

**SKRIPSI**

**PROFIL PASIEN PENYAKIT JANTUNG KORONER  
YANG MENJALANI OPERASI *OFF-PUMP* DAN *ON-  
PUMP CORONARY ARTERY BYPASS GRAFT* (CABG)  
DI RSUP MOHAMMAD HOESIN**



**Fadhilah Nur Hafizah**

**04011282126155**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

# **SKRIPSI**

## **PROFIL PASIEN PENYAKIT JANTUNG KORONER YANG MENJALANI OPERASI *OFF-PUMP* DAN *ON- PUMP CORONARY ARTERY BYPASS GRAFT (CABG)* DI RSUP MOHAMMAD HOESIN**

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



**Fadhilah Nur Hafizah**

**04011282126155**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PROFIL PASIEN PENYAKIT JANTUNG KORONER YANG  
MENJALANI OPERASI *OFF-PUMP* DAN *ON-PUMP*  
*CORONARY ARTERY BYPASS GRAFT* (CABG)  
DI RSUP MOHAMMAD HOESIN**

**LAPORAN AKHIR SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana  
Kedokteran di Universitas Sriwijaya

Oleh :

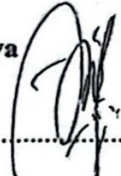
**Fadhilah Nur Hafizah**  
**04011282126155**

Palembang, 26 November 2024

**Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya**

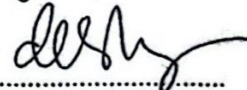
Pembimbing 1

**dr. Arie Hasiholan, SpBTKV(K)-VE., M.Ked.Klin**  
NIP.

.....  


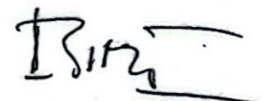
Pembimbing 2

**Dr. dr. Desi Oktariana, M.Biomed**  
NIP. 199010132015042004

.....  


Penguji 1

**dr. Bermansyah, Sp.B., FCSI., Sp.BTKV., SubspVE(K)**  
NIP. 196303281989111001

.....  


Penguji 2

**Arwan Bin Laeto, S.Pd. M.Kes**  
NIP. 198701292019031004

.....  

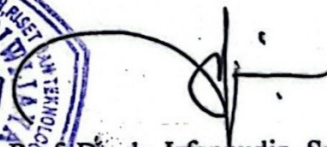

Ketua Program Studi



**Dr. dr. Susilawati, M.Kes**  
NIP. 197802272010122001

Mengetahui,  
Wakil Dekan I



.....  


**Prof. Dr. dr. Irfannudin, Sp.KO., M.Pd.Ked**  
NIP. 197306131999031001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Akhir Skripsi ini dengan judul “Profil Pasien Penyakit Jantung Koroner yang Menjalani Operasi *Off-pump* dan *On-pump Coronary Artery Bypass Graft* (CABG) di RSUP Mohammad Hoesin” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada tanggal

Palembang, 26 November 2024

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Laporan Akhir Skripsi

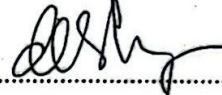
Pembimbing 1

**dr. Arie Hasiholan, SpBTKV(K)-VE., M.Ked.Klin**  
NIP.



Pembimbing 2

**Dr. dr. Desi Oktariana, M.Biomed**  
NIP. 199010132015042004



Penguji 1

**dr. Bermansyah, Sp.B., FCSL, Sp.BTKV., SubspVE(K)**  
NIP. 196303281989111001



Penguji 2

**Arwan Bin Laeto, S.Pd. M.Kes**  
NIP. 198701292019031004



Ketua Program Studi

Mengetahui,  
Wakil Dekan I



Dr. dr. Susilawati, M.Kes  
NIP. 197802272010122001



Prof. Dr. dr. Irfannudin, Sp.KO., M.Pd.Ked  
NIP. 197306131999031001



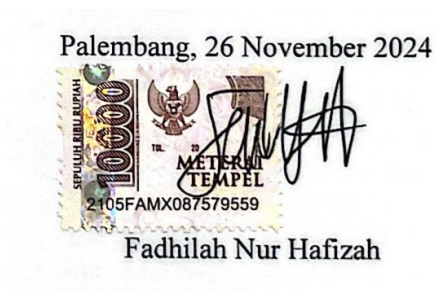
## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fadhilah Nur Hafizah  
NIM : 04011282126155  
Judul : Profil Pasien Penyakit Jantung Koroner yang Menjalani Operasi *Off-pump* dan *On-pump Coronary Artery Bypass Graft (CABG)* di RSUP Mohammad Hoesin

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



## ABSTRAK

### **Profil Pasien Penyakit Jantung Koroner yang Menjalani Operasi *Off-pump* dan *On-pump Coronary Artery Bypass Graft (CABG)* di RSUP Mohammad Hoesin**

(Fadhilah Nur Hafizah, 26 November 2024, 96 Halaman)

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

**Latar Belakang:** Penyakit Jantung Koroner (PJK) adalah gangguan fungsi jantung akibat berkurangnya perfusi oksigen ke miokardium yang disebabkan oleh pembentukan plak aterosklerosis pada arteri koroner. Dengan meningkatnya kasus PJK, semakin berkembang pula berbagai terapi guna meningkatkan kualitas hidup pasien. Dari berbagai terapi, *Coronary Artery Bypass Graft (CABG)* masih menjadi *gold standard* revaskularisasi dalam penanganan kasus PJK dengan keterlibatan banyak pembuluh darah. Terdapat dua teknik CABG, yaitu dengan *on-pump* dan *off-pump*. Dari berbagai penelitian, didapatkan berbagai perbedaan *outcome* yang dihasilkan dari kedua prosedur tersebut. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui profil pasien penyakit jantung koroner yang menjalani operasi *off-pump* dan *on-pump Coronary Artery Bypass Graft (CABG)* di RSUP Mohammad Hoesin.

**Metode:** Metode penelitian ini adalah deskriptif observasional dengan desain *cross sectional*, yaitu data sekunder, berupa pasien penyakit jantung koroner yang menjalani operasi *off-pump* dan *on-pump Coronary Artery Bypass Graft (CABG)* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode Januari – Oktober 2024 yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak masuk kriteria eksklusi. Data diolah menggunakan *Microsoft Excel* dan *SPSS* versi 27.

**Hasil:** Mayoritas pasien PJK melakukan prosedur *on-pump CABG* (74,5%). Pada prosedur *on-pump CABG*, mayoritas pasien berada pada kelompok usia 40–60 tahun (57,1%), laki-laki (80%), LM/3VD (85,7%), *preoperative EF* 31–50% dan  $\geq 51\%$  (48,6%), durasi operasi 3–6 jam (88,6%), menerima 2–4 unit PRCs (85,7%), lama rawat 6–14 hari (51,4%), dan hidup (71,4%). Pada prosedur *off-pump CABG*, mayoritas pasien berada pada kelompok usia  $>60$  tahun (58,3%), laki-laki (91,7%), LM/3VD (91,7%), *preoperative EF* 31–50% (58,3%), durasi operasi 3–6 jam (100%), menerima 2–4 unit PRCs (83,3%), lama rawat 6–14 hari (66,7%), dan hidup (100%).

**Kesimpulan:** Mayoritas pasien PJK dengan tindakan operasi menjalani prosedur *on-pump CABG*, usia 40–60 tahun, laki-laki, penyakit LM/3VD, *preoperative EF* 31–50%, durasi operasi 3–6 jam, menerima 2–4 unit PRCs, lama rawat 6–14 hari, dan hidup.

**Kata Kunci:** Penyakit Jantung Koroner, *Coronary Artery Bypass Graft (CABG)*, *off-pump CABG*, *on-pump CABG*

## ABSTRACT

### **The Profile of Patients with Coronary Artery Disease who Undergoing Off-pump and On-pump *Coronary Artery Bypass Graft (CABG)* in RSUP Mohammad Hoesin**

(Fadhilah Nur Hafizah, November 26<sup>th</sup> 2024, 96 Pages)

Faculty of Medicine, Sriwijaya University

**Introduction:** Coronary Artery Disease (CAD) is a heart dysfunction caused by reduced oxygen perfusion to the myocardium due to the formation of atherosclerotic plaques in the coronary arteries. As CAD cases increase, various therapies are also being developed to improve patients' quality of life. Among these therapies, Coronary Artery Bypass Graft (CABG) remains the gold standard for revascularization in cases of CAD involving multiple blood vessels. There are two CABG techniques: on-pump and off-pump. Various studies have shown different outcomes from these two procedures. This study aims to determine the profile of CAD patients undergoing off-pump and on-pump Coronary Artery Bypass Graft (CABG) surgery at RSUP Mohammad Hoesin.

**Method:** The research method used is a descriptive observational study with a cross-sectional design, which involves secondary data in the form of medical records of coronary artery disease patients who underwent off-pump and on-pump Coronary Artery Bypass Graft (CABG) surgery at RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang during the period of January to October 2024, and who meet the inclusion criteria and do not meet the exclusion criteria. The data was processed using Microsoft Excel and SPSS version 27.

**Results:** The majority of CAD patients undergo on-pump CABG (74.5%). In the on-pump CABG, most patients are 40–60 years (57.1%), male (80%), have LM/3VD (85.7%), preoperative EF of 31–50% and  $\geq 51\%$  (48.6%), surgery time of 3–6 hours (88.6%), received 2–4 units of PRCs (85.7%), hospital stay of 6–14 days (51.4%), and survived (71.4%). In the off-pump CABG, most patients are >60 years (58.3%), male (91.7%), have LM/3VD (91.7%), preoperative EF of 31–50% (58.3%), surgery time of 3–6 hours (100%), received 2–4 units of PRCs (83.3%), hospital stay of 6–14 days (66.7%), and survived (100%).

**Conclusion:** The majority of patients with CAD undergoing surgery undergo on-pump CABG procedures, aged 40–60 years, male, with LM/3VD, preoperative EF of 31–50%, surgery time of 3–6 hours, received 2–4 units of PRCs, hospital stay of 6–14 days, and survived.

**Keywords:** Coronary Artery Disease, *Coronary Artery Bypass Graft (CABG)*, *off-pump CABG*, *on-pump CABG*

## RINGKASAN

PROFIL PASIEN PENYAKIT JANTUNG KORONER YANG MENJALANI OPERASI *OFF-PUMP* DAN *ON-PUMP CORONARY ARTERY BYPASS GRAFT* (CABG) DI RSUP MOHAMMAD HOESIN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, November 2024

Fadhilah Nur Hafizah; Dibimbing oleh dr. Arie Hasiholan L Tobing, SpBTKV(K)-VE., M.Ked.Klin dan Dr. dr. Desi Oktariana, M.Biomed

Pendidikan Dokter Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya.

xviii + 78 halaman, 10 tabel, 6 lampiran

### RINGKASAN

Penyakit Jantung Koroner (PJK) adalah gangguan fungsi jantung akibat berkurangnya perfusi oksigen ke miokardium yang disebabkan oleh pembentukan plak aterosklerosis pada arteri koroner. Dengan meningkatnya kasus PJK, semakin berkembang pula berbagai terapi guna meningkatkan kualitas hidup pasien. Dari berbagai terapi, *Coronary Artery Bypass Graft* (CABG) masih menjadi *gold standard* revaskularisasi dalam penanganan kasus PJK dengan keterlibatan banyak pembuluh darah. Terdapat dua teknik CABG, yaitu dengan *on-pump* dan *off-pump*. Dari berbagai penelitian, didapatkan berbagai perbedaan *outcome* yang dihasilkan dari kedua prosedur tersebut. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui profil pasien penyakit jantung koroner yang menjalani operasi *off-pump* dan *on-pump Coronary Artery Bypass Graft* (CABG) di RSUP Mohammad Hoesin. Metode penelitian ini adalah deskriptif observasional dengan desain *cross sectional*, yaitu data sekunder, berupa rekam medis pasien penyakit jantung koroner yang menjalani operasi *off-pump* dan *on-pump Coronary Artery Bypass Graft* (CABG) di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode Januari – Oktober 2024 yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak masuk kriteria eksklusi. Data diolah menggunakan *Microsoft Excel* dan *SPSS* versi 27. Mayoritas pasien PJK melakukan prosedur *on-pump* CABG (74,5%). Pada prosedur *on-pump* CABG, mayoritas pasien berada pada kelompok usia 40–60 tahun (57,1%), laki-laki (80%), LM/3VD (85,7%), *preoperative EF* 31–50% dan  $\geq 51\%$  (48,6%), durasi operasi 3–6 jam (88,6%), menerima 2–4 unit PRCs (85,7%), lama rawat 6–14 hari (51,4%), dan hidup (71,4%). Pada prosedur *off-pump* CABG, mayoritas pasien berada pada kelompok usia >60 tahun (58,3%), laki-laki (91,7%), LM/3VD (91,7%), *preoperative EF* 31–50% (58,3%), durasi operasi 3–6 jam (100%), menerima 2–4 unit PRCs (83,3%), lama rawat 6–14 hari (66,7%), dan hidup (100%). Mayoritas pasien PJK dengan tindakan operasi menjalani prosedur *on-pump* CABG, usia 40–60 tahun, laki-laki, penyakit LM/3VD, *preoperative EF* 31–50%, durasi operasi 3–6 jam, menerima 2–4 unit PRCs, lama rawat 6–14 hari, dan hidup.

**Kata Kunci :** Penyakit Jantung Koroner, *Coronary Artery Bypass Graft* (CABG), *off-pump* CABG, *on-pump* CABG

Kepustakaan : 85



## SUMMARY

THE PROFILE OF PATIENTS WITH CORONARY ARTERY DISEASE WHO UNDERGOING OFF-PUMP AND ON-PUMP CORONARY ARTERY BYPASS GRAFT (CABG) IN RSUP MOHAMMAD HOESIN  
Scientific Paper in the form of Thesis, November 2024

Angelica; supervised by dr. Arie Hasiholan L Tobing, SpBTKV(K)-VE., M.Ked.Klin and Dr. dr. Desi Oktariana, M.Biomed

Medical Science Department, Faculty of Medicine, Sriwijaya University.

xviii + 78 pages, 10 tables, 6 attachments

Coronary Artery Disease (CAD) is a heart dysfunction caused by reduced oxygen perfusion to the myocardium due to the formation of atherosclerotic plaques in the coronary arteries. As CAD cases increase, various therapies are also being developed to improve patients' quality of life. Among these therapies, Coronary Artery Bypass Graft (CABG) remains the gold standard for revascularization in cases of CAD involving multiple blood vessels. There are two CABG techniques: on-pump and off-pump. Various studies have shown different outcomes from these two procedures. This study aims to determine the profile of CAD patients undergoing off-pump and on-pump Coronary Artery Bypass Graft (CABG) surgery at RSUP Mohammad Hoesin. The research method used is a descriptive observational study with a cross-sectional design, which involves secondary data in the form of medical records of coronary artery disease patients who underwent off-pump and on-pump Coronary Artery Bypass Graft (CABG) surgery at RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang during the period of January to October 2024, and who meet the inclusion criteria and do not meet the exclusion criteria. The data was processed using Microsoft Excel and SPSS version 27. The majority of CAD patients undergo on-pump CABG (74.5%). In the on-pump CABG, most patients are 40–60 years (57.1%), male (80%), have LM/3VD (85.7%), preoperative EF of 31–50% and  $\geq 51\%$  (48.6%), surgery time of 3–6 hours (88.6%), received 2–4 units of PRCs (85.7%), hospital stay of 6–14 days (51.4%), and survived (71.4%). In the off-pump CABG, most patients are  $>60$  years (58.3%), male (91.7%), have LM/3VD (91.7%), preoperative EF of 31–50% (58.3%), surgery time of 3–6 hours (100%), received 2–4 units of PRCs (83.3%), hospital stay of 6–14 days (66.7%), and survived (100%). The majority of patients with CAD undergoing surgery undergo on-pump CABG procedures, aged 40–60 years, male, with LM/3VD, preoperative EF of 31–50%, surgery time of 3–6 hours, received 2–4 units of PRCs, hospital stay of 6–14 days, and survived.

**Keywords :** Coronary Artery Disease, *Coronary Artery Bypass Graft (CABG)*, *off-pump CABG*, *on-pump CABG*

Citations : 85

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan penelitian skripsi saya dengan judul “Profil Pasien Penyakit Jantung Koroner yang Menjalani Operasi *Off-pump* dan *On-pump Coronary Artery Bypass Graft* (CABG) di RSUP Mohammad Hoesin”. Pada penyusunan skripsi ini terdapat berbagai kendala yang dihadapi, tetapi dengan adanya arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang mendalam dan sebesar-besarnya kepada:

1. dr. Arie Hasiholan L Tobing, SpBTKV(K)-VE.,M.Ked.Klin dan Dr. dr. Desi Oktariana, M. Biomed selaku pembimbing I dan II yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingannya kepada saya.
2. Dosen penguji saya, dr. Bermansyah, Sp.B.,FCSI.,Sp.BTKV.,SubspVE(K) sebagai penguji I dan Arwan Bin Laeto, S.Pd. M.Kes sebagai penguji II.
3. Orang tua saya, saudara saya, keluarga, serta kerabat yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh kepada saya.
4. Sahabat-sahabat saya selama masa perkuliahan yang selalu memberikan dukungan, canda tawa, dan semangat di kala proses pengerjaan usulan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, saya mengharapkan adanya kritik dan saran untuk perkembangan yang lebih baik. Saya harap penelitian ini dapat memberikan manfaat di kemudian hari.

Palembang, 26 November 2024

Fadhilah Nur Hafizah

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
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 .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	4
1.4.2 Manfaat Subjektif.....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Anatomi Jantung dan Arteri Koroner.....	6
2.2 Penyakit Jantung Koroner .....	9
2.2.1 Definisi .....	9
2.2.2 Klasifikasi .....	9
2.2.3 Etiologi.....	10

2.2.4	Faktor Risiko .....	11
2.2.5	Patofisiologi .....	12
2.2.6	Diagnosis.....	13
2.2.7	Tata Laksana .....	15
2.3	Operasi <i>Coronary Artery Bypass Graft</i> (CABG).....	17
2.3.1	Definisi.....	17
2.3.2	Indikasi.....	17
2.3.3	Kontraindikasi.....	19
2.3.4	Teknik Pembedahan.....	19
2.4	Kerangka Teori <sup>1,27,36</sup> .....	28
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1	Jenis Penelitian.....	29
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian .....	29
3.3	Populasi dan Sampel .....	29
3.3.1	Populasi.....	29
3.3.2	Sampel.....	29
3.3.3	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	30
3.4	Variabel Penelitian .....	31
3.5	Definisi Operasional.....	32
3.6	Cara Pengumpulan Data.....	34
3.7	Cara Pengolahan dan Analisis Data .....	34
3.8	Alur Kerja Penelitian.....	35
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
4.1	Hasil .....	36
4.1.1	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Karakteristik Demografi .....	37
4.1.2	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Prosedur CABG.....	38
4.2	Pembahasan.....	44
4.2.1	Distribusi Frekuensi Usia.....	44
4.2.2	Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin .....	46
4.2.3	Distribusi Frekuensi Parameter Angiografi .....	47
4.2.4	Distribusi Frekuensi <i>Preoperative Ejection Fraction</i> (EF).....	49

4.2.5	Distribusi Frekuensi Durasi Operasi .....	51
4.2.6	Distribusi Frekuensi Jumlah Transfusi PRCs .....	52
4.2.7	Distribusi Frekuensi Lama Rawat Berdasarkan Prosedur CABG. ....	55
4.2.8	Distribusi Frekuensi Mortalitas.....	56
4.3	Keterbatasan Penelitian.....	58
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>59</b>
5.1	Kesimpulan .....	59
5.2	Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>61</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>69</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1 Definisi Operasional .....	32
Tabel 4.1 Distribusi frekuensi berdasarkan karakteristik demografi.....	38
Tabel 4.2 Distribusi frekuensi usia berdasarkan jenis prosedur CABG.....	39
Tabel 4.3 Distribusi frekuensi jenis kelamin berdasarkan jenis prosedur CABG.	39
Tabel 4.4 Distribusi frekuensi parameter angiografi berdasarkan jenis prosedur CABG.....	40
Tabel 4.5 Distribusi frekuensi <i>preoperative ejection fraction</i> berdasarkan jenis prosedur CABG.....	41
Tabel 4.6 Distribusi frekuensi durasi operasi berdasarkan jenis prosedur CABG	41
Tabel 4.7 Distribusi frekuensi jumlah transfusi PRCs berdasarkan jenis prosedur CABG.....	42
Tabel 4.8 Distribusi frekuensi lama rawat berdasarkan jenis prosedur CABG ....	43
Tabel 4.9 Distribusi frekuensi mortalitas berdasarkan jenis prosedur CABG.....	43

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Anatomi Jantung <sup>21</sup> .....	6
Gambar 2.2 Anatomi arteri koroner <sup>21</sup> .....	7
Gambar 2.3 Prosedur PCI dan CABG <sup>34</sup> .....	16
Gambar 2.4 Indikasi CABG <sup>35</sup> .....	17
Gambar 2.5 Prosedur <i>on-pump</i> CABG <sup>37</sup> .....	20
Gambar 2.6 Prosedur <i>off-pump</i> CABG <sup>35</sup> .....	21
Gambar 2.7 Algoritma pemilihan prosedur <i>off-pump</i> dan <i>on-pump</i> CABG <sup>35</sup> .....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Lembar Konsultasi Skripsi .....	69
Lampiran 2. Lembar Sertifikat Etik .....	70
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian.....	71
Lampiran 4. Surat Selesai Penelitian .....	72
Lampiran 5. Hasil Pengolahan Data SPSS.....	73
Lampiran 6. Hasil Pemeriksaan Plagiarisme .....	77



## DAFTAR SINGKATAN

PJK	: Penyakit Jantung Koroner
PCI	: <i>Percutaneous Coronary Intervention</i>
CABG	: <i>Coronary Artery Bypass Graft</i>
ONCAB	: <i>On-Pump Coronary Artery Bypass Graft</i>
OPCAB	: <i>Off-Pump Coronary Artery Bypass Graft</i>
CPB	: <i>Cardiopulmonary Bypass</i>
SIRS	: <i>Systemic Inflammatory Response Syndrome</i>
ICU	: <i>Intensive Care Unit</i>
EF	: <i>Ejection Fraction</i>
LVEF	: <i>Left Ventricular Ejection Fraction</i>
PRCs	: <i>Packed Red Cells</i>
RCA	: <i>Right Coronary Artery</i>
LMCA	: <i>Left Main Coronary Artery</i>
RMA	: <i>Right Marginal Artery</i>
PDA	: <i>Posterior Descending Artery</i>
LAD	: <i>Left Anterior Descending</i>
LCx	: <i>Left Circumflex</i>
APS	: Angina Pektoris Stabil
EKG	: Elektrokardiogram
SKA	: Sindrom Koroner Akut
UAP	: <i>Unstable Angina Pectoris</i>
CK-MB	: <i>Creatine Kinase Myocardial Band</i>
NSTEMI	: <i>Non-ST Elevation Myocardial Infarction</i>
STEMI	: <i>ST Elevation Myocardial Infarction</i>
PTCA	: <i>Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty</i>
SVG	: <i>Saphenous Vein Grafts</i>
IMA	: <i>Internal Mammary Arteries</i>
1VD	: <i>One Vessel Disease</i>
2VD	: <i>Two Vessel Disease</i>

3VD	: <i>Three Vessel Disease</i>
LM	: <i>Left Main</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
SV	: <i>Stroke Volume</i>
EDV	: <i>End Diastolic Volume</i>
HDL	: <i>High-Density Lipoprotein</i>
LDL	: <i>Low-Density Lipoprotein</i>
SID	: <i>Strong Ion Difference</i>

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyakit Jantung Koroner (PJK) didefinisikan sebagai gangguan fungsi jantung akibat berkurangnya perfusi oksigen ke miokardium yang utamanya disebabkan oleh pembentukan plak aterosklerosis pada arteri koroner.<sup>1,2</sup> Berdasarkan data World Health Organization (WHO), penyakit kardiovaskular adalah penyumbang kematian utama di seluruh dunia. Pada tahun 2021, ditemukan sekitar 20,5 juta orang meninggal akibat penyakit kardiovaskuler.<sup>3</sup> Menurut American Heart Association (AHA), secara keseluruhan, ditemukan 607,64 juta kasus dengan penyakit kardiovaskuler pada tahun 2020, dimana angka ini meningkat sebesar 29,01% dibandingkan tahun 2010.<sup>4</sup> Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2018, prevalensi penyakit jantung di Indonesia adalah sebesar 1,5%.<sup>5</sup> Prevalensi di Provinsi Sumatera Selatan juga dikategorikan cukup tinggi, yaitu sebesar 1,2%.<sup>6</sup>

Dengan meningkatnya kasus PJK, semakin berkembang pula berbagai terapan guna meningkatkan kualitas hidup pasien. Penyakit jantung koroner dapat diterapi dengan perubahan gaya hidup, pemberian obat-obatan, *percutaneous coronary intervention* (PCI), serta operasi *Coronary Artery Bypass Graft* (CABG).<sup>7</sup> Dari berbagai terapi di atas, CABG masih menjadi *gold standard* revaskularisasi dalam penanganan kasus penyakit jantung koroner dengan keterlibatan banyak pembuluh darah.<sup>8</sup> *Coronary Artery Bypass Graft* (CABG) adalah suatu bedah pintas arteri koroner yang dilakukan dengan membuat saluran baru (*bypass*) melalui arteri koroner yang mengalami stenosis atau penyumbatan. Tujuan dilakukannya prosedur CABG adalah mengembalikan perfusi oksigen ke miokardium yang iskemik akibat tersumbatnya arteri koroner.<sup>9</sup> Pada prosedur CABG, ahli bedah akan melakukan sternotomi guna memberikan akses ke mediastinum dan paru-paru pasien. Selanjutnya, dilakukan pemasangan anastomosis conduit vena atau arteri, dimana ujung dari *graft* tersebut dihubungkan pada bagian bawah arteri koroner

yang mengalami penyumbatan.<sup>10</sup> *Graft* ini diambil dari arteri atau vena bagian tubuh lain. *Graft* yang umum digunakan dalam prosedur CABG adalah arteri torasika internal, arteri radialis, arteri gastroepiploika, dan vena saphena.<sup>9,11,12</sup>

Terdapat dua teknik dalam melakukan operasi CABG, yaitu dengan *On-Pump Coronary Artery Bypass Graft (On-Pump CABG/ONCAB)* dan *Off-Pump Coronary Artery Bypass Graft (Off-Pump CABG/OPCAB)*.<sup>9</sup> Pada teknik *on-pump CABG*, operasi dilakukan dengan menghubungkan pasien ke mesin *Cardiopulmonary Bypass (CPB)*. Mesin ini akan mengambil alih sementara fungsi jantung dan paru-paru sehingga suplai darah ke seluruh tubuh pasien tetap adekuat meskipun jantung pasien dihentikan.<sup>13</sup> Hingga saat ini, teknik *on-pump CABG* masih menjadi standar pada prosedur CABG di Eropa, Amerika Serikat, juga Indonesia. Akan tetapi, manipulasi hemodinamik yang terjadi pada teknik ini meningkatkan risiko komplikasi pada pasien pasca operasi CABG. Berbagai komplikasi yang dapat timbul adalah hemodilusi, embolisme, defisit neurologis (stroke, koma, disfungsi neurokognitif pasca operasi), disfungsi ginjal, serta *Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS)*.<sup>14-16</sup> Maka dari itu, ahli bedah mulai beralih ke prosedur *off-pump CABG* dengan harapan komplikasi tersebut dapat diminimalisasi.

Teknik *off-pump CABG* merupakan teknik yang baru berkembang dan semakin populer belakangan ini. Pada teknik *off-pump CABG*, operasi dilakukan tidak dengan menggunakan mesin CPB.<sup>13</sup> Jantung yang sedang berdetak akan distabilisasi menggunakan alat sehingga anastomosis lebih mudah dilakukan.<sup>10</sup> Pada teknik ini, risiko inflamasi yang timbul akibat manipulasi hemodinamik pada penggunaan mesin CPB dapat diminimalisasi.<sup>10</sup> Namun, secara teknis operasi ini lebih rumit dilakukan akibat pergerakan dari jantung yang berdetak. Maka dari itu, pelaksanaan dan *outcome* prosedur *off-pump CABG* sangat berkaitan dengan keterampilan ahli bedah.

Berbagai penelitian menyatakan prosedur *off-pump CABG* memberikan hasil yang lebih baik. Hal ini dikaitkan dengan penurunan kebutuhan transfusi darah, durasi penggunaan ventilator yang lebih singkat, lama di ICU lebih singkat, dan lama perawatan yang lebih singkat juga.<sup>17</sup> Selain itu, prosedur *off-pump* juga

meminimalisasi komplikasi akibat mesin CPB seperti hemodilusi, embolisme akibat manipulasi aorta, gangguan neurologis, gangguan ginjal, inflamasi sistemik, dan sebagainya.<sup>18</sup> Namun, penelitian lainnya menyatakan prosedur *on-pump* CABG memberikan hasil yang lebih baik. Menurut Darwazah *et al.* (2009), penggunaan mesin CPB dapat menurunkan tingkat angina berulang, mengurangi gejala gagal jantung, dan menurunkan frekuensi rawat inap berulang.<sup>19</sup> Selain itu, penelitian Robertson *et al.* (2013) menyatakan pasien dengan *on-pump* CABG cenderung memiliki frekuensi revaskularisasi lengkap yang jauh lebih tinggi dibandingkan pasien yang dioperasi dengan metode *off-pump* CABG.<sup>20</sup>

Dari berbagai penelitian, didapatkan berbagai perbedaan *outcome* yang dihasilkan dari prosedur *off-pump* dan *on-pump* CABG. Selain itu, di RSUP Mohammad Hoesin Palembang, prosedur *off-pump* CABG juga cenderung masih baru dilakukan. Dengan demikian, masih sedikit data-data yang memberikan gambaran mengenai profil pasien penyakit jantung koroner yang menjalani prosedur tersebut. Hal inilah yang melatarbelakangi penulis dalam melakukan penelitian ini.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana profil pasien penyakit jantung koroner yang menjalani operasi *off-pump* dan *on-pump* *Coronary Artery Bypass Graft* (CABG) di RSUP Mohammad Hoesin.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Secara umum, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui profil pasien penyakit jantung koroner yang menjalani operasi *off-pump* dan *on-pump* *Coronary Artery Bypass Graft* (CABG) di RSUP Mohammad Hoesin.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

Secara khusus, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut.

1. Mengetahui distribusi frekuensi pasien penyakit jantung koroner yang menjalani tindakan pembedahan *Coronary Artery Bypass Graft* (CABG) di RSUP Mohammad Hoesin berdasarkan jenis prosedur CABG
2. Mengetahui distribusi frekuensi pasien penyakit jantung koroner yang menjalani tindakan pembedahan *Coronary Artery Bypass Graft* (CABG) di RSUP Mohammad Hoesin berdasarkan karakteristik sosiodemografi, yaitu usia dan jenis kelamin.
3. Mengetahui distribusi frekuensi pasien penyakit jantung koroner yang menjalani tindakan pembedahan *Coronary Artery Bypass Graft* (CABG) di RSUP Mohammad Hoesin berdasarkan karakteristik klinis, yaitu parameter angiografi dan *preoperative ejection fraction* (EF)
4. Mengetahui distribusi frekuensi pasien penyakit jantung koroner yang menjalani tindakan pembedahan *Coronary Artery Bypass Graft* (CABG) di RSUP Mohammad Hoesin berdasarkan karakteristik *intraoperative*, yaitu durasi operasi dan jumlah transfusi PRCs.
5. Mengetahui distribusi frekuensi pasien penyakit jantung koroner yang menjalani tindakan pembedahan *Coronary Artery Bypass Graft* (CABG) di RSUP Mohammad Hoesin berdasarkan karakteristik *postoperative*, yaitu lama rawat di rumah sakit dan mortalitas.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai sumber informasi terkait profil pasien penyakit jantung koroner yang menjalani operasi *off-pump* dan *on-pump Coronary Artery Bypass Graft* (CABG) di RSUP Mohammad Hoesin yang dapat digunakan sebagai bahan acuan dalam penelitian selanjutnya.

## **1.4.2 Manfaat Subjektif**

### **1.4.2.1 Bagi Tenaga Kesehatan**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan pertimbangan ahli bedah dalam menentukan pemilihan prosedur *Coronary Artery Bypass Graft* (CABG) saat menangani kasus penyakit jantung koroner guna meningkatkan kualitas hidup pasien.

### **1.4.2.2 Bagi Masyarakat**

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan serta wawasan masyarakat mengenai penyakit jantung koroner dan salah satu terapinya, yaitu operasi *Coronary Artery Bypass Graft* (CABG).

### **1.4.2.3 Bagi Instansi**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan evaluasi pihak rumah sakit dalam meningkatkan mutu pelayanan saat menangani kasus penyakit jantung koroner.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Shahjehan RD, Bhutta BS. Coronary Artery Disease. 2020;
2. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease. 10th ed. Turner JR, editor. Rochester, New York: Elsevier; 2021.
3. Cesare M Di, Bixby H, Gaziano T, Hadeed L, Kabudula C, McGhie DV, et al. World Heart Report 2023: Confronting The World's Number One Killer. Fox E, editor. Geneva, Switzerland: World Heart Federation; 2023.
4. Tsao CW, Aday AW, Almarzooq ZI, Anderson CAM, Arora P, Avery CL, et al. Heart Disease and Stroke Statistics - 2023 Update: A Report from the American Heart Association. Vol. 147, Circulation. Lippincott Williams and Wilkins; 2023.
5. Tim Riskesdas. Laporan Nasional RISKESDAS 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2019.
6. Tim Riskesdas. Laporan Provinsi Sumatera Selatan RISKESDAS 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2019.
7. Virani SS, Newby LK, Arnold S V., Bittner V, Brewer LPC, Demeter SH, et al. 2023 AHA/ACC/ACCP/ASPC/NLA/PCNA Guideline for the Management of Patients With Chronic Coronary Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Vol. 148, Circulation. Lippincott Williams and Wilkins; 2023.
8. Glineur D, Gaudino M, Grau J. The Evolution of Coronary Bypass Surgery Will Determine Its Relevance as The Standard of Care for The Treatment for Multivessel Coronary Artery Disease. Vol. 134, Circulation. Lippincott Williams and Wilkins; 2016. p. 1206–8.
9. Bachar BJ, Manna B. Coronary Artery Bypass Graft. 2018;
10. Made Supradnyawati N, Hadinata Y. Penatalaksanaan Anestesi pada Bedah Pintas Arteri Koroner Off-Pump. Vol. 12, Jurnal Anestesiologi Indonesia. 2020.
11. Vervoort D, Malik A, Fremes SE. The Evolving Evidence Base for Coronary Artery Bypass Grafting and Arterial Grafting in 2021: How to Improve Vein Graft Patency. Vol. 10, JTCVS Techniques. Elsevier Inc.; 2021. p. 102–9.



12. Suma H. Gastroepiploic Artery Graft in Coronary Artery Bypass Grafting. *Ann Cardiothorac Surg* [Internet]. 2013;2(4):493–8. Available from: [www.annalscts.com](http://www.annalscts.com/article/view/2413/3279)<http://www.annalscts.com/article/view/2413/3279>Perspective
13. Aris A, Anggriani Y, Dudy Arman H, Ruru Y. Analisis Biaya Operasi Teknik Off-pump CABG dibandingkan On-pump CABG Pasien BPJS Penyakit Jantung Koroner dengan Fungsi Jantung Buruk di Rumah Sakit Jantung Harapan Kita. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 2021 Apr 30;3(2):128–41.
14. Khan MS, Islam MYU, Ahmed MU, Bawany FI, Khan A, Arshad MH. On-pump Coronary Artery Bypass Graft Surgery versus Off-pump Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Review. Vol. 6, *Global journal of health science*. 2014. p. 186–93.
15. Lillyblad MP. Perioperative Coronary Artery Bypass Grafting. In: *CardSAP: Critical Care Cardiology*. American College of Clinical Pharmacy; 2020. p. 7–35.
16. Hillis LD, Smith PK, Bittl JA, Bridges CR, Byrne JG, Cigarroa JE, et al. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2011 Dec 6;124(23).
17. Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, Bates ER, Beckie TM, Bischoff JM, et al. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Vol. 145, *Circulation*. Lippincott Williams and Wilkins; 2022. p. E18–114.
18. Zubarevich A, Kadyraliev B, Arutyunyan V, Chragyan V, Askadinov M, Sozkov A, et al. On-pump versus Off-pump Coronary Artery Bypass Surgery for Multi-vessel Coronary Revascularization. *J Thorac Dis*. 2020 Oct 1;12(10):5639–46.
19. Darwazah AK, Abu Sham'a RAH, Isleem I, Hanbali B, Jaber B. Off-pump Coronary Artery Bypass for Emergency Myocardial Revascularization. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2009;17(2):133–8.
20. Robertson MW, Buth KJ, Stewart KM, Wood JR, Sullivan JA, Hirsch GM, et al. Complete Revascularization is Compromised in Off-pump Coronary Artery Bypass Grafting. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013 Apr;145(4):992–8.
21. Drake RL, Vogl AW, Mitchell AW. *Gray's Anatomy for Students*. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2015.

22. Sherwood L. *Human Physiology: From Cells to Systems*. 9th ed. Boston: Cengage Learning; 2016.
23. Ogobuiro I, Wehrle CJ, Tuma F. *Anatomy, Thorax, Heart Coronary Arteries*. 2018;
24. Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, Simadibrata M. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. 1st ed. Gunawan, Nufus H, Widhani A, Safitri R, editors. Jakarta: InternaPublishing; 2014.
25. Rousan TA, Thadani U. Stable Angina Medical Therapy Management Guidelines: A Critical Review of Guidelines from the European Society of Cardiology and National Institute for Health and Care Excellence. Vol. 14, *European Cardiology Review* . Radcliffe Cardiology; 2019. p. 18–22.
26. Brown JC, Gerhardt TE, Kwon E. *Risk Factors for Coronary Artery Disease*. 2020;
27. Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, Buroker AB, Goldberger ZD, Hahn EJ, et al. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. Vol. 140, *Circulation*. NLM (Medline); 2019. p. e563–95.
28. Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia. *Pedoman Tata Laksana Sindrom Koroner Akut*. 4th ed. Jakarta: Indonesia Heart Association; 2018.
29. Gulati M, Levy PD, Mukherjee D, Amsterdam E, Bhatt DL, Birtcher KK, et al. 2021 AHA/ACC/ASE/CHEST/SAEM/SCCT/SCMR Guideline for the Evaluation and Diagnosis of Chest Pain: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Vol. 144, *Circulation*. Lippincott Williams and Wilkins; 2021. p. E368–454.
30. Wicaturratmashudi S, Pastari M. Deteksi Dini Penyakit Jantung Koroner dengan Pemeriksaan Rekam EKG (Elektrokardiogram). *Jurnal Abdikemas*. 2020;2.
31. Wangko LC, Budiono B, Lefrandt RL. Angiografi Koroner: Indikasi, Kontraindikasi, dan Proteksi terhadap Radiasi. *Jurnal Biomedik*. 2012;4:150–5.
32. de Oliveira Laterza Ribeiro M, Correia VM, Herling de Oliveira LL, Soares PR, Scudeler TL. Evolving Diagnostic and Management Advances in Coronary Heart Disease. Vol. 13, *Life*. MDPI; 2023.

33. Safri Z. Management of Coronary Artery Disease. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Institute of Physics Publishing; 2018.
34. Doenst T, Haverich A, Serruys P, Bonow RO, Kappetein P, Falk V, et al. PCI and CABG for Treating Stable Coronary Artery Disease: JACC Review Topic of the Week. Vol. 73, Journal of the American College of Cardiology. Elsevier USA; 2019. p. 964–76.
35. Raja SG. Cardiac Surgery: A Complete Guide. London: Springer Nature; 2020.
36. Tully A, Bishop MA. Coronary Artery Surgery. 2020;
37. Pardo MC, Miller RD. Basics of Anesthesia. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018.
38. Sellke FW, DiMaio JM, Caplan LR, Ferguson TB, Gardner TJ, Hiratzka LF, et al. Comparing On-pump and Off-pump Coronary Artery Bypass Grafting: Numerous Studies but Few Conclusions: A Scientific Statement from the American Heart Association Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia in Collaboration with The Interdisciplinary Working Group on Quality of Care and Outcomes Research. *Circulation*. 2005;111(21):2858–64.
39. Sheikhy A, Fallahzadeh A, Forouzannia K, Pashang M, Tajdini M, Momtahan S, et al. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass graft surgery outcomes in patients with severe left ventricle dysfunction: inverse probability weighted study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2022 Dec 1;22(1).
40. Neeland IJ, Patel RS, Eshtehardi P, Dhawan S, McDaniel MC, Rab ST, et al. Coronary Angiographic Scoring Systems: An Evaluation of Their Equivalence and Validity. *Am Heart J*. 2012;164(4).
41. Haxhibeqiri-Karabdic I, Straus S, Granov N, Hadzimehmedagic A, Berberovic B, Kabil E, et al. Off pump Versus On pump Coronary Artery Bypass Grafting: Short-term Outcomes. *Acta Informatica Medica*. 2023;31(2):107–10.
42. Walczak M, Urbanowicz TK, Tomczyk J, Camacho E, Ligowski M, Stefaniak S, et al. Transfusion of Blood Products in Off-pump Coronary Artery Bypass and Conventional Coronary Artery Revascularization: A Prospective Randomized Study. *Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska*. 2014;11(2):136–9.
43. Madhavan S, Chan SP, Tan WC, Eng J, Li B, Luo HD, et al. Cardiopulmonary Bypass Time: Every Minute Counts. *Journal of Cardiovascular Surgery*. 2018 Apr 1;59(2):274–81.

44. Rasmussen G, Smego D, Selzman C, Pereira S. Duration of Cardiopulmonary Bypass in the Modern Era: 240 is Now Safe. 2023.
45. Magoon R, Dey S, Kohli JK, Kashav R. Bleeding Classifications in CABG: Perspective on Prognostic Performance. Vol. 35, Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery. Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular; 2020. p. 409–10.
46. El Naggar A, El Magd MA, El Hoseiny R, Mohamed Y. Off pump vs On pump Coronary Artery Bypass Grafting: Perioperative Complications and Early Clinical Outcomes. Egyptian Heart Journal. 2012 Mar;64(1):43–7.
47. Grützner H, Forner AF, Meineri M, Janai A, Ender J, Zakhary WZA. A Comparison of Patients Undergoing On-vs. Off-pump Coronary Artery Bypass Surgery Managed with a Fast-track Protocol. J Clin Med. 2021 Oct 1;10(19).
48. Biancari F, Ruggieri VG, Perrotti A, Svenarud P, Dalén M, Onorati F, et al. European Multicenter Study on Coronary Artery Bypass Grafting (E-CABG registry): Study Protocol for a Prospective Clinical Registry and Proposal of Classification of Postoperative Complications. J Cardiothorac Surg. 2015 Jun 30;10(1).
49. Hussain G, Azam H, Baig MAR, Ahmad N. Early Outcomes of On-Pump Versus Off-pump Coronary Artery Bypass Grafting. Pak J Med Sci. 2016 Aug 27;32:917–21.
50. Sheikhy A, Fallahzadeh A, Forouzannia K, Pashang M, Tajdini M, Momtahn S, et al. Off-pump Versus On-pump Coronary Artery Bypass Graft Surgery Outcomes in Patients with Severe Left Ventricle Dysfunction: Inverse Probability Weighted Study. BMC Cardiovasc Disord. 2022 Dec 1;22(1).
51. Suyanti T, Rahayu S. Lama Post Operasi Coronary Artery Bypass Graft (CABG) dengan Kualitas Hidup Pasien Post Operasi CABG di RSPAD Gatot Soebroto. Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi. 2020 Sep 7;9(2):166.
52. Merriam-Webster. Age. In Merriam-Webster.com dictionary. 2024.
53. Anand PA, Keshavamurthy S, Shelley EM, Saha S. Does Age Affect the Short- and Long-Term Outcomes of Coronary Bypass Grafting? Vol. 30, International Journal of Angiology. Thieme Medical Publishers, Inc.; 2021. p. 202–11.
54. Artaria MD. Dasar Biologis Variasi Jenis Kelamin, Gender, dan Orientasi Seksual" hal. BioKultur. 2016.
55. Khaled S, Kasem E, Fadel A, alzhairani Y, Banjar K, Al-Zahrani W, et al. Left Ventricular Function Outcome After Coronary Artery

- Bypass Grafting, King Abdullah Medical City (KAMC). *Egyptian Heart Journal*. 2019 Dec 1;71(1).
56. Nashef SAM, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR, et al. Euroscore II. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2012 Apr 1;41(4):734–45.
  57. Rochayati N, Lestari P, Handayani S. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Lama Rawat pada Pasien Pasca Bedah Coronary Artery Bypass Graft (CABG). *Holistik Jurnal Kesehatan*. 2023 Jun 14;17(2):158–71.
  58. Peterson ED, Coombs LP, Ferguson TB, Shroyer AL, DeLong ER, Grover FL, et al. Hospital Variability in Length of Stay After Coronary Artery Bypass Surgery: Results From The Society of Thoracic Surgeon’s National Cardiac Database [Internet]. 2002. Available from: <http://www.sts.org>
  59. Hung DQ, Minh NT, Vo HL, Hien NS, Tuan NQ. Impact of Pre-, Intra-, and Post-Operative Parameters on In-hospital Mortality in Patients Undergoing Emergency Coronary Artery Bypass Grafting: A Scarce Single-center Experience in Resource-scare Setting. *Vasc Health Risk Manag*. 2021;17:211–26.
  60. Fahriza M, Siregar YF. Karakteristik Pasien Penyakit Jantung Koroner yang Menjalani Bedah Pintas Arteri Koroner di Medan 2022. *SCRIPTA SCORE Scientific Medical Journal*. 2024 Feb 29;5(2):113–20.
  61. Rodgers JL, Jones J, Bolleddu SI, Vanthenapalli S, Rodgers LE, Shah K, et al. Cardiovascular Risks Associated with Gender and Aging. Vol. 6, *Journal of Cardiovascular Development and Disease*. MDPI; 2019.
  62. Ismail A, Semien G, Miskolczi SY. *Cardiopulmonary Bypass*. 2018;
  63. Hirose H, Amano A, Takahashi A. Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting for Elderly Patients. 2001.
  64. Sayed AI. Gender Differences in Coronary Artery Disease, Clinical Characteristics, and Angiographic Features in the Jazan Region, Saudi Arabia. *Cureus*. 2022 Oct 13;
  65. Barton M. Cholesterol and Atherosclerosis: Modulation by Oestrogen. Vol. 24, *Current Opinion in Lipidology*. 2013. p. 214–20.
  66. Salahuddin S, Prabhakaran D, Roy A. Pathophysiological Mechanisms of Tobacco-Related CVD.

67. Soltani MH, Rasti M, Namayandeh SM, Sarebanhassanabadi M. Short and Long-term Outcomes of Patients with Coronary Artery Bypass Surgery. *ARYA Atheroscler*. 2022;17(2).
68. Najafi MS, Nematollahi S, Vakili-Basir A, Jalali A, Gholami A, Dashtkoohi M, et al. Predicting Outcomes in Patients with Low Ejection Fraction Undergoing Coronary Artery Bypass Graft. *IJC Heart and Vasculature*. 2024 Jun 1;52.
69. Fallahzadeh A, Sheikhy A, Ajam A, Sadeghian S, Pashang M, Shirzad M, et al. Significance of Preoperative Left Ventricular Ejection Fraction in 5-year Outcome After Isolated CABG. *J Cardiothorac Surg*. 2021 Dec 1;16(1).
70. Bruss ZS, Raja A. *Physiology, Stroke Volume*. 2019;
71. Topkara VK, Cheema FH, Kesavaramanujam S, Mercado ML, Cheema AF, Namerow PB, et al. Coronary Artery Bypass Grafting in Patients with Low Ejection Fraction. *Circulation*. 2005 Aug 30;112(9 SUPPL.).
72. Sheikhy A, Fallahzadeh A, Forouzannia K, Pashang M, Tajdini M, Momtahn S, et al. Off-pump Versus On-pump Coronary Artery Bypass Graft Surgery Outcomes in Patients with Severe Left Ventricle Dysfunction: Inverse Probability Weighted Study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2022 Dec 1;22(1).
73. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, Taggart DP, Hu S, Paolasso E, et al. Off-Pump or On-Pump Coronary-Artery Bypass Grafting at 30 Days. *New England Journal of Medicine*. 2012 Apr 19;366(16):1489–97.
74. S. Lako, S. Bilali, S. Memishaj. The Impact of Blood Use on Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery: a Prospective Study. 2014.
75. Baker L, Park L, Gilbert R, Ahn H, Martel A, Lenet T, et al. Intraoperative Red Blood Cell Transfusion Decision-making: A Systematic Review of Guidelines. Vol. 274, *Annals of Surgery*. Wolters Kluwer Health; 2021. p. 86–96.
76. Erdoes G, Faraoni D, Koster A, Steiner ME, Ghadimi K, Levy JH. Perioperative Considerations in Management of the Severely Bleeding Coagulopathic Patient. Vol. 138, *Anesthesiology*. Lippincott Williams and Wilkins; 2023. p. 535–60.
77. Sarkar M, Prabhu V. *Basics of Cardiopulmonary Bypass*. Vol. 61, *Indian Journal of Anaesthesia*. Indian Society of Anaesthetists; 2017. p. 760–7.

78. Santos AA dos, Sousa AG, Piotto RF, Pedroso JCM. Risco de mortalidade é dose-dependente do número de unidades de concentrado de hemácias transfundidas após cirurgia de revascularização miocárdica. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2013 Oct;28(4):509–17.
79. Lazar HL, Fitzgerald C, Gross S, Heeren T, Aldea GS, Shemin RJ. Determinants of Length of Stay After Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Circulation* [Internet]. 1995;92(9):20–4. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/01.CIR.92.9.20>
80. Harahap GA, Nurcahyo WI, Ismail A. Mortalitas Operasi Jantung Coronary Artery Bypass Graft di RSUP Dr Kariadi Semarang. Vol. 5, Akhmad Ismail JKD. 2016.
81. Adelborg K, Horváth-Puhó E, Schmidt M, Munch T, Pedersen L, Nielsen PH, et al. Thirty-Year Mortality After Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Danish Nationwide Population-Based Cohort Study. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2017 May 1;10(5).
82. Alston RP, Cormack L, Collinson C. Metabolic Acidosis Developing During Cardiopulmonary Bypass is Related to a Decrease in Strong Ion Difference. *Perfusion.* 2004;19(3):145–52.
83. Cox ML, Gulack BC, Thibault DP, He X, Williams ML, Thourani VH, et al. Outcomes After Coronary Artery Bypass Grafting in Patients with Myocardial Infarction, Cardiogenic Shock and Unresponsive Neurological State: Analysis of the Society of Thoracic Surgeons Database. In: *European Journal of Cardio-thoracic Surgery.* European Association for Cardio-Thoracic Surgery; 2018. p. 710–6.
84. Awan NI, Jan A, Ur Rehman M, Ayaz N. The Effect of Ejection Fraction on Mortality in Coronary Artery Bypass Grafting (CABG) Patients. *Pak J Med Sci.* 2020;36(7):1454–9.
85. Lemaire A, Soto C, Salgueiro L, Ikegami H, Russo MJ, Lee LY. The Impact of Age on Outcomes of Coronary Artery Bypass Grafting. *J Cardiothorac Surg.* 2020 Jul 1;15(1).