian Kesehatan Indonesia (Kemenkes RI) menyampaikan bahwa angka kejadian penyakit jantung coroner di Jawa Tengah pada tahun 2018 berdasarkan hasil temuan dokter pada penduduk semua umur adalah sebesar 1,56% atau sekitar 91.161 penderita (Kemenkes RI, 2018). Data penderita PJK di RSI Sultan Agung Semarang yang melakukan pemeriksaan angiografi koroner dari tahun 2016 – 2020 sebanyak 1006 jiwa (Direktorat P2PTM, 2019)

Penelitian yang dilakukan oleh Li, Y. *et al.* (2019) didapatkan bahwa skor ASCVD berhubungan dengan stenosis arteri yaitu pasien dengan skor ASCVD $\geq 7,5\%$ (64,4%) memiliki Stenosis arteri secara signifikan lebih banyak dibandingkan pasien dengan skor ASCVD $< 7,5\%$ (35,6%, $P < 0,001$). (Li *et al.*, 2019). Penelitian lain yang dilakukan oleh Balceniuk *et al.* (2021) didapatkan bahwa skor risiko ASCVD secara signifikan memprediksi *Coronary Artery Spasm* (CAS) sedang/berat dimana Setiap peningkatan 10% dalam skor risiko ASCVD berhubungan dengan kemungkinan tambahan 11% dari stenosis sedang/berat (OR: 1,11 [1,04-1,20], $P = 0,004$)

Berdasarkan uraian latar belakang mengenai banyaknya jumlah pasien

yang melakukan pemeriksaan angiografi koroner di RSI Sultan Agung Semarang serta masih sedikit data penelitian mengenai hubungan *ASCVD Score* dengan derajat stenosis berdasarkan *Vessel Disease* pada pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang maka perlu dilakukan penelitian mengenai apakah ada hubungan *ASCVD Score* dengan derajat stenosis berdasarkan *One Vessel, Two Vessel, Three Vessel Disease* pada pasien Penyakit Jantung Koroner (PJK) di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Penelitian ini menggunakan pemeriksaan angiografi karena merupakan analisa visual sebagai perkiraan terbaik, simple, namun tidak bisa melihat dengan jelas presentase dan letak kerusakannya (Direktorat P2PTM, 2019)

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan *ASCVD Score* dengan derajat stenosis berdasarkan *One Vessel, Two Vessel, Three Vessel Disease Score* angiografi pada pasien Penyakit Jantung Koroner (PJK) di RSI Sultan Agung Semarang?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan *ASCVD Score* dengan derajat stenosis berdasarkan *One Vessel, Two Vessel, Three Vessel Disease* pada pasien Penyakit Jantung Koroner (PJK).

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Mengetahui derajat stenosis berdasarkan *One Vessel, Two Vessels, Three Vessels Disease* pada pasien PJK di Rumah Sakit Islam (RSI) Sultan Agung Semarang.

1.3.3.2 Mengetahui *ASCVD Score* pada pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang.

1.3.3.3 Mengetahui faktor risiko yang paling berpengaruh menyebabkan terjadinya PJK pada pasien di RSI Sultan Agung Semarang.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

1.4.1.1 Hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan data dalam bidang ilmu Kedokteran.

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

1.4.2 Manfaat Praktis

Perhitungan menggunakan *ASCVD Score Calculator* diharapkan dapat dengan mudah mengetahui derajat stenosis berdasarkan metode pengelompokan *One Vessel, Two Vessels, Three Vessels Disease*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyakit Jantung Koroner

2.1.1 Definisi

Penyakit Jantung Koroner (PJK) merupakan gangguan pembuluh darah kecil yang menyempit yang berperan sebagai pemasok darah serta oksigen untuk masuk kedalam jantung. Pembentukan plak di pembuluh darah arteri serta adanya aterosklerosis merupakan penyebab tersering. Pembentukan plak ini disebabkan karena adanya berbagai faktor resiko yang mencakup jenis kelamin, genetik, usia, suku bangsa, tingkat kolesterol yang tinggi, merokok, obesitas (Direktorat P2PTM, 2019)

2.1.1 Epidemiologi

Penyebab kematian tertinggi dan nomer satu saat ini merupakan penyakit kardiovaskuler yang merupakan salah satu penyakit tidak menular. Penyebab utama dan tersering penyakit kardiovaskuler adalah adanya gangguan pada pembuluh darah serta fungsi kerja jantung. Berbagai macam hal yang berkaitan dengan penyakit kardiovaskuler seperti: penyakit gagal jantung, hipertensi, stroke hingga penyakit jantung koroner. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) tahun 2018 menyebutkan adanya sebuah data bahwa setiap tahun terdapat 17 juta orang yang mengidap penyakit jantung koroner meninggal (WHO, 2018).

Data Riskesdas 2018 juga melaporkan bahwa dokter Indonesia mendiagnosis angka kejadian Penyakit Jantung koroner mencapai 1,5%. Angka kejadian penyakit jantung koroner pada berbagai provinsi yaitu Kalimantan Utara dengan prevalensi 2,2% yang merupakan provinsi tertinggi, disusul oleh DIY dengan prevalensi 2%, disusul oleh Gorontalo dengan prevalensi 2%, diikuti oleh Aceh dengan prevalensi (1,6%), diikuti oleh Sumatera Barat dengan prevalensi (1,6%) yang merupakan prevalensi terendah, diikuti oleh DKI Jakarta dengan prevalensi (1,9%), disusul oleh Jawa Barat dengan prevalensi (1,6%), disusul oleh Jawa Tengah dengan prevalensi (1,6%) yang merupakan prevalensi terendah, disusul oleh Kalimantan Timur dengan prevalensi (1,9%), disusul oleh Sulawesi Utara dengan prevalensi (1,8%) dan Sulawesi Tengah dengan prevalensi (1,9%) (Kemenkes RI, 2018)

Jumlah pasien Penyakit Jantung Koroner (PJK) di Rumah Sakit Islam Sultan Agung (RSISA) Semarang yang melakukan pemeriksaan penunjang berupa pemeriksaan angiografi koroner pada pembuluh darah dari tahun 2016 – 2020 sebanyak 1006 jiwa (2019)

2.1.3 Faktor Risiko

Orang dengan beberapa faktor risiko adalah orang yang cenderung menjadi pengidap penyakit jantung koroner di kemudian hari. Faktor-faktor risiko tersebut dapat digolongkan menjadi non modifikasi (tidak dapat diubah) dan modifikasi (dapat diubah)

1. Faktor Risiko yang non modifikasi (tidak dapat diubah) :

a. Usia

Penyakit jantung koroner telah banyak dibuktikan berkaitan dengan kematian dan usia seseorang. Semakin tinggi usia seseorang semakin sering terjadi peningkatan prevalensi aterosklerotik. Pasien dengan usia diatas 65 tahun yang terkena penyakit jantung koroner sebanyak kurang lebih 82% membuat angka kematian pada pasien tersebut semakin tinggi hal tersebut diakibatkan oleh organ jantung yang mengalami perubahan seiring bertambahnya usia walaupun tidak ada penyakit komorbid sebelumnya (Ramandika, 2021)

b. Jenis Kelamin

Penyakit jantung koroner lebih sering menyerang pada wanita apabila dibandingkan dengan pria. Hal ini dikarenakan peran kerja hormon pada wanita yaitu hormon estrogen pada wanita. Hormon estrogen juga merupakan hormon yang memiliki menguntungkan bagi tubuh, berbagai peran hormon ini adalah untuk menurunkan LDL serta menaikkan HDL, sebagai antioksidan bagi tubuh, merangsang aktivitas serta ekspresi oksida nitrat sintase, dan dapat menimbulkan vasodilatasi serta membuat produksi plasminogen semakin tinggi (Ramandika, 2012)

c. Keturunan (Genetik)

Penyakit jantung koroner juga menunjukkan bahwa riwayat keturunan juga berpengaruh terhadap penyakit ini. Hal tersebut berkaitan dengan faktor resiko penyakit jantung koroner seperti

tekanan darah tinggi yang mempunyai sifat yang diturunkan ataupun genetik dari keluarga. Penyakit jantung koroner ini memiliki prevalensi yang semakin tinggi ketika terdapat seseorang ayah ataupun saudara laki laki yang memiliki riwayat infact myocard kurang lebih sebelum usia 55 tahun serta ibu ataupun saudara perempuan sebelum usia 65 tahun (Emor et al., 2017)

American Heart Association (AHA) menyebutkan tingkat kematian pada orang yang mempunyai African amerikan semakin tinggi. Penyakit jantung koroner semakin meningkat pada beberapa keturunan yaitu orang America Asia, orang America Meksiko, American Indian, dan orang Hawaii ((Emor et al., 2017)

d. Ras

Penyakit jantung koroner banyak didominasi oleh orang dengan kulit hitam maupun kulit putih. Kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung koroner juga didominasi oleh laki laki akan tetapi pada orang kulit putih lebih sering terkena penyakit tersebut. Penyakit jantung koroner pada kulit putih memiliki onset 10 tahun lebih lama apabila dibandingkan dengan onset pria kulit hitam serta onset pada wanita kulit hitam lebih lama kurang lebih sekitar 7 tahun (Wahidah & Harahap, 2021). Orang Asia yang bertempat tinggal di Inggris memiliki insidensi kematian dini yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan orang Inggris asli serta insidensi rendah juga terlihat pada Ras Afri-Karibia (Wahidah & Harahap, 2021)

2. Faktor resiko yang dapat dimodifikasi (dapat diubah)

a. Merokok

Penyakit jantung koroner juga dapat disebabkan oleh tembakau pada rokok. Hal ini disebabkan karena turunnya kadar HDL, meningkatnya koagabilitas darah serta rusaknya endotel pada pembuluh darah akibatnya hal ini dapat berdampak pada meningkatnya resiko aterosklerosis. Nikotin pada rokok juga berperan untuk merangsang peran kerja jantung dan karbon monoksida pada rokok juga berperan untuk menurunkan oksigen yang diangkut dalam darah. Hal ini akan berdampak pada timbulnya efek semakin tingginya kejadian spasme arteri koroner dimana hal tersebut dapat menjadi faktor penentu tingkat iskemik jantung serta infact myocard. Tar yang rendah juga menyebabkan resiko kardiovaskuler secara data epidemiologis (Afriyanti, 2015)

Penyakit jantung koroner dapat ditemui berbagai efeknya ketika seseorang telah menggunakan rokok kurang lebih 25 batang dalam satu hari, selain itu resiko ini juga semakin tinggi ketika seseorang semakin banyak konsumsi rokoknya. Nikotin, gas oksida dan karbon monoksida merupakan berbagai zat kimia yang berasal dari rokok yang memiliki efek paling berbahaya yang berdampak pada penyakit jantung (Rachmawati, 2021)

b. Hipertensi

Tekanan darah apabila lebih tinggi dari 140/90 mmHg

disebut sebagai hipertensi. Hipertensi menyumbang 25 persen dari populasi yang ada di dunia. Rusaknya endotel yang disebabkan oleh adanya aterosclerosis yang dapat berefek buruk pada dinding arteri besar dipacu oleh hipertensi. Pembuluh darah yang ada di ginjal serta di otak dapat dirusak dengan adanya hipertensi. Hipertrofi ventrikel kiri disebabkan oleh beban kerja jantung yang semakin meningkat yang berakibat pada tekanan arteri yang semakin tinggi yang berkaitan dengan penebalan dinding ventrikel sinistra merupakan sebuah tanda adanya kerusakan kardiovaskuler. Aritmia serta iskemia dapat disebabkan oleh adanya faktor hipertrofi ventrikel pada otot jantung serta hal tersebut ialah penyumbang utama mekanisme adanya gagal jantung, infarct myocard serta kematian yang mendadak (Amisi, 2018)

c. Hiperlipidemia

Lipid serum yang meningkat di atas batas normal disebut sebagai hiperlipidemia. Berbagai macam lipid plasma yaitu trigliserida, fosfolipid, kolesterol, serta asam lemak bebas yang diperoleh luar (eksogen) yaitu makanan serta dari berasal dari dalam (endogen) yaitu sintesis lemak. Lipid yang paling berperan ketika aterosclerosis adalah trigliserida dan kolesterol. Lipoprotein merupakan komponen yang dibutuhkan untuk lipid plasma berada di dalam darah. Lipoprotein dapat dibagi menjadi empat kriteria apabila berada di dalam darah, yaitu: 1) Kilomikron yang menyimpan

trigliserida yang banyak 2) Lipoprotein dengan densitas yang begitu sedikit (VLDL) yang memiliki kandungan yang mirip seperti kilomikron 3) Lipoprotein dengan densitas rendah yang memiliki kandungan kolesterol yang sangat sedikit. 4) Lipoprotein dengan densitas tinggi (HDL) yang menyimpan protein lebih banyak apabila dibandingkan dengan kolesterol (Zahroh, 2014)

Penyakit jantung koroner mempunyai keterkaitan dengan peningkatan kolesterol. Tingginya kolesterol menyebabkan penyakit jantung iskemik dibuktikan dengan satu pertiga dari penyakit jantung iskemik yang ditandai dengan 2,6 juta kematian (Zahroh, 2014)

d. Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus adalah sebuah penyakit metabolik yang menyumbang kurang lebih 5% populasi orang yang ada didunia. Kekurangan insulin merupakan ciri khas seseorang terkena penyakit diabetes. Diabetes melitus tipe II merupakan keadaan dimana seoran usia dewasa mengalami kondisi resistensi insulin. Kerusakan progresif yang disebabkan oleh diabetes melitus berdampak pada susunan mikrovaskuler. Penyakit jantung koroner berkaitan dengan angka kejadian diabetes melitus kurang lebih sekitar 75% pasien diabetes dengan PJK meninggal (Torawoba, 2021)

Kerusakan endotel ataupun terjadinya peningkatan kadar LDL teroksidasi merupakan hal yang dialami oleh pasien diabetes.

Hal tersebut berkaitan dengan efek yang terjadi disebabkan oleh mekanisme hiperglikemia. Terjadinya peningkatan plasminogen activator inhibitor serta peningkatan kemampuan agregasi trombosit disebabkan oleh peningkatan koagulabilitas darah pada pasien diabetes tipe II (Torawoba, 2021)

e. . Obesitas

Kandungan lemak yang berlebihan didalam jaringan adipose yang menyebabkan indeks massa tubuh yang meningkat serta lingkaran pinggang meningkat disebut sebagai obesitas. Asupan kalori yang keluar memicu terjadinya obesitas akibat dari deposit karbohidrat, protein serta lemak yang terjadi pada sel sel adiposit sebagai trigliserida. Obesitas sentral dapat dilihat dari lingkaran pinggang yang diartikan jika lingkaran pinggang > 90 cm untuk laki laki dan 80 cm untuk perempuan. Diabetes melitus sering dipicu oleh faktor obesitas (Emor et al., 2017)

f. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik memiliki berbagai macam keuntungan yang dapat memodifikasi faktor resiko terjadinya penyakit jantung koroner. Aktivitas fisik seperti olahraga dapat menjadi cara untuk menurunkan hipertensi, obesitas, kolesterol total serta LDL, dan juga dapat menjadikan kadar kolesterol HDL semakin tinggi dan pada pasien diabetes meningkatkan sensitivitas insulin (Surbakti, 2014)

Perbaikan fungsi tubuh serta kemampuan tubuh untuk

memakai oksigen secara optimal merupakan salah satu fungsi dari olahraga sehingga tubuh kita jarang untuk merasa lelah pada kegiatan sehari-hari (Surbakti, 2014)

Pembuluh darah saat olahraga akan mengalami vasodilatasi yang memiliki keuntungan yaitu akan semakin konsisten serta daya oksigen untuk masuk ke dalam otot semakin baik. Pasien yang sering berolahraga memiliki keuntungan berupa berkurangnya angka kematian dari awalnya 20% hingga 25% (Surbakti, 2014)

g. Stress

Sebuah fase dimana adanya perasaan, tidak bahagia, gugup, frustrasi, dan mudah marah disebut sebagai stress. Kesehatan tubuh akan terganggu apabila seseorang mengalami stress hal tersebut akan berdampak pada kesehatan fisik dan mental seseorang. Stress dapat berakibat terhadap meningkatnya produksi hormon adrenalin serta kortisol yang memiliki efek yaitu terganggunya metabolisme tubuh, fungsi jantung, dan peningkatan tekanan darah (Rahayu, 2021)

2.1.4 Gejala Klinis

Angina atau nyeri dada merupakan salah satu gejala khas yang dimiliki oleh penyakit jantung koroner. Nyeri dada atau rasa tidak nyaman di dada akibat dari kurangnya pasokan oksigen ke dalam otot jantung. Perasaan dada tertekan dan rasa diremas merupakan ciri gejala dari angina, selain itu nyeri juga dapat menjalar hingga bahu, leher, lengan, dan punggung. Angina ini akan lebih buruk saat beraktivitas serta akan

membalik bahkan hilang saat istirahat. Rasa sakit juga dapat dipicu oleh stress emosional (Wahidah & Harahap, 2021)

Sesak nafas merupakan salah satu gejala khas lain yang dimiliki oleh penyakit jantung koroner. Gejala ini akan muncul apabila pasien mengalami gagal jantung yang disebabkan oleh PJK. Pasien jantung koroner dengan gagal jantung menyebabkan tidak mempunya otot jantung untuk memompa darah yang mengandung oksige dalam rangka pemenuhan kebutuhan tubuh yang menyebabkan terbentuknya cairan didalam paru-paru. Hal tersebut menimbulkan keluhan pada pasien yaitu sulit untuk bernafas (Wahidah & Harahap, 2021)

Arteri koroner yang menyempit akibat plak mempengaruhi derajat keparahan timbulnya gejala klinis PJK. Silent CHD dapat timbul pada sebagian orang yaitu tidak ditemukannya tanda maupun gejala dari PJK. Hal tersebut mengakibatkan seseorang tidak dapat didiagnosis penyakit ini hingga terdapat tanda ataupun gejala berupa nyeri dada, aritmia ataupun gagal jantung (Wahidah & Harahap, 2021)

Gejala umum tersebut sering berlangsung kurang lebih beberapa menit serta dapat menghilang saat digunakan istirahat dan dapat muncul kembali (Wahidah & Harahap, 2021)

2.1.5. Patofisiologi dan Patogenesis

Penyakit jantung Koroner adalah istilah umum berbagai sindrom iskemia jantung yang disebabkan oleh adanya obstruksi aterosklerotik arteri koroner. Rentang kerusakan penyempitan arteri koronaria yang diakibatkan

oleh arteriosklerotik bertahap (Satoto, 20014)

Pembuluh darah koroner yaitu arteri koronaria yang mengalami arteriosklerosis merupakan penyebab tersering penyakit jantung koroner. Deposit lipid serta jaringan fibrosa yang berada dalam arteri koronaria yang mengalami penyempitan disebabkan oleh aterosklerosis. Lumen yang menyempit akan berdampak terhadap pasokan darah yang kaya akan oksigen berkurang sehingga akan berbahaya terhadap otot jantung yang berada di bagian dari daerah lesi (Satoto, 2014)

Deposit lemak, neutrofil, trombosit, neutrofil, makrofag, serta monosit merupakan tanda tanda dari adanya aterosklerosis pada arteri yang besar maupun arteri yang kecil yang terletak pada lumen pembuluh darah (Satoto, 2014)

Tiga lapisan pada pembuluh darah koroner berupa tunika intima atau bisa disebut juga dengan endotel, tunika media merupakan lapisan otot, serta tunika adventitia merupakan lapisan terluar yang memberi peran untuk nutrisi pembuluh darah (Satoto, 2014)

Tunika intima memiliki 2 bagian utama. Endotel merupakan sebuah lapisan tipis yang berada diantara permukaan licin dinding pembuluh darah dan darah serta lapisan subendotelium. Prostaglandin, activator plasminogen, dan heparin merupakan suatu zat yang dibentuk oleh sel endotel yang berfungsi untuk menghindari terjadinya agregasi trombosit serta vasokonstriksi. Endotel juga memiliki daya regenerasi yang cepat yang memiliki fungsi untuk memelihara daya yang dimiliki oleh anti

trombogenik arteri. Endotel ditunjang oleh jaringan ikat dan dipisahkan dengan lapisan lain (Santoso, 2005)

Lapisan otot pada bagian tengah dinding arteri disebut sebagai tunika media. Lapisan ini memiliki tiga bagian yaitu bagian dalam yang disebut sebagai membrana elastiska interna, lapisan kedua disebut jaringan otot polos fibrosa serta lapisan bagian luar disebut sebagai membrana elastiska eksterna. Lapisan otot polos yang tebal serta jaringan kolagen berperan sebagai pemisah jaringan membrana elastiska eksterna serta pemisah antara tunika media dan adventitia. Jaringan ikat yang terkandung dalam tunika adventitia memiliki vasa vasorum yang disebut sebagai jaringan arteriol untuk memberikan nutrisi (Santoso, 2005)

Filter yang selektif diperankan oleh lapisan endotelium pada dinding pembuluh darah serta bertindak sebagai penyambung (interface) antara darah dan dinding pembuluh darah. Lapisan terdalam dari pembuluh darah yang langsung kontak dengan darah disebut sebagai endotelium (Santoso, 2005)

Patogenesis aterosklerosis disebutkan oleh berbagai macam teori salah satunya adalah teori infiltrasi serta teori pertumbuhan klonal yang disampaikan oleh Benditt. *Russel Ross* menyampaikan pada tahun 1976 bahwa aterosklerosis bukanlah suatu penyakit atau proses degeneratif akan tetapi aterosklerosis adalah sebuah proses inflamasi kronik yang ditandai oleh suatu proses reparasi di dinding arteri. Hal tersebut yang menjadi dasar suatu hipotesis response to injury yang disampaikan oleh Russel Ross.

Hipotesis Russel menyampaikan bahwa adanya lesi aterosklerosis yang timbul akibat suatu respons platelet yang disebabkan oleh kerusakan sel endotel akibat dari hiperkolesterol. Hipotesis ini telah berubah seiring waktu (Santoso, 2005)

Penyakit jantung koroner disebabkan oleh ketidakseimbangan antara kebutuhan serta ketersediaan oksigen. Fungsi myocardium dapat terganggu akibat tidak tercukupinya pasokan oksigen yang memadai dalam tubuh. Ketika tubuh kekurangan oksigen maka akan terjadi kompensasi berupa pemenuhan oksigen yang berupa peningkatan aliran pembuluh koroner. Hipoksia merupakan stimulasi utama untuk terjadinya vasodilatasi arteri koroner. Pembuluh darah koroner normal dapat melebar serta dapat meningkatkan aliran darah hingga 5 sampai 6 kali. Pembuluh darah yang mengalami gangguan ataupun stenosis tidak dapat melebar akibatnya pasokan oksigen berkurang. Kekurangan oksigen yang memiliki sifat reversible dan sementara disebut sebagai iskemik. Kematian otot ataupun nekrosis jaringan disebabkan oleh iskemik yang berlangsung lama. Secara klinis, nekrosis pada myocardium disebut dengan infarct myocardium (Santoso, 2005)

Setiap penderita memiliki 3 tahapan proses aterosklerosis. Tahap awal dimulai dengan terbentuknya *fatty streak* atau lapisan berlemak. Lipid akan mulai menginfiltrasi tunika intima sehingga mulai muncul sedikit jaringan fibrosis. Lapisan lipid yang panjang dan berkerut ini juga terdapat pada membran sel myosit. Tahap ini dapat terjadi pada aorta pada bayi baru

lahir hingga semakin banyak terjadi pada anak usia 8 – 10 tahun dengan aterosklerosis aorta di negara barat. Pada usia 15 tahun lapisan lipid ini akan terlihat pada arteri koronaria dan semakin bertambah hingga dekade ke tiga dari umur manusia. Lapisan lipid berwarna kekuningan ini masih minimal dalam menyebabkan obstruksi arteri koronaria (Satoto, 2014)

Endotel dengan *fatty streak* akan menyebabkan terganggunya fungsi ataupun perubahan dari gambaran histologi sel tersebut. *Fatty streaks* biasanya terjadi di lokasi sel endotel yang rusak yang memungkinkan molekul besar seperti LDL memasuki jaringan subendotel. Setelah LDL memasuki jaringan subendotel, ia terperangkap dan tetap berada di jaringan subendotel karena pengikatan LDL ke glikoaminoglikan. LDL yang ditangkap ini kemudian dimodifikasi oleh adanya oksigen radikal bebas dalam sel endotel, yang merupakan penghalang aterosklerosis (Satoto, 2014)

Modifikasi LDL ini melalui 3 proses penting, yaitu (a) diambil oleh monosit dan menjadi makrofag, (b) makrofag ini menetap di jaringan subendotel, dan (c) modifikasi LDL ini membantu sel untuk menyerap lemak dalam jumlah maksimal (Satoto, 2014)

Tahap kedua akan terjadi *Fibrous plaque*. Lapisan lemak saling menempel membentuk lapisan lemak atau jaringan ikat yang tebal. Setelah itu, plak ini mengalami pengapuran. Tahap ini biasa terjadi pada usia 25 tahun di aorta dan arteri koroner di negara-negara dengan aterosklerosis tinggi. Plak berserat ini berwarna agak keputihan, tebal, dan dapat menonjol

ke dalam lumen dan menyumbat sebagian arteri koroner (Satoto, 2014)

Tahap kedua akan terjadi *Fibrous plaque*. Lapisan lemak saling menempel membentuk lapisan lemak atau jaringan ikat yang tebal. Setelah itu, plak ini mengalami pengapuran. Tahap ini biasa terjadi pada usia 25 tahun di aorta dan arteri koroner di negara-negara dengan aterosklerosis tinggi. Plak berserat ini berwarna agak keputihan, tebal, dan dapat menonjol ke dalam lumen dan menyumbat sebagian arteri koroner (Satoto, 2014)

Fatty streak berubah menjadi ke lesi dengan jaringan fibrosis disebabkan karena lesi fokal berupa endotelial yang terlisis *fatty streak* mengelupas atau menghilang. Endotel dengan gangguan fungsi akibat dari toksin sel busa maupun deformasi endotel akan mengalami peregangan sehingga lapisan tersebut akan hilang. Kerusakan endotel ini mengharuskan platelet memperbaiki jaringan tersebut dan mensekresi faktor-faktor perkembangan dari lesi. Heparinase adalah enzim pemecah heparin sulfat sehingga dapat mencegah migrasi dan berkembangbiakan sel otot polos. Penurunan kadar heparin, EDRF-NO dan PGI₂ pada endotel yang luka menyebabkan sel otot polos berubah menjadi sel yang tidak dapat berkontraksi lagi sehingga enzim-enzim pada matriks ekstraselular sel otot akan disekresi. PDGF menyebabkan mereka migrasi ke tunika intima (Satoto, 2014)

Penyumbatan arteri diakibatkan karena pengendapan kolesterol, kalsium, kolesterol dan substansi lainnya yang dikenal sebagai plak. Perlahan dan progresif pengendapan ini menyebabkan lumen arteri menjadi

sempit hingga tidak dapat dilewati darah (*fixed blockage*) sesuai dengan kebutuhan miokardium. Predileksi tersering timbulnya plak ada di arteri dengan turbulensi yang tinggi seperti pada daerah tekanan tinggi, percabangan, daerah trauma berupa deskuamasi endotel yang menyebabkan pelekatan trombosit (Satoto, 2014)

Komplikasi dari plak yang terbentuk terjadi pada tahap ketiga. Semakin meningkat usia seseorang tahap 3 ini juga semakin tinggi. Komplikasi dimulai dari inti plak yang akan semakin membesar hingga terjadi perkapuran. Mekanisme stress peregangan atau aliran turbulensi, perdarahan didalam plak akibat vasa vasorum yang ruptur, peningkatan reactive oxygen species (ROS) di tunika intima akibat akumulasi hingga adanya sekresi enzim-enzim oleh makrofag. Sehingga terjadi komplikasi lain menjadi aneurisma, trombosis, dan diseksi dari dinding pembuluh darah (Satoto, 2014)

Endotel dan makrofag pada lesi fibrotik menginduksi kolagen dan tromboplastin yang akan menyebabkan koagulasi darah. Trombus dapat distabilkan oleh thrombin yang terbentuk dari prothrombin. Faktor VII akan menyebabkan faktor X mengkatalisasi perubahan protrombin menjadi thrombin. Thrombin akan menyebabkan proliferasi sel, memproduksi trombosit, dan pengeluaran PDGF. Trombosis terbentuk akibat lipoprotein yang menghambat trombolisis lewat pencegahan konversi plasmin dari plasminogen (Satoto, 2014)

Pada pasien trombus tidak selalu menimbulkan gejala karena

trombus dapat hilang atau disebut disolusi. Trombus menyebabkan gejala klinis jika trombus menempel di endotel sehingga terjadi obstruksi arteri. Gejala klinis juga dapat timbul jika plak pecah plak karena plak yang pecah akan mengalir di sirkulasi sehingga terjadi obstruksi di pembuluh darah distal yang diameternya lebih kecil. Plak pecah yang besar yang lebih besar ukurannya dapat menyebabkan obstruksi pembuluh darah besar (Satoto, 2014)

Penyebab penyakit arteria koronaria paling sering adalah aterosklerosis karena dapat menyebabkan akumulasi lemak dan jaringan fibrotik di arteria koronaria. Semakin lama secara progresif lumen pembuluh darah akan menyempit. Lumen yang sempit akan mengakibatkan resistensi aliran darah hingga aliran darah ke lapisan otot jantung dapat terganggu (Satoto, 2014)

2.2. Angiografi Koroner

Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan gangguan berupa penyempitan ataupun penyumbatan pada pembuluh darah koroner pada organ jantung. Penyebab dari PJK adalah aterosklerosis, spasme, ataupun kombinasi keduanya. Suplai nutrisi dan oksigen ke jantung yang terhambat akibat penyempitan menyebabkan gejala seperti timbul nyeri dan gangguan fungsi kerja jantung (Jia, 2012)

Arteriosklerosis pembuluh darah koroner 98% merupakan penyebab utama penyakit jantung koroner. Pemeriksaan untuk melihat pembuluh darah koroner dapat menggunakan angiografi koroner yang merupakan

metode pemeriksaan invasif yang paling awal menggunakan adalah Sones pada tahun 1959 dengan menggunakan kateter yang dimasukkan ke pembuluh darah untuk memasukkan kontras ke dalam arteri koroner untuk kemudian di foto dengan radiografi. Sones memasukkan kateter melalui arteri femoralis sedangkan Judkins memasukkan kateter lewat arteri brachialis. Kateter dimasukkan hingga sampai di aorta ascendens untuk masuk ke arteri koronaria dengan bantuan fluoroskopi. Pemeriksaan ini juga disebut dengan kateterisasi jantung. Angiografi koroner ini dapat memberi beberapa informasi seperti (Wicaksono, 2017)

1. Lokasi dari satu lesi atau beberapa lesi
2. Derajat obstruksi
3. Adanya sirkulasi kolateral
4. Luasnya gangguan pada jaringan arterial distal

2.3 Vessel Score

Untuk menentukan derajat keparahan atau beratnya Penyakit Jantung Koroner dalam pemeriksaan invasif angiografi dapat digunakan metode pengelompokkan dengan melakukan perhitungan dengan sistem skoring yaitu dengan metode pengelompokkan one vessel disease, two vessels disease, and three vessels disease, signifikan non signifikan ataupun dengan menggunakan metode perhitungan Gensini Score (Screening and Process, 2018)

Coronary Artery Disease (CAD) didiagnosis secara signifikan jika stenosis $\geq 70\%$ dari diameter arteri epikardial utama meskipun hanya satu

segmen yang terkena, atau *Left Main Disease* (LMD) yaitu dengan stenosis minimal 50%. Jantung mempunyai arteri koroner utama berjumlah 3 arteri sehingga pengelompokan diagnosis menjadi CAD *one-vessel disease* (CAD 1VD), CAD *two-vessel disease* (CAD 2VD), atau CAD *three-vessel disease* (CAD 3VD) sesuai dengan jumlah dari arteri yang mengalami penyempitan secara signifikan (Borren, 2015). CAD terdiagnosis dengan stenosis $\geq 50\%$ dan dikatakan *One vessel disease* jika mengenai 1 pembuluh epikardial, *two vessel disease* mengenai 2 dari pembuluh epikardial, dan *three vessel disease* mengenai pembuluh darah epikardial (Screening and Process, 2018)

2.4 ASCVD Score

ASCVD Score adalah pedoman nasional yang dikembangkan oleh Sekolah Tinggi Kardiologi di Amerika merupakan sistem skoring untuk menghitung resiko 10 tahun seseorang memiliki masalah kardiovaskuler. seperti serangan jantung atau stroke. Perkiraan risiko ini menghitung usia, kadar kolesterol, jenis kelamin, tekanan darah, ras, penggunaan obat statin atau aspirin, status merokok, dan diabetes. faktor risiko dihitung dengan *ASCVD Score Calculator* yang kemudian dibagi menjadi empat kategori (Intermountain Institute and Center, 2019):

- Low-Risk (<5%)
- Borderline risk (5% to 7,4%)
- Intermediate risk (7,5% to 19,9%)
- High risk ($\geq 20\%$)

ASCVD Score ini bisa digunakan sebagai pencegahan primer dan

pengecahan sekunder penyakit kardiovaskuler. Pencecahan primer mengacu pada upaya untuk mencegah atau menunda timbulnya *ASCVD Score* ini bisa digunakan sebagai pengecahan penyakit kardiovaskuler. Pencecahan primer dari *ASCVD* mengacu pada upaya untuk mencegah atau menunda timbulnya *Atherosclerotic Cardiovascular Disease (ASCVD)*. Pencecahan sekunder mengacu pada upaya untuk mengobati *Atherosclerotic Cardiovascular Disease (ASCVD)* yang diketahui secara klinis signifikan, dan untuk mencegah atau menunda timbulnya manifestasi penyakit (Screening and Process, 2018)

Rekomendasi perawatan yang bisa diberikan kepada seseorang tergantung pada skor risikonya (IntermounInstitute and Center, 2019):

1. Risiko 0 - 4,9% dianggap rendah (low risk)

Rekomendasi perawatan yang bisa diberikan yaitu dianjurkan makan makanan yang sehat dan berolahraga untuk membantu menjaga risiko *ASCVD* tetap rendah. Obat tidak dianjurkan kecuali $LDL \geq 190$

2. Risiko 5 - 7,4% dianggap batas (Borderline risk)

Rekomendasi perawatan yang bisa diberikan yaitu penggunaan obat statin intensitas rendah (*low intensity statin*)

3. Risiko 7,5 – 19,9% dianggap menengah (Intermediate risk)

Rekomendasi perawatan yang bisa diberikan yaitu terapi statin intensitas sedang (*moderate intensity statin*)

4. Risiko $\geq 20\%$ dianggap tinggi (High risk)

Rekomendasi perawatan yang bisa diberikan yaitu terapi statin intensitas tinggi (*high intensity statin*)

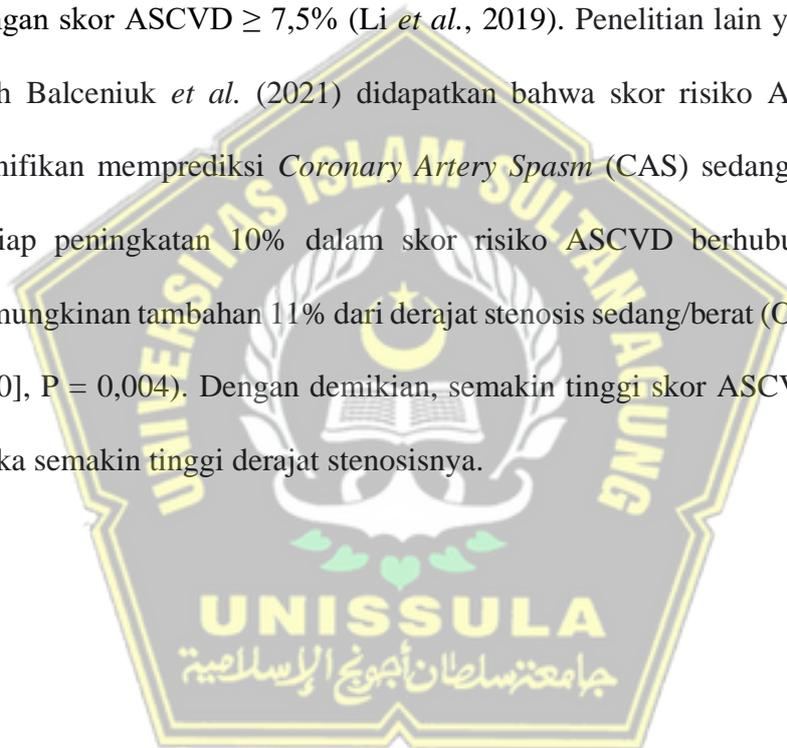
American Heart Association (AHA) menganjurkan statin untuk pencegahan primer dan sekunder penyakit kardiovaskuler. AHA juga mengklasifikasikan statin sesuai dengan mekanisme aksinya dengan menurunkan kadar K-LDL yaitu statin intensitas tinggi, sedang hingga rendah (PERKENI, 2019)

Tabel 2.1. Klasifikasi statin menurut ACC/AHA berdasarkan kemampuan menurunkan K-LDL

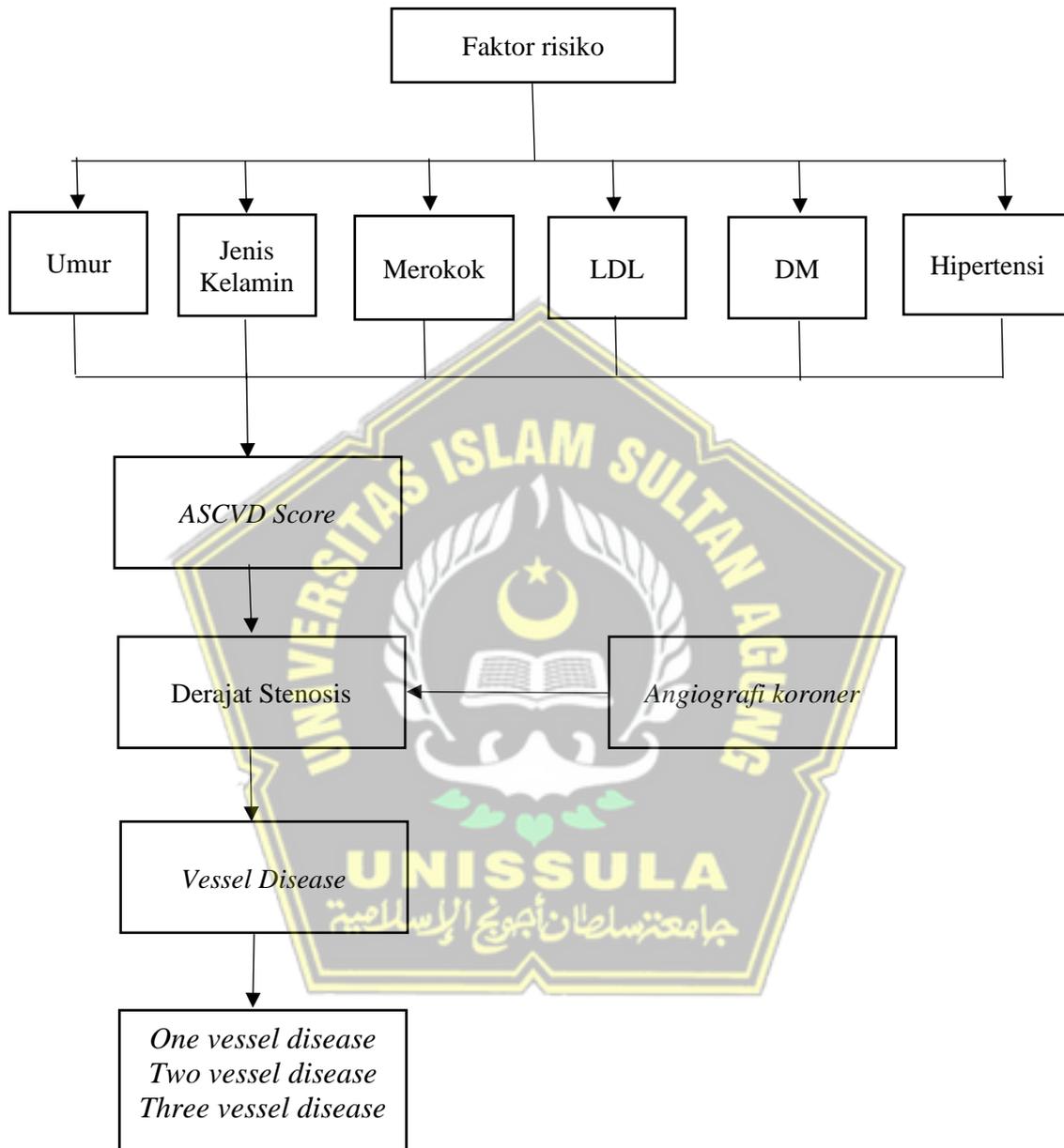
Terapi statin high intensity	Terapi statin moderate intensity	Terapi statin low intensity
Memiliki kemampuan menurunkan K-LDL \geq 50%	Memiliki kemampuan menurunkan K-LDL 30 – < 50%	Memiliki kemampuan menurunkan K-LDL < 30%
Atorvastatin 40-80 mg	Atorvastatin 10-20 mg	Simvastatin 10 mg
Rosuvastatin 20-40 mg	Rosuvastatin 5-10 mg	Pravastatin 10-20 mg
	Simvastatin 20-40 mg	Lovastatin 20 mg
	Pravastatin 40-80 mg	Fluvastatin 20-40 mg
	Lovastatin 40 mg	
	Fluvastatin XL 80 mg	
	Fluvastatin 40 mg (2x1)	

2.5. Hubungan ASCVD Score dengan Derajat Stenosis

Penelitian yang dilakukan oleh Li, Y. *et al.* (2019) didapatkan bahwa skor ASCVD berhubungan dengan stenosis arteri yaitu pasien dengan skor ASCVD $\geq 7,5\%$ (64,4%) memiliki Stenosis arteri secara signifikan lebih banyak dibandingkan pasien dengan skor ASCVD $< 7,5\%$ (35,6%, $P < 0,001$). Ketebalan plak maksimal secara signifikan lebih tinggi pada pasien dengan skor ASCVD $\geq 7,5\%$ (Li *et al.*, 2019). Penelitian lain yang dilakukan oleh Balceniuk *et al.* (2021) didapatkan bahwa skor risiko ASCVD secara signifikan memprediksi *Coronary Artery Spasm* (CAS) sedang/berat dimana Setiap peningkatan 10% dalam skor risiko ASCVD berhubungan dengan kemungkinan tambahan 11% dari derajat stenosis sedang/berat (OR: 1,11 [1,04-1,20], $P = 0,004$). Dengan demikian, semakin tinggi skor ASCVD seseorang, maka semakin tinggi derajat stenosisnya.

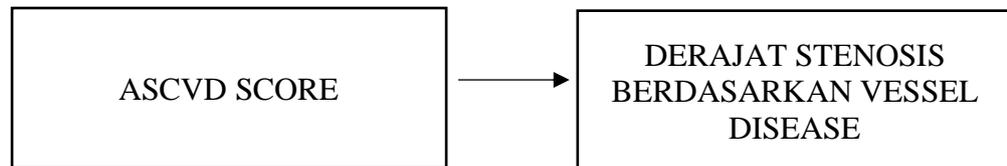


2.6. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

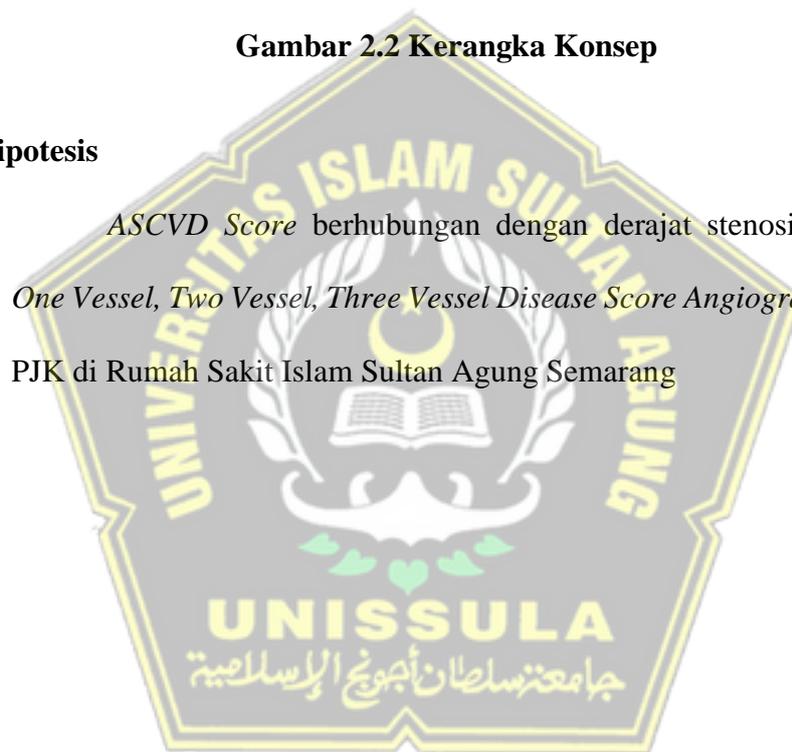
2.7. Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

2.8. Hipotesis

ASCVD Score berhubungan dengan derajat stenosis berdasarkan *One Vessel, Two Vessel, Three Vessel Disease Score Angiografi* pada pasien PJK di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian observasional analitik dengan rancangan *cross sectional*.

3.2. Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel

3.2.1.1. Variabel Bebas

ASCVD Score

3.2.1.2. Variabel Tergantung

Derajat Stenosis berdasarkan *Vessel Disease*

3.2.1.3. Variabel Pengganggu

1. Usia
2. Jenis Kelamin
3. LDL
4. DM
5. Kebiasaan Merokok
6. Hipertensi

Untuk mengontrol variabel pengganggu ini maka digunakan analisis multivariat.

3.2.2. Definisi Operasional

3.2.2.1 ASCVD Score

ASCVD Score adalah sistem skoring untuk menghitung risiko 10 tahun seseorang memiliki masalah kardiovaskuler seperti serangan jantung atau stroke. Perkiraan risiko ini mempertimbangkan usia, jenis kelamin, ras, kadar kolesterol, tekanan darah, penggunaan obat, status diabetes, dan status merokok. faktor risiko dihitung dengan *ASCVD Score Calculator* yang kemudian dibagi menjadi empat kategori

- <5% : *Low-Risk*
- 5% - 7,4% : *Borderline risk*
- 7,5% - 19,9% : *Intermediate risk*
- $\geq 20\%$: *High risk*

Skala pengukuran data: Ordinal

3.2.2.2. Derajat Stenosis berdasarkan *Vessel disease*

Pengukuran mengenai beratnya stenosis pada responden menggunakan pemeriksaan angiografi yang dinilai berdasarkan pengelompokan *One Vessel Disease, Two Vessel Disease, Dan Three Vessel Disease*. Data kemudian dikelompokkan menjadi:

1. IVD jika stenosis $\geq 50\%$ pada 1 pembuluh darah epikardial.
2. 2VD jika stenosis $\geq 50\%$ pada 2 dari pembuluh darah epikardial.
3. 3VD jika stenosis $\geq 50\%$ pada 3 dari pembuluh darah epikardial.

Skala data menggunakan skala data Ordinal.

3.2.2.3 Usia

Usia merupakan lama waktu responden hidup (sejak dilahirkan atau ada). Jumlah usia responden hidup diukur dari kartu identitas individu contohnya kartu keluarga, KTP.

Data diambil dari rekam medik RSISA pada periode tahun 2021.

Sampel dikategorikan menjadi:

- 40 - 44 tahun
- ≥ 45 tahun

Skala pengukuran data: Ordinal

3.2.2.4 Jenis kelamin

Seorang responden pada dasarnya memiliki ciri atau atribut anatomis maupun fisiologi yang berbeda. Hal hal inilah yang akan membedakan antara jenis kelamin perempuan dan laki-laki. Data diambil dari rekam medik RSISA pada periode tahun 2021.

Sampel dikategorikan menjadi:

- Perempuan
- Laki-laki

Skala pengukuran data: Nominal

3.2.2.5 Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan sebuah gangguan yang dapat terjadi pada responden akibat dari melonjaknya kadar glukosa pada dalam darah. Status DM pada responden diukur melalui tes gula darah. Data diambil dari rekam medik RSISA pada periode tahun

2021.

Sampel dikategorikan menjadi:

- Ya: DM (Glukosa darah ≥ 200 mg/dl)
- Tidak: Tidak DM (Glukosa darah < 200 mg/dl)

Skala pengukuran data: Nominal

3.2.2.6 Hipertensi

Hipertensi didefinisikan adanya kenaikan tekanan darah sistolik ≥ 90 mmHg pada tubuh responden. Riwayat hipertensi pada responden diukur melalui pemeriksaan dengan tensimeter atau spigmomanometer. Data diambil dari rekam medik RSISA pada periode tahun 2021.

Sampel dikategorikan menjadi:

- Ya: Hipertensi (Tekanan darah sistolik ≥ 140 mHg)
- Tidak: Tidak Hipertensi (Tekanan darah sistolik < 140 mmHg)

Skala data: Nominal

3.2.2.7 Kebiasaan Merokok

Merokok merupakan kegiatan seseorang yang dilakukan dengan membakar tembakau kemudian dihisap, bisa memakai media rokok ataupun pipa. Kebiasaan merokok ini dilihat atau diukur dari aktivitas responden dari data rekam medik RSISA pada periode tahun 2021.

Sampel dikategorikan menjadi:

- Ya: Merokok

- Tidak: Tidak Merokok

Skala pengukuran data: Nominal

3.2.2.8 LDL

LDL merupakan jenis kolesterol yang bersifat buruk atau merugikan. Hal ini terjadi karena kadar LDL yang meninggi akan menyebabkan penebalan dan penempelan kolesterol pada dinding pembuluh darah. Kadar LDL ini dilihat atau diukur dari aktivitas responden dari data rekam medis RSISA pada periode tahun 2021.

Sampel dikategorikan menjadi :

- $< 100-129$: Normal
- $130-159$: Batas tinggi
- ≥ 160 : Tinggi

Skala pengukuran data: Ordinal

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

3.3.1.1 Populasi Target

Populasi penelitian adalah pasien Penyakit Jantung Koroner (PJK).

3.3.1.2 Populasi Terjangkau

Pasien PJK RSI Sultan Agung Semarang pada periode tahun 2021.

3.3.2. Sampel

3.3.2.1. Kriteria Inklusi

1. Semua pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang yang telah menjalani pemeriksaan angiografi.

2. Pasien PJK yang berusia lebih dari 40 tahun
3. Data catatan medik yang lengkap yang meliputi: nomor register pasien, usia pasien, jenis kelamin, status merokok, riwayat diabetes mellitus, hasil pemeriksaan angiografi dan hasil pemeriksaan laboratorium meliputi: LDL dan riwayat pengobatan hipertensi periode tahun 2021

3.3.2.2. Kriteria Eksklusi

1. Pasien PJK yang mempunyai penyakit gagal ginjal kronis

3.3.2.3 Besar Sampel

Jumlah sampel dalam penelitian diambil dari populasi yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Perkiraan besar sampel dalam penelitian ini dihitung berdasarkan rumus korelasi dengan skala pengukuran ordinal-ordinal (Dahlan, 2017).

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

Keterangan :

- n : Besar sampel minimal
- $z\alpha$: Deviat baku dari kesalahan tipe 1 (1,960)
- $z\beta$; Deviat baku dari kesalahn tipe 2 (0,842)
- ln : Eksponensial atau log dari bilangan natural
- r : Koefisien korelasi minimal yang dianggap bermakna (0,3)

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

- n : 84,95 (dibulatkan menjadi 85)

Jumlah sampel minimal yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah 85 sampel.

3.4. Data Penelitian

Data yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini merupakan data sekunder dari catatan medik yang dimiliki dokter spesialis penyakit dalam, meliputi :

- a. Nomor registrasi pasien
- b. Usia dan jenis kelamin
- c. Hasil pemeriksaan laboratorium: LDL
- d. Data hasil anamnesis status merokok, riwayat DM, riwayat konsumsi obat antihipertensi
- e. Hasil pemeriksaan tekanan darah
- f. Nilai *ASCVD score*
- g. Hasil pemeriksaan angiografi

3.5. Instrumen Penelitian

- a. Data Rekam Medik
- b. *ASCVD Score Calculator*.

3.6. Cara Penelitian

Alur penelitian akan dilakukan dengan cara sebagai berikut ini

3.6.1. Perencanaan

Dibagi menjadi beberapa tahap diantaranya merumuskan masalah, melaksanakan studi pendahuluan, menetapkan populasi dan sampel serta metode dalam rancangan penelitian ini.

3.6.2. Pelaksanaan penelitian

3.6.2.1. Mengelompokkan dan mengumpulkan data dari bagian rekam medik.

3.6.2.2. Memilah dan mencatat data-data yang dibutuhkan.

3.6.2.3. Mengolah dan menganalisa data yang telah dikumpulkan..

3.7. Tempat dan waktu

3.7.1. Tempat

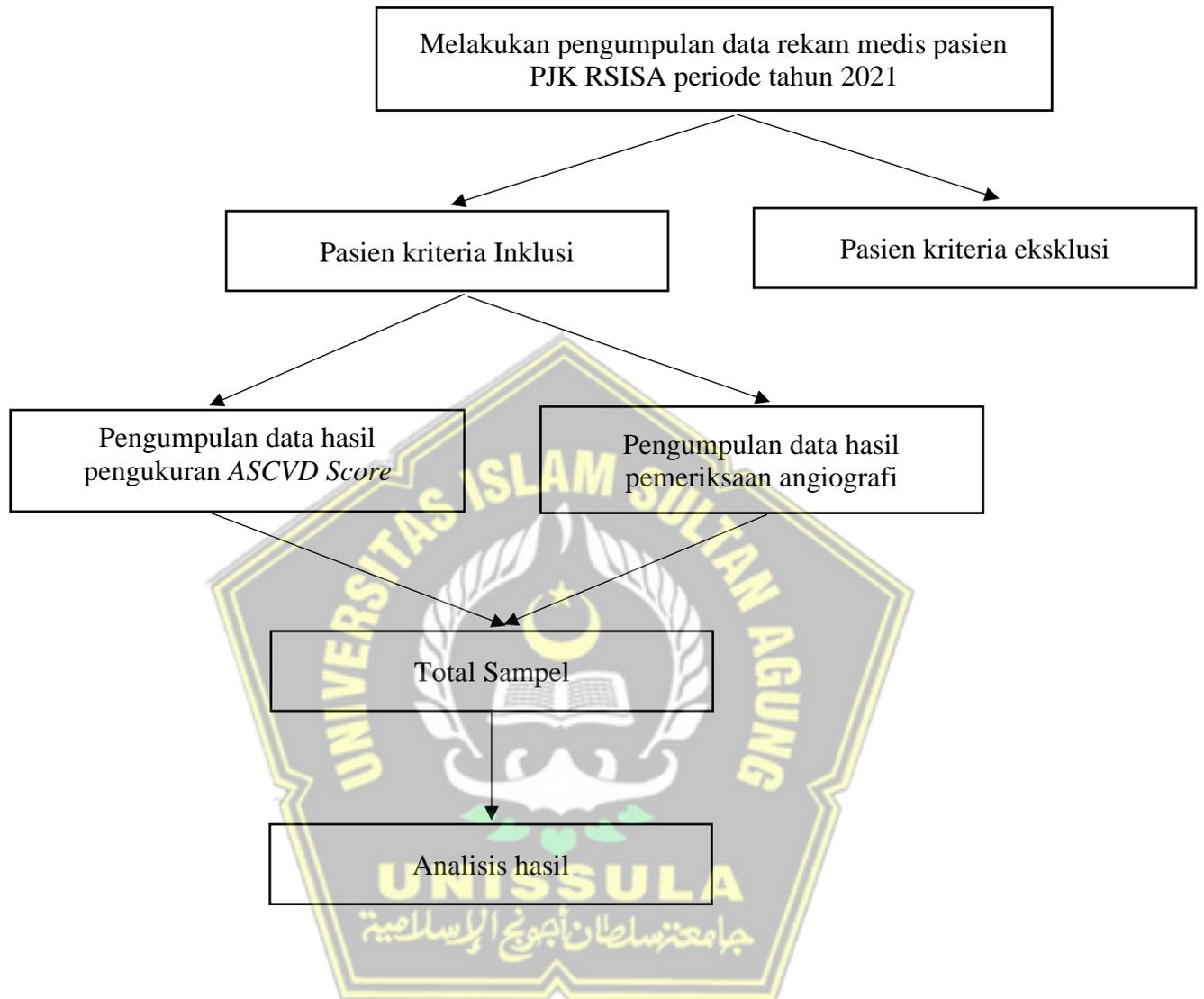
Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang

3.7.2. Waktu

Penelitian dilakukan pada bulan Juli – Agustus 2022



3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.9. Analisa Hasil

A. Analisis Bivariat

Data yang diperoleh dianalisis secara bivariat untuk melihat hubungan antara variabel bebas dan variabel tergantung. Penelitian ini menggunakan skala pengukuran untuk variabel bebas dan variabel tergantung adalah ordinal, sehingga uji yang digunakan adalah *uji korelasi Spearman*. Hasil penelitian dinyatakan bermakna jika $p < 0,05$. Interval koefisien korelasi $< 0,2$ dikategorikan sangat lemah; $0,2 - < 0,4$ dikategorikan lemah; $0,4 - < 0,6$ dikategorikan sedang; $0,6 - < 0,8$ dikategorikan kuat dan $0,8 - 1,00$ dikategorikan sangat kuat.

B. Analisis Multivariat

Peneliti menggunakan analisis multivariat dengan uji regresi logistik untuk mengetahui faktor resiko yang paling dominan antara 1 variabel tergantung (derajat stenosis) dengan beberapa variabel bebas (umur, jenis kelamin, merokok, hipertensi, hiperlipidemia, diabetes melitus). Analisis yang digunakan adalah analisis regresi logistik karena variabel bebas dan variabel tergantung dengan skala kategorik (ordinal). Variabel bebas yang berhak dimasukkan dalam regresi logistik adalah variabel yang nilai p pada uji bivariat adalah $p < 0,25$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Karakteristik Pasien PJK

Penelitian mengenai hubungan *ASCVD Score* dengan derajat stenosis berdasarkan *IVD*, *2VD*, dan *3VD Score Angiografi* melibatkan 149 pasien PJK yang dirawat di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang tahun 2021. Sampel diperoleh berdasarkan rumus besar sampel yang sesuai dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi



Tabel 4.1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Deskriptif	
Jenis Kelamin		
Laki-laki	94	63,09%
Perempuan	55	36,91%
Usia		
≥ 45 tahun	139	93,29%
< 45 tahun	10	6,71%
LDL		
≤ 100-129	39	26,17%
130-159	89	59,73%
≥ 160	21	14,09%
Hipertensi		
Ya	75	50,34%
Tidak	74	49,66%
DM		
Ya	38	25,5%
Tidak	111	74,5%
Perokok		
Ya	73	48,99%
Tidak	76	51,01%
ASCVD Score		
Low risk	23	15,44%
Borderline risk	16	10,74%
Intermediate Risk	63	42,28%
High risk	47	31,54%
Derajat Stenosis		
1 VD	45	30,20%
2 VD	50	33,56%
3 VD	54	36,24%

Hasil karakteristik subjek berdasarkan tabel 4.1 melibatkan subjek pada pasien laki-laki dan perempuan dengan rentang usia 40 – 73 tahun. Data jenis kelamin diketahui bahwa pasien laki-laki sebanyak 94 pasien (63,09%) dan pasien perempuan sebanyak 55 pasien (36,91%). Data usia setelah

dikelompokan, sebagian besar pada kelompok usia ≥ 45 tahun sebanyak 139 pasien (93,29%), kelompok usia < 45 tahun hanya berjumlah 10 pasien (6,71%). Data kadar LDL $\leq 100 - 129$ sebanyak 39 pasien (26,17%), data kadar LDL 130-159 sebanyak 89 pasien (59,73%), dan data kadar LDL ≥ 160 sebanyak 21 pasien (14,09%)

Pasien PJK yang mengalami hipertensi sebanyak 75 pasien (50,34%) sedangkan yang tidak hipertensi sebanyak 74 pasien (49,66%). Pasien yang mengalami DM sebanyak 38 pasien (25,50%) dan yang tidak mengalami DM sebanyak 111 pasien (74,50%). Faktor lain penyebab PJK adalah status merokok, dimana subjek pada penelitian ini pasien yang memiliki riwayat merokok sebanyak 73 pasien (48,99%) dan yang tidak merokok sebanyak 76 pasien (51,01%)

Penelitian ini menggunakan alat ukur *ASCVD Score* untuk menilai peluang seseorang mengalami PJK. Hasil karakteristik subjek pada tabel didapatkan pasien dengan *ASCVD Score Low risk* sebanyak 23 pasien (15,44%), pasien dengan *ASCVD Score Borderline risk* sebanyak 16 pasien (10,74%), pasien dengan *ASCVD Score Intermediate risk* sebanyak 63 pasien (42,28%), dan pasien dengan *ASCVD Score High risk* sebanyak 47 pasien (31,54%).

Penelitian ini menggunakan perhitungan berdasarkan *One Vessel, Two Vessel, Three Vessel Disease* untuk menilai derajat stenosis pada pasien PJK. Hasil penilaian derajat stenosis didapatkan pasien dengan *One Vessel Disease* berjumlah 45 pasien (30,20%), pasien dengan *Two Vessel Disease*

berjumlah 50 (33,56%) dan pasien dengan *Three Vessel Disease* berjumlah 54 (36,24%).

4.1.2. Analisis Hubungan ASCVD Score dengan Derajat Stenosis

Penelitian mengenai hubungan ASCVD Score dengan derajat stenosis di analisis menggunakan uji korelasi Spearman. Hasil penelitian dikatakan bermakna jika $p < 0,05$. Interval koefisien korelasi $< 0,2$ dikategorikan sangat lemah; $0,2 - < 0,4$ dikategorikan lemah; $0,4 - < 0,6$ dikategorikan sedang; $0,6 - < 0,8$ dikategorikan kuat dan $0,8 - 1,00$ dikategorikan sangat kuat.

Tabel 4.2. Hubungan ASCVD Score dengan Derajat Stenosis

ASCVD Score	Derajat Stenosis			Total	P-Value	Spearman Correlation
	1 VD	2 VD	3 VD			
Low Risk	15	5	3	23	0,000	0,409
	33.3%	10%	5.6%	15.4%		
Borderline risk	6	7	3	16		
	13.3%	14%	5.6%	10.7%		
Intermediate risk	16	29	18	63		
	35.6%	58%	33.3%	100%		
High risk	8	9	30	47		
	17.8%	18%	55.6%	100%		
Total	45	50	54	149		
	100%	100%	100%	100%		

Tabel 4.2 menjelaskan bahwa pasien dengan nilai ASCVD Score *Low Risk* yang memiliki stenosis *One Vessel* sebanyak 15 pasien (33,3%), stenosis *Two Vessel* sebanyak 5 pasien (10%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 3 pasien (5,6%). Pasien dengan ASCVD Score *Borderline Risk* yang memiliki stenosis *One vessel* sebanyak 6 pasien (13,3%), stenosis *Two Vessel* sebanyak

7 pasien (14%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 3 pasien (5,6%). Pasien dengan *ASCVD Score Intermediate Risk* yang memiliki stenosis *One vessel* sebanyak 16 pasien (35,6%), stenosis *Two Vessel* sebanyak 29 pasien (58%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 18 pasien (33,3%) sedangkan pasien dengan *ASCVD Score High Risk* yang memiliki stenosis *One vessel* sebanyak 8 pasien (17,8%), stenosis *Two Vessel* sebanyak 9 pasien (18%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 30 pasien (55,6%).

ASCVD Score berhubungan dengan derajat stenosis dengan *p-value* = 0,000 ($p\text{-value} < 0,05$). Nilai *Spearman Correlation* = 0,409 menjelaskan bahwa terdapat korelasi yang positif antara *ASCVD Score* dengan derajat stenosis pada pasien PJK dengan keeratan hubungan yang sedang.

4.1.3. Analisis Hubungan Faktor Risiko dengan Derajat Stenosis

4.1.3.1. Hubungan Usia dengan Derajat Stenosis

Tabel 4.3. Hubungan Usia dengan Derajat Stenosis

Usia	Derajat Stenosis			Total	P-Value	Spearman correlation
	1 VD	2 VD	3 VD			
< 45 tahun	8 17,8%	1 2%	1 1,9%	10 6,7%		
≥ 45 tahun	37 82,2%	49 98%	53 98,1%	139 93,3%	0,002	0,247
Total	45 100%	50 100%	54 100%	149 100%		

Tabel 4.3 menjelaskan bahwa pasien dengan usia < 45 tahun yang memiliki stenosis *One Vessel* sebanyak 8 pasien (17,8%), stenosis *Two Vessel* sebanyak 1 pasien (2%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 1 pasien

(1.9%). Pasien dengan usia ≥ 45 tahun yang memiliki stenosis *One vessel* sebanyak 37 pasien (82,2%), stenosis *Two Vessel* sebanyak 49 pasien (98%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 53 pasien (98,1%).

Usia berhubungan dengan derajat stenosis dengan $p\text{-value} = 0,002$ ($p\text{-value} < 0,05$). Nilai *Spearman Correlation* = 0,247 menjelaskan bahwa terdapat korelasi yang positif antara usia dengan derajat stenosis pada pasien PJK dengan keeratan hubungan yang lemah

4.3.2.2 Hubungan Jenis Kelamin dengan Derajat Stenosis

Tabel 4.4. Hubungan Jenis Kelamin dengan Derajat Stenosis

Jenis Kelamin	Derajat Stenosis			Total	P-Value	Spearman correlation
	1 VD	2 VD	3 VD			
Perempuan	28 62,2%	18 36%	9 16,7%	55 36,9%	0,000	0,586
Laki-Laki	17 37,8%	32 64%	45 83,3%	94 63,1%		
Total	45 100%	50 100%	54 100%	149 100%		

Tabel 4.4 menjelaskan bahwa pasien dengan jenis kelamin perempuan yang memiliki stenosis *One Vessel* sebanyak 28 pasien (62,2%), stenosis *Two Vessel* sebanyak 18 pasien (36%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 9 pasien (16,7%). Pasien dengan jenis kelamin laki-laki yang memiliki stenosis *One vessel* sebanyak 17 pasien (37,8%), stenosis *Two Vessel* sebanyak 32 pasien (64%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 45 pasien (83,3%).

Jenis kelamin berhubungan dengan derajat stenosis dengan $p\text{-value} = 0,000$ ($p\text{-value} < 0,05$). Nilai *Spearman Correlation* = 0,586 menjelaskan

bahwa terdapat korelasi yang positif antara jenis kelamin dengan derajat stenosis pada pasien PJK dengan keeratan hubungan yang sedang.

4.1.3.2. Hubungan Hipertensi dengan Derajat Stenosis

Tabel 4.5. Hubungan Hipertensi dengan Derajat Stenosis

Hipertensi	Derajat Stenosis			Total	P-Value	Spearman correlation
	1 VD	2 VD	3 VD			
Ya	11 24,4%	25 50%	39 72,2%	75 50,3%		
Tidak	34 75,6%	25 50%	15 27,8%	74 49,7%	0,000	0,387
Total	45 100%	50 100%	54 100%	149 100%		

Tabel 4.5 menjelaskan bahwa pasien dengan Hipertensi yang memiliki stenosis *One vessel* sebanyak 11 pasien (24,2%), stenosis *Two Vessel* sebanyak 25 pasien (50%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 39 pasien (72,2%). Pasien tidak dengan hipertensi yang memiliki stenosis *One Vessel* sebanyak 34 pasien (75,6%), stenosis *Two Vessel* sebanyak 25 pasien (50%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 15 pasien (27,8%).

Hipertensi berhubungan dengan derajat stenosis dengan $p\text{-value} = 0,000$ ($p\text{-value} < 0,05$). Nilai *Spearman Correlation* = 0,586 menjelaskan bahwa terdapat korelasi yang positif antara hipertensi dengan derajat stenosis pada pasien PJK dengan keeratan hubungan yang lemah.

4.1.3.3. Hubungan LDL dengan Derajat Stenosis

Tabel 4.6. Hubungan LDL dengan Derajat Stenosis

LDL	Derajat Stenosis			Total	P-Value	Spearman correlation
	1 VD	2 VD	3 VD			
≤100-129	18 36%	18 33,3%	3 6,7%	39 26,2%	0,000	0,298
130-159	25 46,3%	24 48%	40 88,9%	89 59,7%		
≥160	2 4,4%	8 16%	11 20,4%	21 14,1%		
<u>Total</u>	45 100%	50 100%	54 100%	149 100%		

Tabel 4.6 menjelaskan bahwa pasien dengan nilai LDL $\leq 100-129$ yang memiliki stenosis *One Vessel* sebanyak 18 pasien (36%), stenosis *Two Vessel* sebanyak 18 pasien (33,3%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 3 pasien (6,7%). Pasien dengan nilai LDL 130-159 yang memiliki stenosis *One vessel* sebanyak 25 pasien (46,3%), stenosis *Two Vessel* sebanyak 24 pasien (48%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 40 pasien (88,9%). Pasien dengan nilai LDL ≥ 160 yang memiliki stenosis *One vessel* sebanyak 2 pasien (4,4%), stenosis *Two Vessel* sebanyak 8 pasien (16%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 11 pasien (20,4%).

LDL berhubungan dengan derajat stenosis dengan $p\text{-value} = 0,000$ ($p\text{-value} < 0,05$). Nilai *Spearman Correlation* = 0,298 menjelaskan bahwa terdapat korelasi yang positif antara LDL dengan derajat stenosis pada pasien PJK dengan keamatan hubungan yang lemah.

4.1.3.4. Hubungan DM dengan Derajat Stenosis

Tabel 4.7. Hubungan DM dengan Derajat Stenosis

DM	Derajat Stenosis			Total	P-Value	Spearman correlation
	1 VD	2 VD	3 VD			
Ya	5 11,1%	5 10%	28 51,9%	38 25,5%		
Tidak	40 89,9%	45 90%	26 48,1%	111 74,5%	0,000	0,041
Total	45 100%	50 100%	54 100%	149 100%		

Tabel 4.7 menjelaskan bahwa pasien yang mempunyai riwayat DM yang memiliki stenosis *One vessel* sebanyak 5 pasien (11,1%), stenosis *Two Vessel* sebanyak 5 pasien (10%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 28 pasien (51,9%). Pasien yang tidak mempunyai riwayat DM yang memiliki stenosis *One Vessel* sebanyak 40 pasien (89,9%) , stenosis *Two Vessel* sebanyak 45 pasien (90%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 26 pasien (48,1%).

DM berhubungan dengan derajat stenosis dengan $p\text{-value} = 0,000$ ($p\text{-value} < 0,05$). Nilai *Spearman Correlation* = 0,041 menjelaskan bahwa terdapat korelasi yang positif antara DM dengan derajat stenosis pada pasien PJK dengan keamatan hubungan yang sangat lemah.

4.1.3.5. Hubungan perokok dengan Derajat Stenosis

Tabel 4.8. Hubungan Perokok dengan Derajat Stenosis

Perokok	Derajat Stenosis			Total	P-Value	Spearman correlation
	1 VD	2 VD	3 VD			
Ya	12 26,7%	20 40%	41 75,9%	73 49%		
Tidak	33 73,3%	30 60%	13 24,1%	76 51%	0,000	0,592
Total	45 100%	50 100%	54 100%	149 100%		

Tabel 4.8 menjelaskan bahwa pasien merokok yang memiliki stenosis *One vessel* sebanyak 12 pasien (26,7%), stenosis *Two Vessel* sebanyak 20 pasien (40%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 41 pasien (75,9%). Pasien yang tidak merokok memiliki stenosis *One Vessel* sebanyak 33 pasien (73,3%), stenosis *Two Vessel* sebanyak 30 pasien (60%) dan stenosis *three vessel* sebanyak 13 pasien (24,1%).

Merokok berhubungan dengan derajat stenosis dengan $p\text{-value} = 0,000$ ($p\text{-value} < 0,05$). Nilai *Spearman Correlation* = 0,592 menjelaskan bahwa terdapat korelasi yang positif antara merokok dengan derajat stenosis pada pasien PJK dengan keeratan hubungan yang sedang.

4.1.4. Analisis Bivariat

Faktor risiko yang paling berpengaruh menyebabkan terjadinya PJK dianalisa menggunakan analisis multivariat *uji regresi logistic*. Variable

independen yang berhak dimasukkan dalam *uji regresi logistic* adalah variable yang nilai p-value pada uji bivariat adalah $p < 0,25$.

Tabel 4.9. Hasil Seleksi Bivariat

No.	Variabel Independen	P-value	Keterangan
1	Usia	0,002	Masuk dalam model
2	Jenis Kelamin	0,000	Masuk dalam model
3	Hipertensi	0,000	Masuk dalam model
4	LDL	0,000	Masuk dalam model
5	Perokok	0,000	Masuk dalam model
6	DM	0,000	Masuk dalam model

Tabel 4.9 menjelaskan seluruh variabel independen mempunyai *p value* $< 0,25$ sehingga seluruh variabel independen dapat masuk dalam analisis multivariat.

4.1.5 Analisis Multivariat

Faktor risiko yang paling berpengaruh menyebabkan terjadinya PJK dilihat dari nilai *Odd Ratio* yang paling tinggi menggunakan analisis multivariat *uji regresi logistic* dikatakan bermakna apabila $p < 0,05$.

Tabel 4.10. Tabel Analisis Multivariat

No.	Variabel Independen	P-value	OR	95% CI lower	95% CI upper
1	LDL	0,046	7,215	1,032	50,436
2	Perokok	0,009	3,591	1,385	9,312
3	Hipertensi	0,004	1,685	0,632	4,494
4	DM	0,679	1,309	0,366	4,676
5	Jenis Kelamin	0,201	1,909	0,709	5,141
6	Usia	0,297	3,427	1,473	7,969

Tabel 4.10. menjelaskan hasil dari analisis multivariat regresi logistik. Model tersebut menunjukkan bahwa variabel yang paling berpengaruh menyebabkan terjadinya PJK adalah LDL karena mempunyai nilai *Odd Ratio* paling tinggi yaitu 7,215

4.2.Pembahasan

Uji korelasi Spearman antara *ASCVD Score* dengan derajat stenosis didapatkan $p\text{-value} = 0,000$ ($p\text{-value} < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan antara *ASCVD Score* dengan derajat stenosis pada pasien PJK dengan nilai *Spearman Correlation* = 0,409. Hal tersebut menandakan bahwa terdapat korelasi yang positif antara *ASCVD Score* dengan derajat stenosis pada pasien PJK dengan keamatan hubungan yang sedang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proporsi kejadian PJK dengan derajat stenosis 3VD lebih banyak ditemukan pada pasien dengan *ASCVD Score High Risk* sebanyak 30 pasien (55,6%). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Li, Y. *et al* didapatkan bahwa skor *ASCVD* berhubungan dengan stenosis arteri. Pasien dengan skor *ASCVD* $\geq 7,5\%$ (64,4%) memiliki Stenosis arteri secara signifikan lebih banyak dibandingkan pasien dengan skor *ASCVD* $< 7,5\%$ (35,6%, $P < 0,001$). (Li, Y. *et al*, 2019). Dengan demikian, semakin tinggi skor *ASCVD* seseorang, maka semakin tinggi derajat stenosisnya. *ASCVD Score* adalah suatu penilaian metode *scoring* multivariabel untuk memprediksi peluang terjadinya penyakit kardiovaskuler aterosklerotik dan mencegah agar faktor risiko PJK tidak berkembang menjadi penyakit kardiovaskular yang mematikan. Perkiraan risiko ini

mempertimbangkan usia, jenis kelamin, ras, LDL, tekanan darah, penggunaan obat, status diabetes, dan status merokok (IntermounInstitute & Center, 2019)

Uji korelasi Spearman antara usia dengan derajat stenosis didapatkan $p\text{-value} = 0,002$ ($p\text{-value} < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan antara usia dengan derajat stenosis pada pasien PJK. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proporsi kejadian PJK dengan derajat stenosis 3VD lebih banyak ditemukan pada pasien dengan usia > 45 tahun sebanyak 53 pasien (98,1%). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Diana (2013) yang menyebutkan bahwa seluruh sampel yang berjumlah 128 sample, didapatkan 107 pasien (83,60%) yang berusia ≥ 45 tahun dan hanya ada 21 pasien yang berusia < 45 tahun (16,40%). Penuaan juga berkaitan dengan perubahan sifat mekanik dan struktur dinding pembuluh darah, menyebabkan hilangnya elastisitas arteri. Semakin tua umur maka semakin besar timbulnya plak yang menempel di dinding pembuluh darah dan menyebabkan gangguan aliran darah (Saraswati, 2020)

Uji korelasi Spearman antara jenis kelamin dengan derajat stenosis didapatkan $p\text{-value} = 0,000$ ($p\text{-value} < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan derajat stenosis pada pasien PJK. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proporsi kejadian PJK dengan derajat stenosis 3VD lebih banyak ditemukan pada pasien dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 45 pasien (83,3%). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Notoatmojdo, 2019) bahwa jenis kelamin laki-laki lebih besar terkena

penyakit jantung koroner dibandingkan dengan perempuan terutama pada laki-laki dengan kebiasaan merokok yang mengakibatkan rusak (nekrosis) pada jaringan dan pembuluh darah karena adanya plak yang dapat menekan sistem kerja jantung (Marleni, 2017)

Uji korelasi Spearman antara hipertensi dengan derajat stenosis didapatkan $p\text{-value} = 0,000$ ($p\text{-value} < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan antara hipertensi dengan derajat stenosis pada pasien PJK. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proporsi kejadian PJK dengan derajat stenosis 3VD lebih banyak ditemukan pada pasien yang mempunyai hipertensi sebanyak 39 pasien (72,2%). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Surbakti (2014) bahwa tekanan darah sistolik 130-139 mmHg dan tekanan diastolik 85-89 mmHg akan meningkatkan risiko penyakit jantung dan pembuluh darah sebesar 2 kali dibandingkan dengan tekanan darah kurang dari 120/80 mmHg. Tekanan darah yang tinggi secara terus menerus menyebabkan kerusakan sistem pembuluh darah arteri. Arteri tersebut akan mengalami pengerasan yang disebabkan oleh endapan lemak pada dinding pembuluh darah sehingga membuat lumen pembuluh darah menjadi sempit dan menyebabkan terjadinya PJK (Surbakti, 2014)

Uji korelasi Spearman antara LDL dengan derajat stenosis didapatkan $p\text{-value} = 0,000$ ($p\text{-value} < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan antara LDL dengan derajat stenosis pada pasien PJK. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proporsi kejadian PJK dengan derajat stenosis 3VD lebih banyak ditemukan pada pasien dengan LDL 130-159 sebanyak 40 pasien (88,9%).

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ma'rufi (2014) bahwa terdapat hubungan langsung antara risiko PJK dan kadar LDL. LDL kolesterol merupakan jenis kolesterol yang bersifat buruk atau merugikan (*bad cholesterol*) karena kadar LDL yang tinggi akan menyebabkan penebalan dinding pembuluh darah (Ma'rufi, 2014)

Uji korelasi Spearman antara DM dengan derajat stenosis didapatkan $p\text{-value} = 0,000$ ($p\text{-value} > 0,05$) yang berarti terdapat hubungan antara DM dengan derajat stenosis pada pasien PJK. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proporsi kejadian PJK dengan derajat stenosis 1VD lebih banyak ditemukan pada pasien yang tidak mempunyai riwayat DM sebanyak 40 pasien (89,9%). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Marniati (2019) didapatkan bahwa Diabetes melitus hanya memperburuk prognosis penyakit jantung koroner. Oleh karena itu, control gula darah melalui obat, diet, dan olahraga dapat membantu menekan risiko terkena penyakit jantung koroner pada penderita diabetes (Marniati, 2019)

Uji korelasi Spearman antara perokok dengan derajat stenosis didapatkan $p\text{-value} = 0,000$ ($p\text{-value} < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan antara perokok dengan derajat stenosis pada pasien PJK. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proporsi kejadian PJK dengan derajat stenosis 3VD lebih banyak ditemukan pada pasien yang merokok yaitu sebanyak 41 pasien (75,9%). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Aprillia (2020) membuktikan bahwa perokok berisiko 2,1 kali terkena PJK dibandingkan dengan yang tidak merokok. Rokok mengandung zat yang

berbahaya seperti, nikotin dan karbon monoksida dimana dapat menyebabkan menumpuknya lemak di pembuluh darah atau aterosklerosis (Aprillia, 2020)

Hasil analisis multivariat pada penelitian ini menunjukkan bahwa LDL merupakan faktor risiko paling berpengaruh menyebabkan terjadinya PJK dengan nilai OR 7,215. Pasien PJK dengan LDL > 130-159 berisiko 7,215 kali lebih tinggi memiliki derajat stenosis 3VD dibandingkan dengan pasien dengan LDL < 130. Hal ini sejalan dengan bukti penelitian yang dilakukan oleh Setianingsih (2014) bahwa terdapat hubungan antara kadar LDL >130 mg/dL dengan kejadian penyakit jantung koroner pada penderita yang dirawat di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta periode 1 Januari 2010 – 31 Desember 2011 (Setianingsih, 2014)

LDL berperan dalam menyebabkan aterosklerosis. Kerusakan endotel arteri merupakan proses awal terjadinya aterosklerosis. Kerusakan endotel dapat diakibatkan oleh level low-density lipoprotein (LDL) yang tinggi sehingga LDL akan mengendap di subendotel. Proteksi antioksidan di ruang subendotel cukup rendah, sehingga LDL akan dengan mudah masuk sehingga terbentuklah LDL yang teroksidasi. Oksidative LDL memiliki peran menyebabkan kerusakan endotel sehingga monosit ataupun limfosit akan migrasi ke tunika intima (Pratama, 2014)

Data hasil penelitian menunjukkan faktor resiko kedua yang paling berpengaruh adalah merokok Hal ini ditunjukkan dengan nilai OR = 3,591. Pasien PJK yang merokok berisiko 3,591 kali lebih tinggi memiliki derajat stenosis 3VD dibanding dengan pasien PJK yang tidak merokok. Hal ini

sudah diutarakan melalui penelitian oleh Pracilia (2019) yang menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara kebiasaan merokok dengan kejadian PJK dengan peluang risiko terkena PJK yaitu 5,8 kali lebih besar terhadap orang dengan kebiasaan merokok dibandingkan orang tanpa kebiasaan merokok (Pracilia, 2019).

Rokok mengandung zat-zat berbahaya seperti nikotin, CO, dan gas oksidatif. Sebagian besar zat tersebut (sekitar 90%) dengan cepat dimetabolisme oleh hati dan kemudian akan dikeluarkan melalui ginjal. Jumlah sisa zat tersebut akan tetap berada dalam aliran darah selama 6-8 jam. Tubuh membutuhkan waktu yang lama dan tidak semua zat yang masuk ke dalam tubuh dimetabolisme, maka orang yang merokok dalam waktu lama dan dalam jumlah yang banyak menyebabkan penumpukan zat-zat tersebut. Penimbunan nikotin, CO, dan gas oksidatif yang lama menyebabkan peningkatan lipolisis, peningkatan fibrinogen, dan penurunan *NO release*. Semua efek ini secara simultan menyebabkan disfungsi endotel yang dalam waktu lama akan menuju proses aterosklerosis. Proses aterosklerosis yang terjadi pada arteri koroner dapat menyebabkan terjadinya PJK (Indrawan, 2014))

Penelitian ini masih terbatas karena *ASCVD Score* tidak bisa digunakan pada pasien dengan tekanan sistolik < 90 mmHg atau > 200 mmHg, tekanan diastolik < 60 mmHg atau > 130 mmHg, dan kadar LDL < 30 mg/dl atau > 300 mg/dl sehingga bisa diusulkan untuk menggunakan *Cardiac Risk Calculator*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- 5.1.1.** *ASCVD Score* berhubungan dengan derajat stenosis berdasarkan *One Vessel, Two Vessel, Three Vessel Disease Score Angiografi* pada pasien PJK di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang dengan koefisien korelasi sebesar 0,409 dengan keeratan hubungan yang sedang.
- 5.1.2.** Pasien PJK dengan derajat stenosis berdasarkan *One Vessel* sebanyak 45 pasien (30,2%), derajat stenosis dengan *Two Vessel* sebanyak 50 pasien (33,56%) dan derajat stenosis dengan *Three Vessel* sebanyak 54 pasien (36,24%).
- 5.1.3.** Pasien PJK dengan *ASCVD Score Low risk* sebanyak 23 pasien (15,44%), *ASCVD Score Borderline risk* sebanyak 16 pasien (10,74%), *ASCVD Score Intermediate risk* sebanyak 63 pasien (42,28%), dan pasien dengan *ASCVD High risk* sebanyak 47 pasien (31,54%),
- 5.1.4.** LDL merupakan faktor risiko yang paling berpengaruh menyebabkan terjadinya PJK di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang dengan nilai $OR = 7,215$

5.2. Saran

Terkait dengan keterbatasan dalam penelitian ini maka untuk penelitian yang akan datang disarankan agar:

- 5.2.1.** Dapat dilakukan penelitian dengan alat ukur *Cardiac Risk Calculator*.

DAFTAR PUSTAKA

- Erawati, A.D. (2021) 'Peningkatan Pengetahuan tentang Penyakit Jantung Koroner', *Jurnal ABDIMAS-HIP: Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), pp. 6–9. doi:10.37402/abdimaship.vol2.iss1.113. <https://akbidhipekalongan.ac.id/e-journal/index.php/abdimaship/article/view/113>
- Karyatin, K. (2019) 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner', *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 11(1), pp. 37–43. doi:10.37012/jik.v11i1.66. <http://journal.thamrin.ac.id/index.php/jikmht/article/view/66/65>
- IntermountainInstitute and Center (2019) 'Understanding Your ASCVD Risk Score, Intermountain Heart Institute, Intermountain Medical Center, <https://intermountainhealthcare.org/services/heart-care/heart-institute/research-and-clinical-trials/scientific-sessions-and-abstracts/acc-2019-new-orleans/>
- Kemendes RI (2014) 'Situasi kesehatan jantung', *Pusat data dan informasi kementerian kesehatan RI*. doi:10.1017/CBO9781107415324.004 <https://www.kemkes.go.id/article/view/15021800003/situasi-kesehatan-jantung.html>
- Li, Y., Zhu, G. Ding, V. and Huang, Y. (2019) 'Assessing the Relationship between Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk Score and Carotid Artery Imaging Findings', *Journal of Neuroimaging*, 29(1), pp. 119–125. doi:10.1111/jon.12573. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30357980/>

Balceniuk, M.D., Neil, J. Jennifer, G. and Robinson, MD. (2021) Association Between the Atherosclerotic Disease Risk Score and Carotid Artery Stenosis', *Journal of Surgical Research*, 257, pp. 189–194.doi:10.1016/j.jss.2020.06.041.
<https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/01.cir.0000437738.63853.7a>

Direktorat P2PTM (2019) 'Mengenali Tanda dan Gejala Serangan Dini Penyakit Jantung Koroner', *Kesehatan*, p. 30. Available at:
http://p2ptm.kemkes.go.id/uploads/VHcrbkVobjRzUDN3UCs4eUJ0dVBndz09/2018/09/Mengenali_tanda_dan_gejala_serangan_dini_penyakit_jantung_dr_Bambang_Dwiputra_Hari_Jantung_Sedunia_2018.pdf.

WHO (2018) . *World Health Organization*. The ABCs of CAD. Retrieved September 5, 2018, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>

Pusat Data dan Informasi, K.R. (2020) *Indonesian Health Profile 2019*, Indonesian Ministry of Health Information Center. Available at:
www.journal.uta45jakarta.ac.id

Ramandika, E., Limantoro, C. and Purwoko, Y. (2012) *Hubungan Faktor Risiko Mayor Penyakit Jantung Koroner Dengan Skor Pembuluh Darah Koroner Dari Hasil Angiografi Koroner Di RSUP Dr. Kariadi Semarang, Jurnal Kedokteran Diponegoro*.
<https://www.neliti.com/id/publications/138511/hubungan-faktor-risiko-mayor-penyakit-jantung-koroner-dengan-skor-pembuluh-darah>

Emor, E.E., Panda, A.L. and Pangemanan, J. (2017) 'Prediksi Tingkat Risiko Penyakit

Kardiovaskuler Aterosklerotik pada Pasien yang Berobat di Poliklinik Penyakit Dalam RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado', *e-CliniC*, 5(2). doi:10.35790/ecl.5.2.2017.18284.

<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/eclinic/article/view/18284>

Wahidah and Harahap, R.A. (2021) 'PJK (penyakit jantung koroner) dan SKA (sindrome koroner akut) dari prespektif epidemiologi', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1), pp. 54–65.

<https://afiasi.unwir.ac.id/index.php/afiasi/article/view/135>

Afriyanti, R., Pangemanan, J. and Palar, S. (2015) 'Hubungan Antara Perilaku Merokok Dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner', *e-CliniC*, 3(1), pp. 98–102. doi:10.35790/ecl.3.1.2015.6747.

<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/eclinic/article/view/6747>

Rachmawati, C., Martini, S. and Artanti, K.D. (2021) 'Analisis Faktor Risiko Modifikasi Penyakit Jantung Koroner Di Rsu Haji Surabaya Tahun 2019', *Media Gizi Kesmas*, 10(1), p. 47. doi:10.20473/mgk.v10i1.2021.47-55.

<https://ejournal.ung.ac.id/index.php/jnj/article/view/15187>

Amisi, W.G., Nelwan, J.E. and Kolibu, F.K. (2018) 'Hubungan antara Hipertensi dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner pada Pasien yang Berobat di Rumah Sakit Umum Pusat Prof. Dr. R. D. Kandou Manado', *Kesmas*, 7(4), pp. 1–7. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/23124>

Zahroh, L. and Bertalina (2014) 'Asupan Energi, Asam Lemak Tak Jenuh Ganda, Kolesterol dan IMT dengan Kadar Kolesterol Darah pada Pasien Jantung

Koroner Rawat Jalan’, *Jurnal Kesehatan*, 5(2), pp. 113–120.
<https://ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JK/article/view/41>

Torawoba, O.R., Nelwan, J.E. and Asrifuddi, A. (2021) ‘Diabetes Melitus Dan Penyakit Jantung Koroner Pada Pasien Rawat Jalan Rumah Sakit’, *Kesmas*, 10(4), pp. 87–92.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/33689>

Surbakti Sabar (2014) ‘Pengaruh Latihan Jalan Kaki 30 Menit Terhadap Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi’, *Pengabdian Kepada Masyarakat*, 20(September 2014), pp. 1–15.
<https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpkm/article/view/6868/0>

Rahayu, D.C., Hakim, L. and Harefa, K. (2021) ‘Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Penyakit Jantung Koroner Di Rsud Rantau Prapat Tahun 2020’, *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(2), pp. 1055–1057.
 doi:10.31004/prepotif.v5i2.2379.
<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/prepotif/article/view/237>

9

Satoto, H.H. (2014) ‘Patofisiologi Penyakit Jantung Koroner’, *JAI (Jurnal Anestesiologi Indonesia)*, 6(3), pp. 209–224. doi:10.14710/jai.v6i3.9127.
<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/janesti/article/view/9127>

Santoso M and Setiawan T (2005) ‘Artikel Penyakit Jantung Koroner’, *Cermin Dunia Kedokteran*, (147), pp. 5–9.

https://www.itokindo.org/download/kesehatan/stroke,_jantung,_hypertensi,_kolesterol/Penyakit%20Jantung%20Koroner%20-%20CDK%20Kalbe.pdf

Jia, Y., Tan, O. Tokayer, J. Potsaid, B. And Wang, Y. (2012) ‘Split-spectrum amplitude-decorrelation angiography with optical coherence tomography’, *Optics Express*, 20(4), p. 4710. doi:10.1364/oe.20.004710.

<https://opg.optica.org/oe/fulltext.cfm?uri=oe-20-4-4710&id=227624>

Wicaksono, S.H., Kasim, M. Nugroho, J. and Sahara, E. (2017) ‘Panduan Interpretasi dan Pelaporan Angiografi Koroner dengan Tomografi Komputer’, *Indonesian Journal of Cardiology*, pp. 107–16. doi:10.30701/ijc.v37i2.573.

<https://ijconline.id/index.php/ijc/article/view/573>

Screening, L. and Process, G.D. (2018) ‘Atherosclerotic Cardiovascular Disease (ASCVD) Primary Prevention Guideline Major Changes as of April 2018’, (April), pp. 1–24

<https://wa.kaiserpermanente.org/static/pdf/public/guidelines/ascvd-primary.pdf>

PERKENI (2019) ‘Pedoman Pengelolaan Dislipidemi di Indonesia 2019’, *PB. Perkeni*, p. 9. <https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2021/06/Panduan-pengelolaan-dislipidemia-2019-eBook-PDF.pdf>

Saraswati, D. and Lina, N. (2020) ‘Faktor Risiko Penyakit Jantung Pada Masyarakat Di Pos Pembinaan Terpadu (Posbindu) Puskesmas Cibeureum’, *Journal Health & Science : Gorontalo Journal Health and Science Community*, 4(1),

pp. 1–7. doi:10.35971/gojhes.v2i1.4426.

<https://ejournal.ung.ac.id/index.php/gojhes/article/view/4426>

Marleni, L. and Alhabib, A. (2017) ‘Faktor Risiko Penyakit Jantung Koroner di RSI SITI Khadijah Palembang’, *Jurnal Kesehatan*, 8(3), p. 478. doi:10.26630/jk.v8i3.663.

<https://ejournal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JK/article/view/663>

Ma’rufi, R., and Rosita, L. (2014) ‘Hubungan Dislipidemia dan Kejadian Penyakit Jantung Koroner’, *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, Departemen Patologi Klinik Fakultas kedokteran Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Vol.06, pp. 49-52.

<https://journal.uii.ac.id/JKKI/article/view/3379>

Marniati, M., Notoatmodjo, S. and Kasiman, S. (2019) ‘Gaya Hidup Penderita Penyakit Jantung Koroner Di Rumah Sakit Zainoel Abidin Banda Aceh’, *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 5(2), p. 193. doi:10.33143/jhtm.v5i2.404.

<https://jurnal.uui.ac.id/index.php/JHTM/article/view/404>

Aprillia, Y. (2020) ‘Gaya Hidup dan Pola Makan Terhadap Kejadian Hipertensi’, *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2), pp. 1044–1050. doi:10.35816/jiskh.v12i2.459.

<https://akper-sandikarsa.e-journal.id/JIKSH/article/view/459>

Setianingsih, H., and Sari, G.A.C. (2014) 'Lembar Pengesahan Jurnal Media Medika Muda Penyakit Perlemakan Hati Non-Alkoholik Pada', *JHE (Journal of Health Education)*, 13(1), pp. 47–53. doi:10.20885/jkki.vol6.iss1.art7.

<https://media.neliti.com/media/publications/109095-ID-penyakit-perlemakan-hati-non-alkoholik-p.pdf>

Pratama, A., Susianti and I, W. (2014) 'Noni Fruits (*Morinda citrifolia*) as Atherosclerosis Inhibitor', *J Majority*, 3(3), pp. 18–26. Available at: <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/215>.

Pracilia, P.C.S., Nelwan, J.E. and Langi, F.F.L.. (2019) 'Hubungan Antara Kebiasaan Merokok Dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner Pada Pasien Yang Berkunjung Di Instalasi Cardiovascular And Brain Centre (CVBC) RSUP Prof. dr. R. D. Kandau Manado', *Jurnal KESMAS*, 7(4), pp. 1–6. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/23127>

Indrawan, B. (2014) 'Hubungan Usia dan Merokok pada Penderita Penyakit Jantung Koroner di Poli Penyakit Dalam RS MHPalembang Periode Tahun 2012', *Syifa' MEDIKA: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 5(1), p. 16. doi:10.32502/sm.v5i1.1420.

<https://jurnal.um-palembang.ac.id/syifamedika/article/view/1420>