



# GAGAL JANTUNG PADA KEHAMILAN

---

*Disusun oleh :*

KELOMPOK KERJA  
GAGAL JANTUNG DAN PENYAKIT KARDIOMETABOLIK  
PERHIMPUNAN DOKTER SPESIALIS KARDIOVASKULAR INDONESIA  
2022

# **BUKU GAGAL JANTUNG PADA KEHAMILAN**

## **TIM PENYUSUN**

### **EDITOR**

dr. Triwedya Indradewi, SpJP-KIC, FIHA

dr. Rarsari Soerarso Pratikto, SpJP, FIHA, FHFA

dr. Siti Elkana Nauli, SpJP(K), FIHA, FAsCC, FHFA

### **KONTRIBUTOR**

dr. Nana Maya Suryana, SpJP, FIHA

dr. Lia Valentina Astari, SpJP, FIHA

dr. Hawani Sasmaya, SpJP(K), FIHA

dr. Lita Dwi Suryani, SpJP, FIHA

dr. Yuke Sarastri, SpJP, FIHA

dr. Sisca Natalia Siagian, SpJP(K), FIHA

dr. Sadina Pramuktini, SpOG(K)

## KATA SAMBUTAN KETUA PP PERKI

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, maka buku **Gagal Jantung pada Kehamilan** edisi tahun 2022 yang disusun oleh Kelompok Kerja Gagal Jantung dan Penyakit Kardiometabolik Perhimpunan Dokter Kardiovaskular Indonesia ini dapat terselesaikan dengan baik.

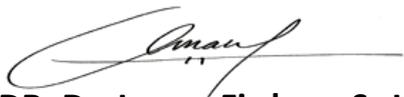
Kami mengharapkan buku ini dapat dipergunakan sebagai pegangan Sejawat dalam memberikan pelayanan Kesehatan Jantung dan Pembuluh Darah, khususnya dalam menatalaksana pasien gagal jantung dengan kehamilan.

Kami sampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada tim penyusun buku ini yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan keahliannya sehingga buku ini dapat diterbitkan.

Sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi kardiovaskular, buku panduan ini akan selalu dievaluasi dan disempurnakan agar dapat dipergunakan untuk memberikan pelayanan yang terbaik dan berkualitas.

Semoga buku ini bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamua'alaikum Wr. Wb.



**DR. Dr. Isman Firdaus, SpJP(K), FIHA, FAPSIC, FAsCC, FESC, FSCAI**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat karunia\_Nya kami dapat menerbitkan buku ke 3 dari kelompok kerja (POKJA) Gagal Jantung dan Penyakit Kardiometabolik yang berjudul “Gagal Jantung pada Kehamilan”.

Gagal jantung pada perempuan sedikit berbeda dan “unik” dibandingkan gagal jantung pada umumnya. Terutama bila penderita gagal jantung tersebut masih di usia reproduksi aktif. Masalah yang timbul tidak hanya dari sisi maternal namun juga berpengaruh terhadap perkembangan dan keselamatan janin yang dikandung. Tatalaksanaan yang baik terhadap wanita penderita gagal jantung yang dalam kondisi hamil ataupun wanita yang mendapat penyakit jantung akibat kehamilan dapat memperbaiki luaran baik dari ibu dan juga bayi.

Buku ini dibuat berdasarkan artikel dan panduan internasional terkini dengan harapan dapat membantu dan mempermudah sejawat sekalian dalam menatalaksana penyakit jantung pada kondisi dengan kehamilan. Semoga dengan adanya buku ini dapat menambah wawasan sejawat serta membantu menurunkan angka kematian perempuan akibat penyakit jantung pada kehamilan.

Tim Penyusun

## DAFTAR ISI

PANDUAN KLINIS GAGAL JANTUNG PADA KEHAMILAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BUKU PETUNJUK KLINIS PENYAKIT JANTUNG PADA KEHAMILAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA SAMBUTAN KETUA PP PERKI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
BAB 1 FISILOGIS KEHAMILAN NORMAL .....	1
1.1    Pendahuluan .....	1
1.2    Sistem Kardiovaskular pada Kehamilan .....	1
1.2.1    Jantung .....	1
1.2.2    Curah Jantung .....	2
1.2.3    Tekanan Darah .....	2
1.2.4    Denyut Jantung .....	2
1.3    Sistem Renin Angiotensin Aldosteron .....	3
1.4    Diagnosis penyakit kardiovaskular pada kehamilan .....	3
1.4.1    Elektrokardiografi (EKG) .....	3
1.4.2    Pemeriksaan Transtorakal dan Transoesophageal Ekokardiografi .....	3
1.4.3    Tes Latihan .....	3
1.4.4    Paparan radiasi pengion .....	4
1.4.5    Radiografi dada dan computed tomography (CT) scan .....	4
1.4.6    Kateterisasi jantung .....	4
1.4.7    Pencitraan resonansi magnetik (MRI) .....	4
1.5    Penilaian Risiko .....	5
KEPUSTAKAAN .....	6
BAB 2 GAGAL JANTUNG PADA PENYAKIT KATUP JANTUNG DAN KEHAMILAN .....	7
2.1    Pendahuluan .....	7
2.2    Stenosis Mitral ( <i>Mitral Stenosis/MS</i> ) .....	7
2.3    Regurgitasi Mitral ( <i>Mitral Regurgitation/MR</i> ) .....	9
2.4    Stenosis Aorta ( <i>Aortic Stenosis/AS</i> ) .....	9
2.5    Regurgitasi Aorta ( <i>Aortic Regurgitation /AR</i> ) .....	9
2.6    Stenosis Pulmonal ( <i>Pulmonal Stenosis/PS</i> ) .....	10
2.7    Katup Jantung Prostetik .....	10
2.8    Pengelolaan Komplikasi Akibat Kehamilan .....	11
2.8.1    Gagal jantung .....	11
2.8.2    Trombosis katup .....	11

KEPUSTAKAAN .....	12
<b>BAB 3 KARDIOMIOPATI DAN KEHAMILAN .....</b>	<b>14</b>
3.1 Pendahuluan .....	14
3.2 Dampak Perubahan Hemodinamik dalam Kehamilan terhadap Kardiomiopati .....	14
3.3 Kardiomiopati Dilatasi .....	15
3.3.1 Penilaian Risiko Komplikasi Kardiovaskular sebelum Kehamilan .....	15
3.3.2 Penegakkan Diagnosis Gagal Jantung pada Kardiomiopati Dilatasi dalam Kehamilan .....	18
3.3.3 Pemantauan selama Kehamilan .....	19
3.3.4 Tatalaksana dalam Kehamilan .....	19
3.3.5 Menyusui/Laktasi.....	21
3.3.6 Perencanaan Kehamilan Selanjutnya dan Kontrasepsi .....	21
3.4 Kardiomiopati Hipertrofik.....	21
3.4.1 Penilaian Risiko Komplikasi Kardiovaskular sebelum Kehamilan .....	22
3.4.2 Penegakkan Diagnosis Kardiomiopati Hipertrofi dalam Kehamilan.....	22
3.4.3 Pemantauan selama Kehamilan .....	22
3.4.4 Tatalaksana dalam Kehamilan .....	23
3.4.5 Menyusui/Laktasi.....	24
3.4.6 Perencanaan Kehamilan Selanjutnya dan Kontrasepsi .....	24
3.5 Kardiomiopati Restriktif.....	25
3.5.1 Tatalaksana dalam Kehamilan .....	25
3.5.2 Menyusui/Laktasi.....	25
3.5.3 Perencanaan Kehamilan Selanjutnya dan Kontrasepsi .....	25
3.6 ARVC (Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy).....	26
KEPUSTAKAAN .....	27
<b>BAB 4 GAGAL JANTUNG PADA KEHAMILAN DENGAN PENYAKIT JANTUNG BAWAAN .....</b>	<b>28</b>
4.1 Pendahuluan .....	28
4.2 Adaptasi Fisiologis Pada Kehamilan.....	28
4.3 Etiologi dan Patofisiologi Gagal Jantung Pada Kehamilan.....	29
4.4 Presentasi dan Tanda Klinis .....	30
4.5 Diagnosis dan Investigasi .....	31
4.6 Stratifikasi resiko.....	33
4.6.1 Risiko Komplikasi Kardiovaskular Ibu .....	33
4.6.2 Klasifikasi <i>mWHO</i> .....	33
4.6.3 Klasifikasi Zahara.....	34
4.6.4 Klasifikasi CARPREG .....	34
4.6.5 Klasifikasi ROPAC .....	35
4.7 Risiko Komplikasi Obstetri dan Bayi .....	35
4.8 Tatalaksana .....	35
4.8.1 Medikamentosa .....	35

4.8.2	Dukungan Inotropik dan Alat Bantu .....	39
4.9	Terapi Intervensi .....	39
4.9.1	Prosedur transkateter Diagnostik dan Intervensi.....	39
4.9.2	Operasi Kardiovaskular pada Kehamilan .....	39
4.10	Konseling dan Tes Genetik.....	40
4.10.1	Evaluasi Prekonsepsi.....	40
4.10.2	Evaluasi Antenatal .....	41
4.11	Persalinan .....	42
4.12	Perawatan Post Partum .....	43
	KEPUSTAKAAN .....	45
BAB 5	PENGARUH OBAT OBSTETRIK PADA GAGAL JANTUNG .....	47
5.1	Pendahuluan .....	47
5.2	Kontrasepsi .....	48
	KEPUSTAKAAN .....	49
Lampiran 1	Tabel Obat-obatan dan Data Keamanan .....	50

ISBN 978-623-6311-34-9 (PDF)



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Prediktor Kejadian pada Ibu dan Neonatal.....	5
Tabel 3.1 Modifikasi klasifikasi <i>World Health Organization</i> (WHO) terhadap risiko kardiovaskular maternal.....	16
Tabel 4.1 Etiologi gagal jantung pada PJB, karakteristik, dan gambaran klinis pasien <sup>13</sup> .....	29
Tabel 4.2 Investigasi lanjutan yang dapat digunakan dalam membantu diagnosis dan manajemen gagal jantung pada kehamilan:temuan normal, pertimbangan khusus, dan manfaat <sup>11</sup> .....	32
Tabel 4.3 Evaluasi yang dapat dilakukan berdasarkan usia gestasi <sup>13</sup> .....	33
Tabel 4.4 Komplikasi Kehamilan pada Wanita dengan Penyakit Jantung Bawaan <sup>26</sup> .....	34
Tabel 4.5 Kejadian Kardiovaskuler Selama Kehamilan Berdasarkan Jumlah Poin Risiko <sup>26</sup> .....	34
Tabel 4.6 Obat-obat Kardiovaskular yang Biasa Digunakan Selama Kehamilan dan Menyusui <sup>29</sup> .....	37
Tabel 4.7 Risiko Rekurensi Penyakit Jantung Bawaan <sup>7</sup> .....	40
Tabel 4.8 Pendekatan Umum Penanganan Wanita Hamil dengan Risiko Gagal Jantung <sup>11</sup> .....	41
Tabel 5.1 Obat Obstetrik dan Pengaruhnya Terhadap Sistem Kardiovaskular.....	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Perubahan Hemodinamik Selama Kehamilan yang Meningkatkan Risiko Gagal Jantung pada Ibu dengan Kardiomiopati <sup>2</sup> .....	14
Gambar 3.2 Protokol BLU: Akumulasi Cairan pada Ekstravaskular Paru-paru <sup>6</sup> .....	18
Gambar 3.3 Penilaian Risiko dan Pemantauan Komplikasi Kardiovaskular Pada Kardiomiopati Dilatasi <sup>4</sup> .....	19
Gambar 3.4 Tatalaksana Awal Gagal Jantung Akut dalam Kehamilan <sup>3</sup> .....	20
Gambar 3.5 Tatalaksana Gagal Jantung Akut dalam Kehamilan <sup>3</sup> .....	20
Gambar 3.6 Tatalaksana Kardiomiopati Hipertrofik Selama Kehamilan <sup>4</sup> .....	24
Gambar 4.1 Persentase Komplikasi Berdasarkan diagnosis pasien. Gagal Jantung Menjadi Salah Satu Komplikasi yang Sering Dilaporkan .....	30

# BAB 1

## FISIOLOGIS KEHAMILAN NORMAL

### 1.1 Pendahuluan

Kehamilan adalah proses dinamis yang menyebabkan perubahan fisiologis signifikan pada sistem kardiovaskular. Perubahan-perubahan ini merupakan mekanisme adaptasi tubuh untuk memenuhi peningkatan tuntutan metabolisme ibu dan janin, dengan menjamin sirkulasi uteroplasenta yang memadai untuk pertumbuhan dan perkembangan janin. Perubahan hemodinamik yang tidak memadai dapat menyebabkan morbiditas ibu dan janin, seperti pre-eklampsia dan pertumbuhan janin terhambat.<sup>1</sup>

Ketidakmampuan ibu untuk beradaptasi dengan perubahan-perubahan fisiologis ini dapat menyebabkan munculnya gejala dan tanda kelainan jantung yang sebelumnya tidak terdeteksi. Beberapa orang berpendapat bahwa kehamilan merupakan suatu tes stress pada sistem kardiovaskular ibu. Peningkatan beban hemodinamik pada saat hamil dan melahirkan dapat memperburuk gejala dan mencetuskan berbagai macam komplikasi pada wanita yang sebelumnya sudah menderita penyakit jantung.<sup>1</sup>

Penyakit kardiovaskular adalah penyebab utama kematian ibu. Sebanyak 33% kematian terkait kehamilan diakibatkan oleh penyakit ini, termasuk kardiomiopati (10,8%), kondisi kardiovaskular lainnya (15,1%), dan penyakit serebrovaskular (7,6%).<sup>2</sup>

Jumlah wanita hamil yang berisiko mengalami komplikasi kardiovaskular didapatkan terus meningkat, sehingga identifikasi faktor risiko penyakit jantung menjadi sangat penting. Pada wanita yang sudah diketahui memiliki gangguan kardiovaskular seperti hipertensi pulmonal, penting untuk dilakukan konseling sebelum menjalani program hamil. Sedangkan pada kasus kelainan kardiovaskular yang sebelumnya tidak terdeteksi atau terdapat komplikasi baru seperti preeklampsia, pemantauan dan pengobatan yang tepat sangat diperlukan.<sup>3</sup>

Oleh karena itu, setiap dokter perlu memahami fisiologi kardiovaskular normal pada kehamilan sehingga dapat memahami keberadaan penyakit kardiovaskular dapat membahayakan ibu dan janin dan bagaimana keputusan tentang perawatan medis yang akan diberikan, yang tentunya disesuaikan dengan kondisi ibu. Pada akhirnya, perawatan kolaboratif oleh dokter jantung dan dokter kebidanan sangat penting untuk keberhasilan manajemen penyakit kardiovaskular pada pasien – pasien kebidanan.

### 1.2 Sistem Kardiovaskular pada Kehamilan

Kehamilan menyebabkan perubahan pada sistem kardiovaskular untuk memenuhi peningkatan kebutuhan metabolisme ibu dan janin. Perubahan ini terlihat jelas pada 8 minggu pertama kehamilan. Berbagai perubahan pada sistem kardiovaskular terjadi selama kehamilan normal, termasuk peningkatan curah jantung, *compliance* arteri, volume cairan ekstraseluler dan penurunan tekanan darah dan resistensi perifer total. Tekanan darah rata-rata turun secara bertahap selama kehamilan. Penurunan TD terbesar biasanya terjadi pada kehamilan 16 hingga 20 minggu, kemudian mulai meningkat kembali selama pertengahan trimester ketiga hingga mendekati nilai tekanan darah sebelum hamil.

Curah jantung meningkat secara cepat pada minggu pertama akibat dari penurunan resistensi vaskular sistemik dan peningkatan denyut jantung. Berbagai faktor berkontribusi pada keseluruhan perubahan fungsi hemodinamik untuk memenuhi tuntutan fisiologis janin sekaligus mempertahankan integritas kardiovaskular ibu.

#### 1.2.1 Jantung

Seiring dengan bertambahnya usia kehamilan, diafragma akan semakin terangkat, akibatnya jantung bergeser ke kiri - atas dan diputar pada sumbu panjangnya. Apex bergeser agak ke lateral dari posisi awal dan menghasilkan siluet jantung yang lebih besar pada radiografi dada. Selain itu, pada kehamilan normal dapat ditemukan efusi perikardial ringan yang dapat memperbesar siluet jantung. Hal ini menyebabkan sulitnya untuk mengidentifikasi secara tepat derajat kardiomegali dengan studi radiografi sederhana.

Kehamilan normal menyebabkan perubahan karakteristik elektrokardiografi (EKG). Perubahan yang paling umum adalah ditemukan sumbu jantung sedikit deviasi ke kiri karena perubahan posisi jantung. Dapat juga ditemukan gelombang Q di sadapan II, III dan aVF dan gelombang T flat atau *inverted* di sadapan III, V1-V3.<sup>4</sup>

Selama kehamilan, bunyi jantung normal mengalami modifikasi, yaitu: (1) pemisahan (splitting) bunyi jantung pertama yang berlebihan dan peningkatan kenyaringan kedua komponen, (2) tidak ada perubahan definitif komponen aorta dan pulmonal pada bunyi jantung kedua, dan (3) suara ketiga yang nyaring dan mudah didengar. Pada 90% wanita hamil, ditemukan murmur sistolik baik saat inspirasi atau ekspirasi dan murmur ini menghilang segera setelah melahirkan. Murmur diastolik yang halus dapat ditemukan pada 20% wanita hamil dan murmur kontinyu pada 10% wanita hamil yang timbul dari pembuluh darah payudara.

#### 1.2.2 Curah Jantung

Curah jantung meningkat secara signifikan dimulai pada awal kehamilan, hal ini diketahui dengan pengukuran pada posisi berbaring lateral kiri saat istirahat. Namun pada posisi supine, uterus yang semakin membesar akan menekan vena dan mengurangi aliran balik vena dari tubuh bagian bawah. Akibatnya, pengisian jantung dan curah jantung menjadi berkurang. Sedangkan saat berdiri, curah jantung turun ke derajat yang sama seperti pada wanita yang tidak hamil.

Volume plasma dan curah jantung mencapai maksimum meningkat 40–50% pada awal 32 minggu kehamilan. Peningkatan ini, sekitar 75% terjadi pada akhir trimester pertama. Peningkatan curah jantung ini terjadi karena adanya peningkatan volume sekuncup dan peningkatan frekuensi nadi secara bertahap, terutama pada paruh pertama kehamilan. Diameter atrium dan ventrikel juga bertambah, namun tetap dengan mempertahankan fungsi ventrikel. Pada wanita dengan penyakit jantung, adaptasi ventrikel kiri dan ventrikel kanan terhadap kehamilan bisa menjadi suboptimal. Disfungsi jantung ini berhubungan dengan gangguan aliran uteroplasenta dan berefek terhadap perkembangan janin. Resistensi vaskular sistemik dan paru menurun selama kehamilan.<sup>5</sup>

Curah jantung pada kehamilan kembar 15% lebih tinggi daripada kehamilan tunggal, dan terdapat pertambahan diameter atrium kiri yang signifikan dan konsisten dengan peningkatan volume. Curah jantung pada awal kehamilan dipengaruhi oleh peningkatan volume sekuncup, sedangkan di akhir masa kehamilan, peningkatan curah jantung disebabkan oleh peningkatan frekuensi nadi. Volume sekuncup meningkat secara bertahap sampai akhir trimester kedua dan kemudian menetap atau menurun di akhir kehamilan.

#### 1.2.3 Tekanan Darah

Selama kehamilan, terdapat penurunan tekanan arteri, termasuk tekanan darah sistolik (SBP), tekanan darah diastolik (DBP), tekanan arteri rata-rata (MAP), dan tekanan darah sistolik sentral. Penurunan tekanan darah diastolik dan tekanan arteri rata-rata melebihi penurunan tekanan darah sistolik. Tekanan arteri turun ke titik nadir selama trimester kedua (turun 5–10 mmHg di bawah *baseline*). Mayoritas penurunan terjadi pada awal kehamilan (6–8 minggu) dibandingkan dengan sebelum hamil.

Perubahan posisi berpengaruh terhadap tekanan darah. Pengukuran tekanan darah brakialis saat duduk lebih rendah dibandingkan posisi berbaring lateral. Tekanan darah sistolik pada posisi lateral lebih rendah dibandingkan dengan posisi *flexed sitting* atau posisi supine. Studi oleh Morris dan rekan (2015) tentang adaptasi vaskular sebelum kehamilan, selama kehamilan, dan postpartum, dibandingkan dengan kelompok kontrol (wanita sehat yang tidak hamil). Terdapat penurunan yang signifikan pada tekanan arteri rata-rata dan kekakuan arteri, diukur dengan menggunakan kecepatan gelombang nadi, diamati antara periode waktu sebelum hamil dan postpartum. Temuan ini menunjukkan bahwa kehamilan memberikan efek yang menguntungkan pada remodeling kardiovaskular ibu dan dapat membantu menjelaskan mengapa risiko preeklamsia berkurang pada kehamilan berikutnya.

#### 1.2.4 Denyut Jantung

Denyut jantung meningkat selama kehamilan normal. Tidak seperti kebanyakan parameter sebelumnya yang mencapai perubahannya maksimumnya selama trimester kedua, denyut jantung meningkat secara progresif selama kehamilan sebesar 10 hingga 20 kali per menit, mencapai maksimum pada trimester ketiga. Secara keseluruhan perubahan denyut jantung menunjukkan peningkatan 20% hingga 25% dari *baseline*.<sup>1</sup>

### 1.3 Sistem Renin Angiotensin Aldosteron

Pada kehamilan normal, terjadi aktivasi substansial dari sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS). Peningkatan aktivitas RAAS ini terjadi saat awal kehamilan, dengan peningkatan volume plasma dimulai pada usia kehamilan 6 - 8 minggu dan meningkat progresif sampai 28 - 30 minggu. Renin diproduksi oleh ginjal ibu dan plasenta, dan sejumlah besar substrat renin (angiotensinogen) diproduksi oleh hati ibu dan janin. Produksi estrogen yang meningkat sekaligus meningkatkan produksi substrat renin (angiotensinogen); dengan demikian, kadar angiotensin meningkat selama kehamilan. Aktivasi ini menjaga tekanan darah dengan cara mempertahankan kadar garam dan air, karena seperti yang diketahui, pada kehamilan terjadi dilatasi pembuluh darah sistemik dan arteri ginjal ibu (akibatnya kehilangan garam dan air) menyebabkan "underfilled" sistem kardiovaskular.<sup>1</sup>

Selama kehamilan, relaxin merangsang peningkatan sekresi vasopresin dan rasa haus/minum, sehingga terjadi retensi cairan. Meskipun terjadi peningkatan pertukaran natrium, osmolalitas plasma berkurang dan kemudian terjadi hypervolemia-hiponatremia pada kehamilan. Progesteron adalah antagonis aldosteron potent yang bekerja pada reseptor mineralokortikoid untuk mencegah retensi natrium dan hipokalemia. Pentingnya aldosteron terbukti pada kondisi preeklamsia, dimana volume plasma berkurang dan konsentrasi aldosteron menurun/rendah. Aktivasi reseptor mineralokortikoid oleh aldosteron ibu diperlukan untuk pertumbuhan trofoblas dan fungsi fetoplasenta normal. Kadar atrial natrium peptida plasma ibu meningkat 40% pada trimester ketiga dan meningkat 1½ kali normal pada minggu pertama pascapartum, hal ini menunjukkan peran pentingnya dalam diuresis postpartum.<sup>1</sup>

### 1.4 Diagnosis penyakit kardiovaskular pada kehamilan

Diagnosis penyakit jantung selama kehamilan bisa menjadi lebih sulit karena perubahan fisiologis yang terjadi selama kehamilan dapat menyerupai gejala penyakit gagal jantung. Namun, banyak kelainan yang dapat diidentifikasi dengan melakukan anamnesis yang cermat dan pemeriksaan fisik yang menyeluruh.

Ketika ditemukan keluhan sesak yang tidak proporsional atau tidak dapat dijelaskan selama kehamilan dan / atau bila murmur patologis baru terdengar (semua murmur diastolik adalah abnormal), dapat dilakukan pemeriksaan ekokardiografi. Tekanan darah harus diukur dengan menggunakan metode standar, dan proteinuria harus diukur, terutama pada pasien dengan riwayat hipertensi atau preeklamsia dalam keluarga. Pemeriksaan oksimetri harus dilakukan pada pasien dengan penyakit jantung bawaan.<sup>6</sup>

#### 1.4.1 Elektrokardiografi (EKG)

Pada kebanyakan pasien hamil, jantung berputar ke kiri sejauh 15-20 derajat, sehingga pada EKG ditemukan adanya deviasi sumbu ke kiri. Temuan tambahan umum ditemukan adalah perubahan gelombang ST/T yang transien, gelombang Q dan gelombang T inverted di lead III, gelombang Q di lead aVF, dan gelombang T inverted di V1, V2, dan terkadang di V3. Perubahan dapat menyerupai hipertrofi ventrikel kiri dan penyakit jantung struktural lainnya. Pemeriksaan holter harus dilakukan terhadap pasien dengan aritmia paroksismal/persisten, riwayat takikardia ventrikel (VT), atrial fibrilasi, atrial flutter, dan pasien dengan keluhan palpitasi.<sup>6</sup>

#### 1.4.2 Pemeriksaan Transtorakal dan Transoesophageal Ekokardiografi

Transthorakal ekokardiografi adalah metode pencitraan yang paling diminati pada masa kehamilan. Modalitas diagnostik ini tersedia secara luas, dan relatif murah ini dapat digunakan baik di klinik rawat jalan maupun di ruang rawat inap kardiologi, gawat darurat, ICU, dan ruang rawat kebidanan, dan harus digunakan dengan ambang batas rendah. Selama kehamilan, ada beberapa perubahan parameter yang ditemukan pada pemeriksaan echokardiografi, seperti dilatasi ringan ruang-ruang jantung, perubahan ketebalan dinding ventrikel kiri, dan peningkatan gradien katup. Pemeriksaan transoesophageal echokardiografi (TEE) relatif aman; walau bagaimanapun, resiko muntah / aspirasi dan peningkatan tekanan intra-abdominal mendadak harus dipertimbangkan, dan pemantauan janin harus dilakukan selama tindakan.<sup>6</sup>

#### 1.4.3 Tes Latihan

Tes latihan fisiologis merupakan bagian dari tindak lanjut terhadap pasien dengan penyakit jantung bawaan dewasa dan penyakit katup. Tes ini juga harus dilakukan pada pasien dengan penyakit jantung yang akan merencanakan kehamilan. Panduan yang dikeluarkan oleh *European Society of Cardiology* tentang manajemen penyakit kardiovaskular pada kehamilan

tahun 2018 merekomendasikan pengujian latihan submaksimal (80% dari prediksi frekuensi nadi maksimal) pada pasien hamil dengan dugaan penyakit jantung yang asimtomatik. Tidak ada bukti bahwa tes ini meningkatkan risiko keguguran spontan. Ekokardiografi stres menggunakan ergometri sepeda dapat meningkatkan spesifisitas diagnostik. Dobutamin stres echokardiografi jarang diindikasikan selama kehamilan, karena kehamilan itu sendiri adalah suatu tes stres, penggunaannya harus dihindari bila pilihan lain tersedia.<sup>6</sup>

#### 1.4.4 Paparan radiasi pengion

Potensi risiko paparan radiasi pengion pada janin tergantung pada usia kehamilan dan dosis yang diserap. Risiko tertinggi terjadi selama organogenesis atau pada periode awal pembentukan janin. Risiko radiasi diapatkan lebih sedikit di trimester kedua, dan paling sedikit pada trimester ketiga. Malformasi biasanya terkait dengan sistem saraf pusat. Pada awal kehamilan (termasuk 0–8 hari sebelum implantasi), insiden aborsi spontan tinggi, hal ini membuat evaluasi terhadap kematian pra-kelahiran akibat radiasi sulit dilakukan, meski demikian efek radiasi juga dapat terjadi pada tahapan kehamilan lanjut dengan dosis radiasi > 250 mGy. Kelainan akibat radiasi yang diamati (biasanya pada dosis 100–200 mGy) dapat berupa hambatan pertumbuhan, cacat intelektual, keganasan, dan efek neurologis.

Periode kerentanan terbesar termasuk retardasi pertumbuhan pada 8–56 hari, microcephaly pada 14-105 hari, dan defisit intelektual / kejang / parah gangguan mental pada 56-105 hari. Peningkatan risiko kanker masa kanak-kanak dengan dosis paparan radiasi dalam rahim sekitar 20 mGy pernah dilaporkan, dengan perkiraan 1-2 kasus kanker anak-anak per 3000 anak yang terpapar radiasi 10 mGy saat masih di dalam rahim. Oleh karena itu, jika memungkinkan, prosedur yang menggunakan radiasi pengion harus ditunda sampai setidaknya selesainya periode organogenesis mayor (> 12 minggu setelah menstruasi). Semua dosis radiasi medis harus dijaga 'serendah mungkin dapat dicapai'. Jika radiasi pengion diperlukan, risiko dan manfaatnya harus dikomunikasikan kepada ibu, dan disertai dengan persetujuan tertulis. Dosis radiasi untuk janin harus dijaga serendah mungkin (sebaiknya <50 mGy) dengan dokumentasi yang jelas, terutama jika janin berada dalam lapang pandang.<sup>5</sup>

#### 1.4.5 Radiografi dada dan computed tomography (CT) scan

Meskipun dosis janin dari radiografi dada <0,01mGy, metode ini sebaiknya hanya dilakukan jika metode lain tidak dapat mendeteksi atau mendiagnosis suatu penyakit. USG paru adalah modalitas pencitraan alternatif yang menjanjikan, meskipun penggunaannya dalam kehamilan belum diklarifikasi. Pemeriksaan CT-scan biasanya tidak diperlukan dan tidak dianjurkan untuk penyakit jantung selama, kecuali untuk menegakkan diagnosis atau mengeksklusi emboli paru (PE) atau patologi aorta di mana alat diagnostik lain tidak cukup membantu dalam diagnosis. Untuk kondisi tersebut CT scan radiasi rendah dengan dosis 0,01-0,66 mGy bisa digunakan.<sup>6</sup>

#### 1.4.6 Kateterisasi jantung

Kateterisasi jantung jarang diperlukan untuk tujuan diagnostik, tetapi mungkin perlu untuk memandu prosedur intervensi. Paparan radiasi rata-rata pada abdomen yang tidak tertutup adalah 1,5 mGy, dan < 20% mencapai janin. Pendekatan radial oleh operator berpengalaman lebih disarankan. Sedangkan untuk pemeriksaan elektrofisiologi, kebanyakan hanya boleh dilakukan jika aritmia bersifat refrakter dan menyebabkan gangguan hemodinamik. Sistem pemetaan elektroanatomis seharusnya dapat digunakan untuk mengurangi dosis radiasi.<sup>6</sup>

#### 1.4.7 Pencitraan resonansi magnetik (MRI)

MRI disarankan jika tindakan diagnostik non-invasif lainnya tidak cukup untuk menegakan diagnosis secara definitive. MRI lebih disarankan daripada modalitas pencitraan berbasis radiasi pengion. Bukti mengenai efek kontras berbasis gadolinium pada kehamilan masih kontroversial dan penggunaannya harus dihindari jika memungkinkan, terutama pada kehamilan trimester pertama.<sup>6</sup>

## 1.5 Penilaian Risiko

Risiko terjadinya komplikasi penyakit jantung dalam kehamilan tergantung pada jenis penyakit, fungsi ventrikel, fungsi katup, kelas fungsional, adanya sianosis, tekanan arteri pulmonalis, dan faktor lainnya. Komorbiditas lain seperti penyakit rheumatoid, muskuloskeletal dan gangguan mental, juga harus diperhatikan. Oleh karena itu, estimasi risiko harus dibuat secara individual.

Untuk menilai risiko ibu dari komplikasi jantung selama kehamilan, harus dilakukan penilaian terhadap riwayat medis, kelas fungsional, saturasi oksigen, kadar peptida natriuretik, penilaian ekokardiografi terhadap ventrikel dan fungsi katup, tekanan intrapulmoner dan diameter aorta, kapasitas latihan, dan aritmia.

Risiko komplikasi penyakit jantung dalam kehamilan dapat di nilai menggunakan klasifikasi World Health Organization yang sudah dimodifikasi (mWHO). Seperti yang digambarkan di tabel 1, klasifikasi mWHO mengklasifikasikan berbagai penyakit atau kelainan jantung berdasarkan risiko mortalitas, morbiditas, dan penanganan secara umum.

Klasifikasi mWHO saat ini adalah system klasifikasi yang paling akurat dalam penilaian risiko, meskipun penggunaan klasifikasi ini lebih cocok diterapkan pada negara maju daripada negara berkembang. Prinsip umum mengenai klasifikasi mWHO akan dibahas pada Bab 4 mengenai kardiomiopati dan kehamilan.

Selain menggunakan klasifikasi mWHO, estimasi risiko juga dapat disempurnakan dengan memperhitungkan beberapa prediktor lain yang telah diidentifikasi dalam berbagai studi dengan populasi besar dan beragam penyakit, seperti CARPREG (CARDiac disease in PREGnancy), ZAHARA, and ROPAC (Registry Of Pregnancy And Cardiac disease). Prediktor-prediktor studi tersebut di rangkum di tabel 2. Kadar peptida natriuretik berhubungan dengan terjadinya *cardiac event*. Kadar N-terminal pro B-type natriuretic peptide (NTproBNP) > 128 pg / mL pada kehamilan 20 minggu dapat menjadi prediksi *cardiac event* di kemudian hari. Estimasi risiko ini perlu dievaluasi ulang setiap kunjungan karena risiko komplikasi dapat berubah seiring waktu.

Selain peningkatan risiko kejadian kardiovaskular, wanita hamil dengan penyakit jantung juga memiliki risiko tinggi untuk mendapatkan komplikasi kehamilan obstetri lain seperti persalinan prematur, pre-eklamsia, dan perdarahan postpartum. Komplikasi terhadap janin atau bayi terjadi pada 18-30% pasien dengan angka mortalitas mencapai 1-4%. Hubungan antara kondisi penyakit ibu dan kelainan pada janin/bayi sangat erat. Walaupun beberapa prediktor kejadian fetal dan nonatal sudah diidentifikasi (tabel 1.1), namun belum ditemukan model prediksi yang sudah tervalidasi.

**Tabel 1.1 Prediktor Kejadian pada Ibu dan Neonatal**

Prediktor kejadian kardiovaskular ibu	Prediktor peristiwa neonatal
Kejadian jantung sebelumnya (gagal jantung, serangan iskemik transien, stroke, aritmia)	NYHA kelas III / IV atau sianosis selama kunjungan awal sebelum kelahiran
NYHA kelas III / IV	Obstruksi jantung kiri ibu
Obstruksi jantung kiri (sedang sampai berat)	Merokok selama kehamilan
Fungsi sistolik ventrikel sistemik menurun (EF <40%)	Saturasi oksigen ibu rendah (<90%)
Fungsi ventrikel subpulmonal menurun (TAPSE <16 mm)	Kehamilan kembar Penggunaan antikoagulan selama kehamilan
Regurgitasi katup atrioventrikular sistemik (sedang sampai berat)	Konsumsi obat-obatan jantung sebelum kehamilan Penyakit jantung sianotik 'saat lahir'
Hipertensi Arteri Pulmonal	Katup jantung prostetik mekanik
Obat-obatan jantung sebelum hamil	Riwayat masalah jantung selama kehamilan
Sianosis (saturasi < 90%)	Penurunan curah jantung ibu saat hamil
Nilai NTproBNP > 128 pg / mL pada kehamilan 20 minggu menjadi prediksi terjadinya masalah jantung di kemudian hari	Aliran uteroplasental yang abnormal
Riwayat merokok	
Katup jantung prostetik mekanik	
Penyakit jantung bawaan sianotik yang diperbaiki maupun yang tidak diperbaiki	

## KEPUSTAKAAN

1. Sanghavi M and Rutherford JD. Cardiovascular physiology of pregnancy. *Circulation*. 2014;130:1003-8.
2. Petersen EE, Davis NL, Goodman D, Cox S, Mayes N, Johnston E, Syverson C, Seed K, Shapiro-Mendoza CK, Callaghan WM and Barfield W. Vital Signs: Pregnancy-Related Deaths, United States, 2011-2015, and Strategies for Prevention, 13 States, 2013-2017. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2019;68:423-429.
3. Hall ME, George EM and Granger JP. [The heart during pregnancy]. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64:1045-50.
4. M S, S C and Brid SV. Electrocradiographic Qrs Axis, Q Wave and T-wave Changes in 2nd and 3rd Trimester of Normal Pregnancy. *J Clin Diagn Res*. 2014;8:BC17-21.
5. Seeland U, Bauersachs J, Roos-Hesselink J and Regitz-Zagrosek V. [Update of the ESC guidelines 2018 on cardiovascular diseases during pregnancy : Most important facts]. *Herz*. 2018;43:710-718.
6. Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J, Blomstrom-Lundqvist C, Cifkova R, De Bonis M, lung B, Johnson MR, Kintscher U, Kranke P, Lang IM, Morais J, Pieper PG, Presbitero P, Price S, Rosano GMC, Seeland U, Simoncini T, Swan L, Warnes CA and Group ESCSD. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. *Eur Heart J*. 2018;39:3165-3241.

## BAB 2

### GAGAL JANTUNG PADA PENYAKIT KATUP JANTUNG DAN KEHAMILAN

#### 2.1 Pendahuluan

Penyakit katup jantung/*valvular heart disease* (VHD) pada wanita hamil baik karena kongenital atau didapat masih menjadi tantangan bagi dokter dan pasien. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko kehamilan bagi ibu maupun janin dan memerlukan perawatan khusus untuk menghindari atau setidaknya meminimalkan morbiditas dan mortalitas ibu serta menjamin keselamatan janin.

Tatalaksana wanita dengan VHD sebaiknya sudah direncanakan sejak sebelum konsepsi. Pemeriksaan jantung dan penilaian kapasitas fungsional jantung perlu dilakukan secara menyeluruh untuk menentukan apakah pasien dapat mentoleransi peningkatan beban hemodinamik dan penilaian risiko komplikasi selama kehamilan. Evaluasi prekonsepsi mencakup anamnesis dan pemeriksaan fisik menyeluruh, elektrokardiogram 12-sadapan, ekokardiogram, dan pemeriksaan Doppler. Perlu dilakukan uji latihan jantung pada pasien dengan riwayat gangguan kapasitas fungsional atau yang masih belum diketahui untuk mengukur konsumsi oksigen<sup>3</sup>. Risiko kehamilan berdasarkan hasil evaluasi dan oleh dokter harus didiskusikan antara dokter jantung, dokter kebidanan dan pasien beserta keluarga. Obat-obat sebelumnya yang berpotensi membahayakan janin perlu dievaluasi dan dipertimbangkan untuk dihentikan.<sup>4</sup>

Perawatan antenatal meliputi evaluasi dari sisi kebidanan dan jantung, dinilai berdasarkan jenis dan tingkat keparahan penyakit serta kondisi pasien. Kunjungan antenatal secara umum dijadwalkan setiap bulan pada wanita dengan kelainan ringan dan setiap 2 minggu pada wanita dengan kelainan sedang dan berat hingga usia kandungan 28 sampai 30 minggu. Kunjungan antenatal berikutnya dilakukan setiap minggu hingga waktu melahirkan. Terapi obat-obatan apabila diperlukan sebaiknya menggunakan dosis terapeutik terkecil yang aman untuk janin.<sup>4</sup> Evaluasi penilaian pasien dengan VHD selama kehamilan dapat dipersulit oleh perubahan anatomi dan fungsional yang terjadi pada kehamilan normal. Perubahan kehamilan fisiologis normal dapat memiliki tanda dan gejala yang menyerupai penyakit jantung seperti kelelahan, penurunan kapasitas olah raga, sesak napas, jantung berdebar, pusing, dan bahkan sinkop. Pemeriksaan fisik sering menunjukkan peningkatan pulsasi vena jugularis, edema tungkai, terabanya ventrikel kanan, dan murmur sistolik.<sup>5</sup>

Waktu dan cara persalinan harus didiskusikan dan diputuskan bersama oleh dokter kebidanan, ahli jantung, dan ahli anestesi kebidanan. Pasien dengan VHD secara umum dapat dilakukan persalinan pervaginam dengan anestesi yang sesuai serta pemendekan kala dua.<sup>6,7</sup> Operasi seksio sesarea memiliki tingkat komplikasi yang lebih tinggi. Seksio sesarea dilakukan atas indikasi kebidanan tertentu dan pada pasien dengan kondisi jantung yang tidak stabil<sup>8</sup>. Pemantauan hemodinamik selama proses persalinan direkomendasikan pada pasien dengan gejala, pasien dengan stenosis katup sedang atau berat, disfungsi ventrikel kiri, dan hipertensi pulmonal.

Awal masa nifas dikaitkan dengan peningkatan aliran balik vena ke jantung yang disebabkan oleh pergeseran darah dari rahim yang telah kosong ke dalam sirkulasi sistemik, penurunan tekanan pada vena kava, dan mobilisasi cairan dari tungkai dan tubuh bagian bawah, terlepas dari kehilangan darah terkait dengan persalinan<sup>9</sup>. Perubahan hemodinamik ini dapat mencetuskan gagal jantung dan pemantauan hemodinamik perlu dilakukan selama 12 hingga 24 jam setelah persalinan.<sup>6,7</sup>

Profilaksis antibiotik direkomendasikan untuk pasien dengan VHD yang menjalani tindakan atau prosedur pembedahan yang cenderung menyebabkan bakteremia.<sup>10</sup> Rekomendasi regimen yang diberikan untuk profilaksis antibiotik adalah ampisilin (2,0 g intramuskular [IM] atau intravena [IV]) plus gentamisin (1,5 mg / kg, tidak melebihi 120 mg) diberikan pada awal proses persalinan atau dalam 30 menit setelah operasi seksio sesarea, dan dilanjutkan dengan ampisilin (1 g IM atau IV) atau amoksisilin (1 gr per oral) 6 jam kemudian. Vankomisin (1,0 g IV selama 1 sampai 2 jam) dapat diberikan untuk pasien yang alergi terhadap ampisilin dan amoksisilin.<sup>10</sup>

#### 2.2 Stenosis Mitral (*Mitral Stenosis/MS*)

Stenosis mitral adalah kelainan katup yang paling banyak ditemukan pada kehamilan dan hampir di semua kasus disebabkan oleh penyakit jantung rematik.<sup>6,7,13,14</sup> Stenosis mitral pada kehamilan dapat terjadi bersamaan dengan regurgitasi mitral (*Mitral Regurgitation/MR*), akan tetapi kelainan akibat stenosis katup lebih sering menyebabkan timbulnya gejala dan mengganggu hemodinamik.<sup>6,13,14</sup>

Perbedaan gradien tekanan yang melalui katup mitral yang menyempit dapat menjadi sangat meningkat selama kehamilan. Peningkatan gradien ini terjadi sekunder akibat peningkatan denyut jantung dan volume sekuncup yang berakibat peningkatan tekanan atrium kiri. Peningkatan tekanan atrium akan menyebabkan perburukan gejala seperti sesak nafas, penurunan toleransi olahraga, ortopnea, *paroxysmal nocturnal dyspnea*, dan edema paru. Peningkatan tekanan atrium kiri juga dapat menyebabkan atrial aritmia, yang dapat lebih lanjut mengarah ke akselerasi laju ventrikel dan dengan demikian menjadikan semakin buruknya kondisi hemodinamik dan semakin beratnya gejala.<sup>7,13</sup>

Ditemukan luaran yang baik pada ibu hamil dengan MS ringan dan sebanding dengan kontrol; Sebaliknya, didapatkan insiden morbiditas ibu yang secara signifikan lebih tinggi pada kelompok wanita dengan MS sedang dan berat, dan didapatkan peningkatan terjadinya perkembangan ke arah gagal jantung, aritmia (fibrilasi atrium atau takikardia supraventrikular), kebutuhan untuk memulai dan atau meningkatkan dosis obat jantung, dan peningkatan kebutuhan rawat inap.<sup>7</sup> Tingkat keparahan MS dan kelas fungsional NYHA sebelum kehamilan berhubungan dengan risiko angka kematian ibu, perkembangan gagal jantung, perlu dilakukannya operasi jantung atau *balloon mitral valvuloplasty*, kematian, dan tromboemboli.

Kehamilan pada ibu dengan MS dilaporkan dapat meningkatkan risiko berat badan lahir yang rendah. Kelahiran prematur terjadi pada 14% pada pasien dengan ringan MS, 28% pada pasien dengan MS sedang, dan 33% pada pasien dengan MS berat.<sup>7</sup>

Talaksana pasien MS dengan kehamilan menjadi lebih kompleks apabila dibandingkan dengan pasien tanpa kehamilan. Kompleks karena adanya potensi dampak kepada janin yang berkaitan dengan obat-obatan; Paparan radiasi pengion terkait dengan prosedur diagnostik dan terapeutik seperti kateterisasi jantung atau *balloon valvuloplasty*; Efek anestesi dan operasi pintas jantung dalam kasus operasi jantung.<sup>1</sup>

Pasien MS yang merencanakan kehamilan dengan area katup mitral [*Mitral Valves Area/MVA*] $<1,0$  cm<sup>2</sup> harus diarahkan untuk dilakukan *percutaneous mitral balloon valvuloplasty* (PMBV) sebelum kehamilan. Pendekatan ini akan meminimalkan atau bahkan sepenuhnya mencegah perburukan klinis saat kehamilan dan akan mengurangi kebutuhan farmakologis atau terapi intervensi selama kehamilan.<sup>1,6,7,14</sup> Tindakan balon perkutan dikontraindikasikan pada pada pasien MS dengan stenosis katup derajat sedang tanpa disertai gejala atau dengan gejala ringan. Pada MS derajat sedang tanpa gejala dapat dipilih terapi medis daripada penggantian katup mitral sebelum kehamilan. Pasien dengan MS ringan (*MVA*  $>1,5$  cm<sup>2</sup>) dengan penatalaksanaan yang tepat dapat memiliki luaran kehamilan dengan hasil yang baik.<sup>6,7</sup> Perlu diingat bahwa tindakan operasi perbaikan katup sebelum kehamilan tidak direkomendasikan.<sup>6,7</sup>

Tatalaksana terapi optimal pada pasien yang telah hamil dengan MS bertujuan untuk mengurangi denyut jantung dan tekanan atrium kiri. Denyut jantung dan gejala secara efektif dapat dikendalikan dengan membatasi aktivitas fisik dan penggunaan obat penyekat resporbeta-adrenergik, yang relatif aman dan, secara umum, dapat ditoleransi dengan baik oleh ibu dan janin.<sup>15,16</sup> Penggunaan penyekat reseptor beta dengan selektif adrenergik beta-1 lebih dipilih karena agen ini lebih sedikit mengganggu relaksasi uterus yang dimediasi beta-2. Metoprolol lebih dipilih dibandingkan dengan atenolol berkaitan dengan insidensi retaradasi pertumbuhan janin karena obat atenolol.<sup>15,16,17</sup>

Dosis penyekat beta biasanya dibutuhkan lebih tinggi untuk mencapai target kontrol detak jantung dibandingkan dengan kondisi saat tidak hamil akibat adanya peningkatan aktivitas simpatik selama kehamilan.<sup>18</sup> Digoksin bermanfaat dan juga aman untuk mengontrol laju ventrikel pada penderita atrial fibrilasi.<sup>4</sup> Tekanan pada atrium kiri juga dapat dikurangi dengan penurunan volume darah melalui pembatasan asupan garam dan penggunaan obat diuretik oral. Penggunaan diuretik secara agresif harus dihindari untuk mencegah hipovolemia dan penurunan perfusi uteroplasenta.<sup>19</sup>

Kebanyakan pasien dengan MS, termasuk mereka dengan stenosis berat, operasi seksio sesarea indikasikan lebih banyak untuk indikasi kebidanan. Bila tidak ada indikasi kebidanan, maka pilihan persalinan normal per vagina dapat dijadikan pilihan. Kala dua persalinan harus dipersingkat dengan menggunakan forsep outlet atau ekstraktor vakum.<sup>1</sup> Anestesi epidural direkomendasikan untuk menghilangkan rasa sakit dan telah terbukti meminimalkan fluktuasi curah jantung intrapartum dan untuk menurunkan tekanan atrium kiri dan arteri pulmonalis.<sup>20,21,22</sup> Hipotensi, sebagai komplikasi utama analgesia epidural, dapat dihindari dengan manuver *left uterine displacement* atau dengan pemberian infus kristaloid secara hati-hati dan pemberian vasokonstriktor tanpa efek kronotropik. Pemantauan hemodinamik selama persalinan menggunakan kateter arteri pulmonal direkomendasikan pada semua pasien dengan MS derajat sedang dan berat.<sup>22</sup> Optimalisasi tekanan atrium kiri sebelum persalinan diperlukan dan dapat dicapai dengan peningkatan diuresis dan penurunan denyut jantung dengan

penyekat beta. Peningkatan aliran balik vena dan peningkatan bermakna pada tekanan atrium kiri dan tekanan paru pada awal masa nifas dapat menyebabkan terjadinya edema paru.<sup>6,7,14,23</sup>

Untuk alasan ini, pemantauan hemodinamik harus dilakukan selama 12 hingga 24 jam setelah persalinan. Penggunaan obat tokolitik dengan efek beta-mimetik dikontraindikasikan pada pasien MS karena efek kronotropik yang kuat. Penggunaan magnesium sulfat yang memiliki efek minimal pada hemodinamik lebih dipilih untuk digunakan.<sup>6,7,14,23</sup>

### 2.3 Regurgitasi Mitral (Mitral Regurgitation/MR)

Regurgitasi mitral selama kehamilan biasanya terjadi akibat penyakit katup rematik atau prolaps pada katup mitral.<sup>6,14</sup> Mitral regurgitasi biasanya dapat ditoleransi dengan baik bahkan jika pada kondisi berat karena selama kehamilan terjadi penurunan resistensi pembuluh sistemik yang signifikan dan berkurangnya *afterload* ventrikel kiri.<sup>9</sup> Pasien dengan MR yang merencanakan kehamilan, tetapi bukan merupakan kandidat untuk perbaikan atau penggantian katup berdasarkan indikasi klinis, maka operasi profilaksis sebaiknya tidak dilakukan. Pasien MR tanpa gejala tidak membutuhkan terapi selama kehamilan. Pasien MR dengan disfungsi ventrikel kiri yg berkembang menjadi gangguan hemodinamik dan gejala gagal jantung dapat diterapi dengan menggunakan diuretik dan digoksin. *Angiotensin-converting enzyme inhibitor (ACEi)* atau *angiotensin receptor blocker (ARB)* dikontraindikasikan selama kehamilan. Nitrat organik dan hydralazine dapat digunakan untuk efek vasodilatasi.<sup>20,21,22</sup>

### 2.4 Stenosis Aorta (Aortic Stenosis/AS)

Stenosis aorta pada kehamilan sebagian besar terjadi karena kelainan kongenital<sup>2</sup>. Rematik AS jarang ditemukan, biasanya terjadi bersamaan dengan penyakit katup mitral di sekitar 5% wanita hamil dengan penyakit katup rematik.<sup>1,6,14</sup> Kebanyakan pasien hamil dengan AS ringan dan sedang memiliki luaran yang baik.<sup>6</sup> Stenosis aorta berat dapat menyebabkan gangguan hemodinamik dan perburukan gejala yang berkembang ke gagal jantung yang menyebabkan rawat inap dan persalinan prematur.<sup>6</sup> Komplikasi jantung awal yang kerap ditemukan pada AS adalah edema paru dan aritmia atrial. Derajat keparahan AS sebelum hamil menentukan tingkat morbiditas jantung serta kebutuhan operasi jantung.<sup>1,6,14</sup> Pengaruh AS derajat sedang dan berat terhadap janin dapat meningkatkan insidensi terjadinya persalinan preterm (44%), *intrauterin growth retardation* (22%), dan berat lahir rendah.<sup>1,6,14</sup>

Kebanyakan pasien dengan AS, terutama yang memiliki *valve area* >1,0 cm<sup>2</sup>, jika didiagnosis lebih awal dan dilakukan pemantauan rutin dapat mentoleransi kehamilan dengan baik. Stenosis aorta berat dapat dikaitkan dengan morbiditas ibu dan luaran janin yang tidak diinginkan, meskipun kematian ibu jarang terjadi. Selain itu, tingginya tingkat operasi jantung yang diharapkan setelah kehamilan pada wanita dengan AS berat harus diperhitungkan dan dijelaskan kepada pasien pada saat konseling pra-kehamilan.<sup>26</sup> Wanita dengan AS berat harus menjalani *balloon valvuloplasty*, jika masih sesuai, atau penggantian katup sebelum kehamilan. Tatalaksana medikamentosa pada pasien AS dengan gejala selama kehamilan terbatas pada diuretik. Pasien AS yang mengalami gejala berat selama kehamilan, tetapi resisten terhadap terapi medis dan tidak bisa melahirkan, mungkin memerlukan terminasi kehamilan dini atau perbaikan katup baik dengan *percutaneous balloon valvuloplasty* atau dilakukan operasi.<sup>25-29</sup> *Balloon valvuloplasty* lebih dipilih karena memiliki risiko kematian janin yang lebih kecil dibandingkan dengan prosedur bedah. Kedua intervensi tersebut memiliki risiko pada janin (radiasi dengan *valvuloplasty* dan kematian janin dengan pembedahan).<sup>26</sup>

Pemantauan hemodinamik sangat dianjurkan untuk persalinan pasien dengan AS derajat sedang dan berat. Metode yang dipilih adalah persalinan pervaginam dengan percepatan kala dua. Anestesi regional untuk persalinan harus digunakan dengan hati-hati pada pasien dengan AS untuk mencegah penurunan tekanan vaskular perifer yang mungkin tidak dapat ditoleransi dengan baik. Anestesi umum lebih dipilih untuk operasi seksio sesarea pada pasien dengan AS.<sup>20</sup>

### 2.5 Regurgitasi Aorta (Aortic Regurgitation /AR)

Regurgitasi aorta pada usia muda wanita mungkin karena katup bikuspid kongenital, penyakit rematik, endokarditis, atau dilatasi annulus aorta.<sup>6,26,27,30</sup> Mirip dengan MR, AR tanpa disfungsi ventrikel kiri biasanya ditoleransi dengan baik selama kehamilan, hal ini mungkin terjadi akibat pengaruh sekunder penurunan *systemic vascular resistance* dan mungkin karena peningkatan fisiologis dari detak jantung yang dapat mempersingkat fase diastolik dan dengan demikian berkurangnya derajat regurgitasi.<sup>9</sup> Dalam kasus AR berat dan disfungsi ventrikel kiri yang bergejala, terapi medis dapat meliputi pembatasan konsumsi garam, diuretik, dan digoksin. Penggunaan vasodilator hydralazine dan nitrat dapat digunakan sebagai pengganti *ACEi*, yang merupakan kontraindikasi selama masa kehamilan.

Pembedahan, jika diindikasikan, harus dilakukan penundaan jika memungkinkan sampai setelah persalinan untuk menghindari risiko tinggi terjadinya keguguran.<sup>24</sup> Pasien simtomatik dan pasien dengan disfungsi ventrikel kiri harus mendapatkan pemantauan hemodinamik selama persalinan dan melahirkan. Pasien asimtomatik dengan AR berat, tetapi dengan fungsi ventrikel kiri yang normal dan merencanakan kehamilan dan tidak dipertimbangkan untuk penggantian katup pada dasar indikasi tertentu yang telah ditetapkan sebaiknya tidak menjalani operasi katup profilaksis sebelum kehamilan.<sup>24,25</sup>

## 2.6 Stenosis Pulmonal (Pulmonal Stenosis/PS)

Stenosis Pulmonal selama kehamilan paling sering terjadi pada wanita dengan kelainan kongenital obstruksi baik valvular, subvalvular atau supralvular dan sebagai konsekuensi dari kerusakan *homograft* misal pada pasien pasca tindakan *Ross procedure*.<sup>2</sup> Beberapa studi melaporkan menunjukkan bahwa kehamilan pada pasien dengan PS dapat ditoleransi dengan baik, dan hal ini berbeda dengan kelainan MS dan AS, keparahan PS tidak berdampak buruk pada ibu atau luaran pada janin. *Balloon valvuloplasty* direkomendasikan pada pasien yang tidak hamil saat gradien *right ventricular outflow tract* adalah >50 mm Hg saat istirahat atau saat pasien menunjukkan gejala<sup>31</sup>. Prosedur demikian jarang diindikasikan selama kehamilan pada pasien yang tidak bergejala atau bergejala ringan saat sebelum kehamilan<sup>31</sup>. Persalinan per vaginam dapat ditoleransi dengan baik dan dapat dilakukan pada keseluruhan pasien dengan PS.<sup>31</sup>

## 2.7 Katup Jantung Prostetik

Sebagian besar operasi penggantian katup jantung menggunakan katup jantung prostetik/*Prostetic Heart Valves* (PHV) baik pada pasien dengan penyakit katup bawaan atau penyakit katup didapat (penyakit jantung rematik). Operasi penggantian katup jantung manusia yang berhasil pertama kali dilaporkan pada tahun 1960.<sup>32</sup> Kebanyakan pasien adalah wanita usia subur yang ingin memiliki anak. Masalah utama terkait dengan kehamilan pada pasien dengan PHV termasuk pemilihan PHV pada wanita selama usia subur, resiko terhadap ibu dan janin terkait kehamilan dan tatalaksana pasien dengan PHV selama kehamilan.<sup>32</sup>

Dua kelompok utama katup jantung buatan (yaitu protesa mekanis dan bioprotesis) memiliki kelebihan dan kekurangan. Perbedaan yang mencolok dari kedua jenis katup ini yaitu daya tahan, risiko terhadap kejadian thromboemboli, hemodinamik katup, dan efek pada janin. Wanita dengan katup bioprostetis mengurangi risiko thromboemboli dan penggunaan antikoagulasi selama kehamilan, tetapi meningkatkan risiko kerusakan katup struktural (SVD : *structural valves deterioration*) akibat perubahan hemodinamik selama masa kehamilan.

Risiko SVD terjadi tujuh kali lebih besar di posisi mitral dibandingkan aorta maupun trikuspid. Data menunjukkan paling tidak sebagian heterograft babi yang digunakan pada wanita muda usia subur diperkirakan gagal pada 10 tahun setelah operasi, dengan kemungkinan lebih tinggi pada pasien dengan bioprostetik katup mitral. Karena wanita usia subur yang menerima katup bioprostetik cenderung membutuhkan operasi ulang, saat pemilihan PHV risiko yang terkait dengan operasi kedua harus dipertimbangkan. Kematian akibat operasi ulang setelah kehamilan dilaporkan sebanyak 3.8%.<sup>33</sup>

Profil Hemodinamik dari heterograft *stented porcine valves* secara umum lebih rendah dari protesa mekanis dengan profil rendah dengan ukuran yang sebanding.<sup>34</sup> Katup bioprostetik yang baru telah semakin banyak digunakan pada posisi aorta dan mungkin dapat memberikan beberapa keuntungan bagi wanita muda. Terlepas dari keuntungan potensial dari katup bioprostetik baru ini, sangat sedikit informasi yang tersedia mengenai penggunaannya pada wanita muda dan pasien hamil, dan pada populasi yang lebih tua juga terbatas.

Katup jantung prostetik mekanis diklasifikasikan menjadi tiga kelompok utama yaitu:(1) *caged-ball*;(2) *tilting-disc*;(3) katup *bileaflets*.<sup>32</sup> Katup mekanis yang paling banyak digunakan saat ini katup *bileaflets* (katup *St. Jude*). Katup generasi lama seperti *Bjork Shiley*, protese *tilting-disc* tidak lagi digunakan di Amerika Serikat, dan katup *caged-ball Starr-Edwards*, merupakan PHV tertua yang masih terus digunakan sampai saat ini, memiliki riwayat penting dan banyak digunakan pada wanita usia reproduksi dan selama kehamilan.<sup>35,36,37,38,39</sup>

Katup jantung prostetik mekanis, termasuk yang berukuran lebih kecil, memiliki daya tahan jangka panjang yang sangat baik dan superior pada profil hemodinamik.<sup>34,40</sup> Namun jika dikaitkan dengan efek trombogenisitas dan kebutuhan untuk antikoagulasi seumur hidup, dan selama kehamilan, memiliki risiko tromboemboli dan perdarahan maternal. Peningkatan risiko keguguran dan

prematuritas, berat badan lahir rendah, cacat lahir, dan kematian neonatal terjadi pada pasien dengan mekanis PHV, banyak dikaitkan dengan penggunaan antikoagulan selama kehamilan.<sup>35,36,37,40</sup>

Pemilihan PHV untuk wanita usia reproduksi tetap sulit dan bersifat individual. *Bileaflet mechanical valves* memiliki durabilitas yang luar biasa, profil hemodinamik yang sangat baik, dan risiko komplikasi tromboemboli dan perdarahan yang relatif kecil. Karena durabilitas merupakan hal utama pada pasien muda, katup ini tampaknya menjadi pilihan bagi wanita muda dengan catatan harus disertai komitmen pada kepatuhan pemakaian antikoagulan.<sup>35,36,37,40</sup>

Resiko komplikasi selama kehamilan pada pasien PHV tergantung pada jenis, posisi, dan fungsi katup yang berhubungan dengan fungsi jantung, gejala, dan kapasitas fungsional. Evaluasi kehamilan mencakup anamnesis riwayat dan pemeriksaan fisik serta pemeriksaan echo-Doppler untuk mengevaluasi fungsi jantung dan katup.<sup>35,36,37,40</sup> Pasien beserta keluarga harus dijelaskan potensi komplikasi yang mungkin terjadi selama kehamilan, termasuk perburukan hemodinamik dan gejala gagal jantung, insiden tromboemboli yang lebih tinggi, kerusakan katup bioprostetik, dan potensi bahaya pada janin karena penggunaan obat-obat jantung, termasuk antikoagulan (meningkatkan risiko kematian janin, prematuritas, dan *fetal growth retardation*). Karena perburukan klinis sering terjadi selama kehamilan, pasien dengan gangguan berat pada ventrikel kiri dan / atau fungsi katup yang *moderate* atau berat dan memiliki gejala klinis (NYHA kelas III dan IV) harus melakukan pencegahan terjadinya kehamilan.<sup>36,40</sup>

## 2.8 Pengelolaan Komplikasi Akibat Kehamilan

### 2.8.1 Gagal jantung

Perubahan fisiologis hemodinamik selama kehamilan dapat menyebabkan dekompensasi jantung pada pasien dengan PHV, terutama dengan disfungsi ventrikel kiri dan ukuran katup kecil. Selain itu, perubahan beban jantung selama kehamilan juga meningkatkan insiden aritmia selama kehamilan.<sup>13</sup> Hal ini menyebabkan perburukan hemodinamik dan gejala klinis. Meski kebanyakan pasien yang asimtomatik atau hanya gejala ringan sebelum konsepsi dapat mentolerir hemodinamik beban kehamilan, penurunan kapasitas fungsional, dapat berkembang menjadi edema paru dan bahkan kematian.<sup>35,37,38,41,42</sup> Tatalaksana gagal jantung pada pasien PHV tergantung pada penyebab. Obat-obatan yang aman diberikan termasuk digoksin, diuretik, nitrat, hidralazin, dan penyekat beta. Obat *ACEi* dan *ARB* merupakan kontraindikasi dalam kehamilan dan penggunaan amiodaron serta sodium nitropusside harus dihindari.<sup>43</sup>

### 2.8.2 Trombosis katup

Kehamilan dikaitkan dengan peningkatan insiden tromboemboli karena kondisi hiperkoagulabilitas pada kehamilan.<sup>35,36,39</sup> Meskipun kondisi ini lebih banyak terjadi pada penggunaan katup generasi lama (Bjork-Shiley, Starr-Edwards) di posisi mitral, trombosis katup mekanis generasi baru, termasuk pada posisi aorta, juga dapat terjadi.<sup>36-41</sup> Pedoman terbaru untuk pengelolaan trombosis PHV merekomendasikan trombolisis sebagai pengobatan lini pertama jika tidak ditemukan kontraindikasi.<sup>43</sup> Heparin dapat digunakan untuk trombus kecil non-obstruktif, terutama jika trombolisis merupakan kontraindikasi.<sup>43,44</sup> Trombolisis efektif dan aman pada kebanyakan kasus pasien. Namun, kegagalan terapi dapat menyebabkan kematian ibu dan janin, perdarahan dan komplikasi emboli.<sup>36,37,42,43</sup>

## KEPUSTAKAAN

1. Essop MR, Sareli P. Rheumatic valvular disease and pregnancy. In: Elkayam U, Gleicher N, editors. *Cardiac Problems in Pregnancy*. New York, NY: Wiley-Liss, 1998:55–60.
2. Warnes CA, Elkayam U. Congenital heart disease in pregnancy. In: Elkayam U, Gleicher N, editors. *Cardiac Problems in Pregnancy*. New York, NY: Wiley-Liss, 1998:39–55.
3. American Thoracic Society/American College of Chest Physicians. Statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;167:211–77.
4. Qasqus SA, McPherson C, Frishman WH, Elkayam U. Cardiovascular pharmacotherapeutic considerations during pregnancy and lactation. *Cardiol Rev* 2004;12:201–21.
5. Elkayam U, Gleicher N. Cardiac evaluation during pregnancy. In: Elkayam U, Gleicher N, editors. *Cardiac Problems in Pregnancy*. New York, NY: Wiley-Liss, 1998:23–32.
6. Hameed A, Karaalp IS, Tummala PP, et al. The effect of valvular heart disease on maternal and fetal outcome of pregnancy. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:893–9.
7. Silversides CK, Coleman JM, Sermer M, Siu SC. Cardiac risk in pregnant women with rheumatic mitral stenosis. *Am J Cardiol* 2003; 91:1382–5.
8. Zelop C, Heffner LF. The downside of cesarean delivery: short- and long-term complications. *Clin Obstet Gynecol* 2004;47:386–93.
9. Elkayam U, Gleicher N. Hemodynamics and cardiac function during normal pregnancy and the puerperium. In: Elkayam U, Gleicher N, editors. *Cardiac Problems in Pregnancy*. New York, NY: Wiley-Liss, 1998:3–22.
10. Dajami AS, Talbert KA, Wilson W, et al. Prevention of bacterial endocarditis. Recommendations by the American Heart Association. *JAMA* 1997;277:1794–1801.
11. Sugrue D, Blake S, Troy P, McDonald D. Antibiotic prophylaxis against infective endocarditis after normal delivery—is it necessary? *Br Heart J* 1980;44:499–502.
12. McFaul PB, Dorman JC, Famki H, Boyle D. Pregnancy complicated by maternal heart disease. A review of 519 women. *Br J Obstet Gynecol* 1988;95:861–7.
13. Sawhney H, Agarwal N, Surv V, Vasishta K, Sharma Y, Grover A. Maternal and perinatal outcome in rheumatic heart disease. *Int J Gynaecol Obstet* 2003;80:9–14.
14. Bhatla N, Lal S, Behera G, et al. Cardiac disease in pregnancy. *Int J Gynaecol Obstet* 2003;82:153–9.
15. Al-Kasab SM, Sabag T, Al-Zaibag M, et al.  $\beta$ -adrenergic receptor blockade in the management of pregnant women with mitral stenosis. *Am J Obstet Gynecol* 1990;163:37–40.
16. Hurst AK, Hoffman K, Frishman WH, et al. The use of B-adrenergic blocking agents in pregnancy and lactation. In: Elkayam U, Gleicher N, editors. *Cardiac Problems in Pregnancy*. New York, NY: Wiley- Liss, 1998:351–90.
17. Lydakakis C, Lip GY, Beevers M, Beevers DG. Atenolol and fetal growth in pregnancies complicated by hypertension. *Am J Hypertens* 1999;12:541–7.
18. Hurst AK, Shotan A, Hoffman K, et al. Pharmacokinetic and pharmacodynamic evaluation of atenolol during and after pregnancy. *Pharmacotherapy* 1998;18:840–6.
19. Cohen F, Garty M. Diuretics in pregnancy. In: Elkayam U, Gleicher N, editors. *Cardiac Problems in Pregnancy*. New York, NY: Wiley- Liss, 1998:351– 8.
20. Ramanathan J, D'Alessia JG, Geller E, Rudick V, Niv D. Analgesia and anesthesia during pregnancy. In: Elkayam U, Gleicher N, editors. *Cardiac Problems in Pregnancy*. New York, NY: Wiley-Liss, 1998: 285–313.
21. Clark SL, Cotton DB, Lee W, et al. Central hemodynamic-assessment of normal term pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1989;161:1439 – 42.
22. Hermmings GT, Whalley DG, O'Connor PH. Invasive monitoring and anesthesia management of patients with mitral stenosis. *Can J Anaesth* 1987;34:182–5.
23. Clark SL, Phelan JP, Greenspoon J, Aldahl D, Horenstein J. Laborand delivery in the presence of mitral stenosis: central hemodynamic observations. *Am J Obstet Gynecol* 1985;152:984–8.
24. Shotan A, Widerhorn J, Hurst A, Elkayam U. Risks of angiotensin- converting enzyme inhibition during pregnancy: experiments and clinical evidence potential mechanisms and recommendation for use. *Am J Med* 1994;96:451–6.
25. Hameed AB, Tummala PP, Goodwin TM, et al. Unstable angina during pregnancy in two patients with premature coronary atherosclerosis and aortic stenosis in association with familial hypercholesterolemia. *Am J Obstet Gynecol* 2000;182:1152–5.
26. Silversides CK, Coleman JM, Sermaer M, Farine D, Siu S. Early and intermediate-term outcomes of pregnancy with congenital aortic stenosis. *Am J Cardiol* 2003;91:1386 –9.

27. Bhargava B, Agarwal R, Yadav R, Bahl VK, Manchanda SC. Percutaneous balloon aortic valvuloplasty during pregnancy: use of the Inoue balloon and the physiologic antegrade approach. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1998;45:422–5.
28. Tumelero RT, Duda NT, Tognon AP, Sartori I, Giongo S. Percutaneous balloon aortic valvuloplasty in a pregnant adolescent. *Arg Bras Cardiol* 2004;82:98–101.
29. Ben-Ami M, Battino S, Rosenfeld T, Mardin G, Shalev E. Aortic valve replacement during pregnancy. A case report and review of the literature. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1990;69:651–3.
30. Takano Y, Matsuyama H, Fujita A, Kobayashi A, Kawamura M. A case of urgent aortic valve replacement for infective endocarditis in pregnancy. *Jpn J Anesthesiol* 2003;52:1086–8.
31. Therrien J, Gatzoulis M, Graham T, et al. Canadian Cardiovascular Society Consensus Conference 2001 update: recommendations for the management of adults with congenital heart disease—part II. *Can J Cardiol* 2001;17:1029–50.
32. Bonow RD, Braunwald E. Valvular heart disease. In: Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E, editors. *Heart Disease*. 7th edition. Philadelphia, PA: Elsevier 2005;1553–621.
33. Badduke ER, Jamieson WR, Miyagishima RT, et al. Pregnancy and childbearing in a population with biologic valvular prostheses. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;102:179–86.
34. Vongpatanasin W, Hillis LD, Lange RA. Prosthetic heart valves. *N Engl J Med* 1996;335:407–16.
35. North RA, Sadler L, Stewart AW, McCowan LME, Kerr AR, White HD. Long-term survival and valve-related complications in young women with cardiac valve replacement. *Circulation* 1999;99:2669–76.
36. Vongpatanasin W, Hillis LD, Lange RA. *Prosthetic heart valves*. *N Engl J Med* 1996;335:407–16.
37. Sadler L, McCowan L, White H, et al. Pregnancy outcomes and cardiac complications in women with mechanical bioprosthetic and homografts valves. *BJOG* 2000;107:245–53.
38. Hanania G, Thomas D, Michel PL, et al. Pregnancy in patients with heart valve prosthesis: a French retrospective cooperative study (155 cases). *Arch Mal Coeur Vaiss* 1994;87:429–37.
39. Sbarouni E, Oakley CM. Outcome of pregnancy in women with valve prostheses. *Br Heart J* 1994;71:196–201.
40. Lee CW, Wu CC, Lin PY, Hsieh FJ, Chen HY. Pregnancy following cardiac prosthetic valve replacement. *Obstet Gynecol* 1994;83:353–6.
41. Salazar E, Espinola N, Roman L, Casanova JM. Effect of pregnancy on the duration of bovine pericardial bioprostheses. *Am Heart J* 1999;137:714–20.
42. Rernadi JP, Baron O, Roussel C, et al. Isolated mitral valve replacement with St. Jude medical prosthesis long-term results: a follow-up of 19 years. *Circulation* 2001;103:1542–5.
43. Chan WS, Anand S, Ginsberg JS. Anticoagulation of pregnant women with mechanical heart valves: a systematic review of the literature. *Arch Intern Med* 2000;160:191–6.

## BAB 3 KARDIOMIOPATI DAN KEHAMILAN

### 3.1 Pendahuluan

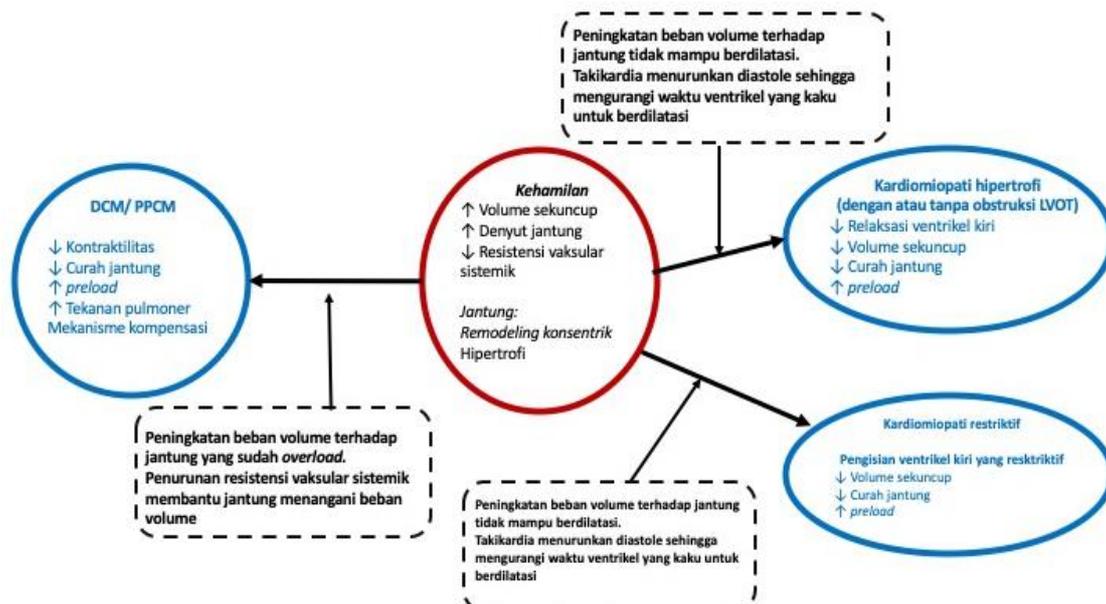
Risiko komplikasi kardiovaskular selama kehamilan meningkat pada ibu hamil yang telah terdiagnosis penyakit jantung, termasuk kardiomiopati. Gagal jantung merupakan salah satu komplikasi yang sering terjadi selama kehamilan. Hal ini lebih disebabkan oleh peningkatan beban hemodinamik selama kehamilan yang dapat mencetuskan komplikasi tersebut. Oleh sebab itu, penilaian risiko komplikasi kardiovaskular termasuk gagal jantung perlu dinilai sebelum penderita merencanakan kehamilan.<sup>1</sup>

Kardiomiopati adalah kelainan miokardium yang ditandai dengan abnormalitas miokardial secara struktural dan fungsional tanpa disertai penyakit arteri koroner, hipertensi, penyakit katup, dan kongenital. Kelainan tersebut dapat diturunkan atau didapat. Hingga saat ini terdapat beberapa klasifikasi kardiomiopati. Salah satunya berdasarkan klasifikasi *working group* ESC yang membedakan kardiomiopati menjadi kardiomiopati hipertrofik, restriktif, dilatasi, ARVC (*Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy*) atau lainnya. Sedangkan pada kehamilan, kardiomiopati yang seringkali dikaitkan dengan respon abnormal miokardium terhadap beban hemodinamik selama kehamilan adalah kardiomiopati peripartum yang dibahas secara mendalam pada bab lainnya.<sup>2</sup>

Pada salah satu studi registri multi-nasional terkait penyakit jantung dan kehamilan, ROPAC (*The Registry of Pregnancy and Cardiac Disease*) menyebutkan terdapat 89 ibu hamil dengan kardiomiopati. Tiga puluh dua kasus adalah kardiomiopati dilatasi, 27 kasus kardiomiopati hipertrofik, 25 kasus kardiomiopati peripartum, dan 5 kardiomiopati lainnya. Penderita dengan kardiomiopati mempunyai risiko kematian, aritmia serta gagal jantung tertinggi (2.4%) selama kehamilan.<sup>3</sup>

### 3.2 Dampak Perubahan Hemodinamik dalam Kehamilan terhadap Kardiomiopati

Pada kehamilan terjadi perubahan hemodinamik sebagai respon fisiologis berupa peningkatan *cardiac output* sebanyak 30-50%. Hal ini disebabkan oleh peningkatan isi sekuncup pada trimester 1 dan 2. Sedangkan pada trimester 3, akibat tingginya respon simpatis, maka peningkatan curah jantung lebih disebabkan oleh peningkatan laju jantung. Perubahan respon hemodinamik ini berdampak peningkatan risiko gagal jantung pada ibu dengan kardiomiopati. Berikut ini adalah gambaran perubahan hemodinamik dalam kehamilan dan dampaknya pada ibu dengan kardiomiopati.<sup>3,4</sup>



Gambar 3.1 Perubahan Hemodinamik Selama Kehamilan yang Meningkatkan Risiko Gagal Jantung pada Ibu dengan Kardiomiopati<sup>2</sup>

### 3.3 Kardiomiopati Dilatasi

Perubahan hemodinamik terutama peningkatan isi sekuncup selama kehamilan dapat meningkatkan risiko gagal jantung pada ibu dengan kardiomiopati dilatasi. Selain itu, risiko aritmia juga tinggi akibat stressor beban hemodinamik selama kehamilan.<sup>4,5</sup>

Peningkatan isi sekuncup mencapai puncaknya pada akhir trimester 2 dan awal trimester 3. Oleh sebab itu, komplikasi gagal jantung pada ibu dengan kardiomiopati dilatasi sering terjadi pada periode tersebut. Hal ini berbeda dengan kardiomiopati peripartum yang seringkali timbul pada akhir trimester 3. Risiko gagal jantung juga semakin tinggi pada ibu dengan kardiomiopati dilatasi karena obat-obatan yang terbatas selama kehamilan, sehingga beberapa obat-obatan krusial terpaksa dihentikan atau diganti. Hal ini tentu saja akan berdampak buruk pada luaran ibu dengan kardiomiopati dilatasi terutama jika fraksi ejeksi ventrikel kiri rendah (< 40%).<sup>5</sup>

#### 3.3.1 Penilaian Risiko Komplikasi Kardiovaskular sebelum Kehamilan

Pada wanita usia produktif yang telah diketahui menderita kardiomiopati dilatasi, penting untuk dilakukan penilaian risiko komplikasi kardiovaskular sebelum merencanakan kehamilan. Stratifikasi risiko menurut klasifikasi *modified WHO* dapat membantu klinisi dalam menentukan risiko komplikasi kardiovaskular dan kematian ibu selama kehamilan.<sup>1</sup>

Tabel 3.1 Modifikasi klasifikasi *World Health Organization* (WHO) terhadap risiko kardiovaskular maternal

<p>Diagnosis (apabila tidak ada komplikasi)</p>	<p>Kecil atau ringan          - Stenosis pulmoner          - <i>Patent ductus arteriosus</i>          - Prolaps katup mitral</p> <p>Lesi sederhana yang behasil diperbaiki (defek septum atrial atau ventrikel, <i>patent ductus arteriosus</i>, anomali drainase vena pulmoner)</p> <p>Denyut ektopik terisolasi pada atrium atau ventrikel</p>	<p>Defek septum atrium atau ventrikel yang tidak dioperasi</p> <p><i>Tetralogy of Fallot</i> yang diperbaiki</p> <p>Sebagian besar aritmia (aritmia supraventricular) Sindrom turner tanpa dilatasi aorta</p>	<p>Penurunan fungsi ventrikel kiri ringan (EF&gt;45%)</p> <p>Kardiomiopati hipertrofik Kelainan katup yang tidak termasuk dalam mWHO I atau IV (stenosis katup mitral ringan, stenosis katup aorta sedang)</p> <p>Marfan atau kelainan <i>Heritable thoracic aortic disease</i> (HTAB) lainnya tanpa dilatasi aorta</p> <p>Aorta &lt;45mm pada bicuspid katup aorta patologis</p> <p>Koarktasio yang diperbaiki</p> <p>Defek septum atrioventrikular</p>	<p>Penurunan fungsi ventrikel kiri sedang (EF 30-45%)</p> <p>Riwayat Kardiomiopati Peripartum sebelumnya tanpa residual penurunan fungsi ventrikel kiri</p> <p>Katup mekanik</p> <p>Ventrikel kanan sistemik dengan fungsi ventrikel baik atau sedikit menurun</p> <p>Sirkulasi fontan          Jika pasien dalam kondisi baik dan kondisi jantung tanpa komplikasi</p> <p>Penyakit jantung sianotik tanpa koreksi</p> <p>Penyakit jantung kompleks lainnya</p> <p>Stenosis katup mitral sedang</p> <p>Stenosis katup aorta berat asimptomatik</p> <p>Dilatasi aorta sedang (40-45 mm pada sindrom marfan atau <i>Heritable thoracic aortic disease</i> lainnya; 40-45 mm pada bicuspid katup aorta, sindrom turner ASI 20-25mm/m<sup>2</sup>, <i>tetralogy of fallot</i> &lt;50 mm)</p> <p>Takikardi ventrikel</p>	<p>Hipertensi arterial pulmoner</p> <p>Penurunan fungsi ventrikel kiri berat (EF &lt;30% atau NYHA III-IV)</p> <p>Riwayat Kardiomiopati Peripartum sebelumnya dengan penurunan fungsi ventrikel kiri residual</p> <p>Stenosis katup mitral berat</p> <p>Stenosis katup aorta berat simptomatik</p> <p>Ventrikel kanan sistemik dengan fungsi ventrikel baik atau sedikit menurun          Dilatasi aorta berat (&gt;45 mm pada sindrom marfan atau <i>Heritable thoracic aortic disease</i> lainnya, &gt;50 mm pada bicuspid aorta, sindrom turner ASI&gt;25mm/m<sup>2</sup>, <i>tetralogy of fallot</i> &gt;50 mm)</p> <p>Ehlers-Danlos vascular          (re) koarktasio berat</p> <p>Fontan dengan komplikasi</p>
---	--	---	--	---	--

<b>Risiko</b>	Tidak terdeteksi adanya peningkatan risiko mortalitas maternal dan peningkatan morbiditas tidak ada/ringan	Peningkatan risiko mortalitas maternal kecil atau peningkatan morbiditas sedang	Peningkatan risiko mortalitas maternal sedang atau peningkatan morbiditas sedang hingga berat	Peningkatan risiko mortalitas maternal signifikan atau morbiditas berat	Peningkatan risiko mortalitas maternal sangat tinggi atau morbiditas berat
<b>Angka kejadian kardial maternal</b>	2.5-5%	5.7–10.5%	10–19%	19–27%	40–100%
<b>Konseling</b>	Ya	Ya	Ya	Ya: dibutuhkan konseling dengan ahli	Ya: kehamilan dikontraindikasikan: apabila kehamilan terjadi, rencana terminasi perlu didiskusikan
<b>Pelayanan saat kehamilan</b>	Rumah sakit lokal	Rumah sakit lokal	Rumah sakit rujukan	Rumah sakit dengan tim dokter spesialis kardio-obstetrik	Rumah sakit dengan tim dokter spesialis kardio-obstetrik
<b>Kunjungan kehamilan minimal</b>	Satu atau dua kali	Sekali per trimester	2 bulan sekali ( <i>bimonthly</i> )	Setiap bulan atau 2 bulan sekali	Setiap bulan
<b>Lokasi persalinan</b>	Rumah sakit lokal	Rumah sakit lokal	Rumah sakit rujukan	Rumah sakit dengan tim dokter spesialis kardio-obstetrik	Rumah sakit dengan tim dokter spesialis kardio-obstetrik
<b>ASI = aortic size index; EF = ejection fraction; HTAD = heritable thoracic aortic disease; mWHO = modified World Health Organization classification; NYHA = New York Heart Association; WHO = World Health Organization.</b>					

Dikutip dari : Regitz-Zagrosek V, et al. Eur Heart J 2018

Adapun risiko komplikasi selama kehamilan pada ibu dengan kardiomiopati dilatasi dibedakan berdasarkan kelas fungsional NYHA dan fraksi ejeksi ventrikel kiri.<sup>1</sup>

Penderita dengan fraksi ejeksi rendah dan atau kelas fungsional NYHA III/IV mempunyai risiko tinggi untuk mengalami komplikasi kardiovaskular terutama gagal jantung dan aritmia bahkan kematian selama kehamilan. Adapun beberapa faktor prediktor timbulnya komplikasi tersebut adalah kelas fungsional NYHA III/IV, riwayat aritmia, hipertensi pulmonal, disfungsi ventrikel kanan dan atau disfungsi ventrikel kiri terutama dengan fraksi ejeksi <30%. Pada wanita dengan risiko kehamilan tinggi (mWHO kelas III/IV) komplikasi kardiovaskular dapat mencapai 19-27% pada mWHO kelas III dan 40-100% pada mWHO kelas IV, serta risiko kematian yang tinggi. Oleh sebab itu, kehamilan sedapat mungkin dihindari.<sup>1</sup>

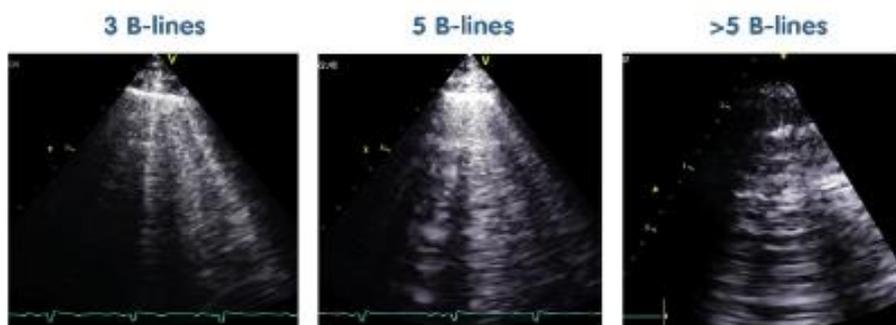
Penderita yang sudah hamil dan pada awal masa gestasi, maka perlu dipertimbangkan proses terminasi, sedangkan ibu yang memutuskan untuk melanjutkan kehamilan atau telah menginjak usia kehamilan lanjut, maka perlu dijelaskan risiko komplikasi kardiovaskular hingga kematian yang mungkin terjadi, dan pentingnya pemantauan ketat, serta risiko kelahiran dini (prematuur).<sup>1</sup>

### 3.3.2 Penegakkan Diagnosis Gagal Jantung pada Kardiomiopati Dilatasi dalam Kehamilan

Gagal jantung merupakan komplikasi kardiovaskular tersering pada penderita dengan kardiomiopati dilatasi. Pada dasarnya penegakkan diagnosis gagal jantung pada penderita yang telah diketahui dengan kardiomiopati dilatasi tidak berbeda jauh dengan penegakkan diagnosis gagal jantung oleh sebab lainnya. Tetap berdasar dari temuan klinis dan pemeriksaan penunjang. Walaupun seringkali keluhan gagal jantung sulit dibedakan dengan keluhan ibu hamil akibat perubahan fisiologis selama kehamilan. Hanya saja keluhan gagal jantung seringkali timbul pada pada trimester ke-2 dimana telah terjadi peningkatan plasma darah yang disertai peningkatan isi sekuncup ventrikel. Sedangkan, keluhan mudah lelah yang timbul secara fisiologis sering kali tidak progresif dan timbul pada akhir kehamilan akibat perut yang semakin membesar. Oleh sebab itu, jika keluhan sesak nafas atau mudah lelah timbul lebih awal terutama pada pasien yang telah diketahui mempunyai penyakit jantung, evaluasi terhadap kemungkinan gagal jantung perlu dilakukan.<sup>5</sup>

Anamnesis secara menyeluruh mengenai tanda dan gejala gagal jantung serta evaluasi stratifikasi risiko kehamilan perlu dilakukan.<sup>1,5</sup> Berikut ini adalah beberapa pemeriksaan penunjang yang perlu dipertimbangkan dalam mengevaluasi gagal jantung selama kehamilan :<sup>1,6</sup>

- Elektrokardiografi (EKG). Tidak ada gambaran spesifik, hanya saja temuan-temuan tertentu, seperti takiaritmia, atau aritmia lainnya penting guna tatalaksana lanjutan.
- Ekokardiografi. Pemeriksaan ini relatif aman bagi ibu hamil tanpa radiasi, reproduibel, dan dapat memberikan gambaran perubahan morfologi , dan fungsi jantung.
- Pemeriksaan radiologi seperti rontgen thoraks terkadang dibutuhkan dalam mendiagnosis gagal jantung. Hanya saja sedapat mungkin dihindari terutama pada trimester awal saat organogenesis (  $\leq 12$  minggu setelah terakhir menstruasi). Adapun jika diperlukan, maka pertahankan agar exposure radiasi <50mGy. Rata-rata rontgen thoraks mempunyai exposure radiasi pada janin <0.01 mGy. Walaupun sangat minimal, namun tetap perlu dihindari. Salah satu alternatif untuk melihat kongestif paru adalah protokol BLU (*Bed side Lung Ultrasonography*), seperti terlihat pada gambar dibawah ini.



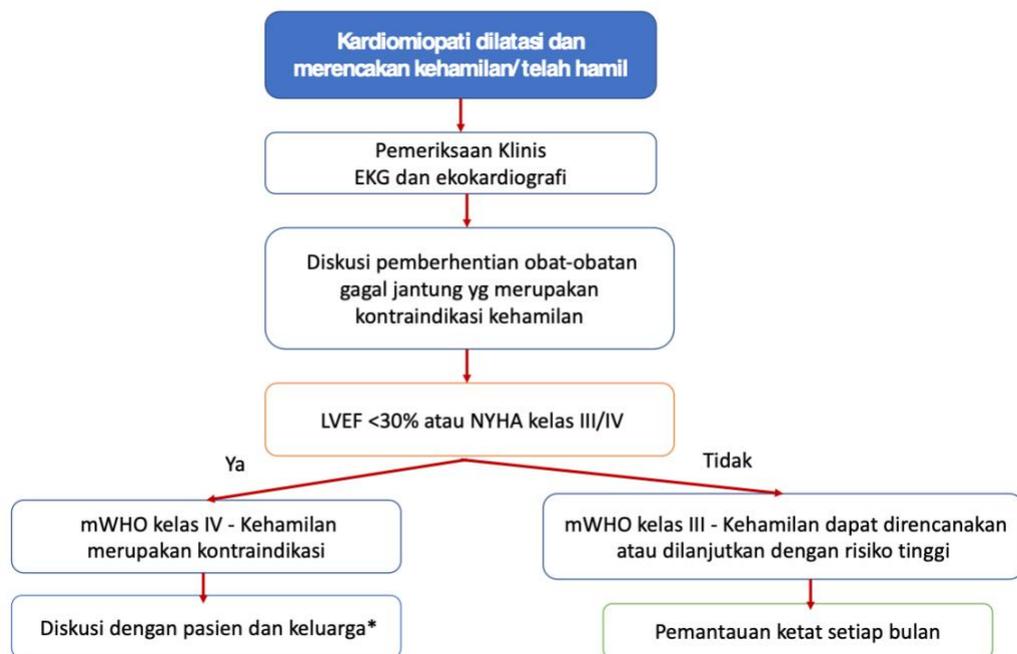
Gambar 3.2 Protokol BLU: Akumulasi Cairan pada Ekstravaskular Paru-paru<sup>6</sup>

### 3.3.3 Pemantauan selama Kehamilan

Ibu dengan kardiomiopati dilatasi termasuk dalam klasifikasi mWHO kelas III yang berisiko tinggi mengalami kematian dan komplikasi selama kehamilan, atau mWHO kelas IV yang termasuk kontraindikasi untuk menjalani kehamilan. Hanya saja jika ibu tersebut tetap memilih melanjutkan kehamilan, maka pemantauan dan tatalaksana disesuaikan dengan mWHO kelas III. Oleh sebab itu, pemantauan dilakukan setiap bulan, dan perlu ditangani oleh rumah sakit yang telah mempunyai tim kardio-obstetrik yang setidaknya-tidaknya terdiri dari dokter spesialis jantung yang berpengalaman menangani ibu hamil dengan komplikasi kardiovaskular, dokter spesialis obgyn-fetomaternal, dokter spesialis anestesi obstetrik, dan dokter spesialis anak – neonatologis.<sup>1,5</sup>

Pemantauan klinis tanda dan gejala gagal jantung, serta hemodinamik perlu dilakukan setiap bulannya. Ekokardiografi dapat diulang jika ibu mengalami perburukan tanda dan gejala gagal jantung, begitupula NT pro BNP/BNP juga dapat dipertimbangkan.<sup>1,5</sup>

Ekokardiografi dan atau NT pro BNP/BNP perlu diperiksa saat awal kehamilan. Hal ini penting guna perbandingan jika terdapat perburukan tanda dan gejala gagal jantung. Hal ini akan sangat membantu klinisi dalam penegakkan diagnosis gagal jantung mengingat gagal jantung seringkali sumir dengan respon fisiologis kehamilan. Pada kasus dimana gagal jantung tidak berespon terhadap terapi yang diberikan, maka terminasi kehamilan perlu dipertimbangkan.<sup>1,4</sup>



Gambar 3.3 Penilaian Risiko dan Pemantauan Komplikasi Kardiovaskular Pada Kardiomiopati Dilatasi<sup>4</sup>

Keterangan : \*Terminasi jika dimungkinkan

### 3.3.4 Tatalaksana dalam Kehamilan

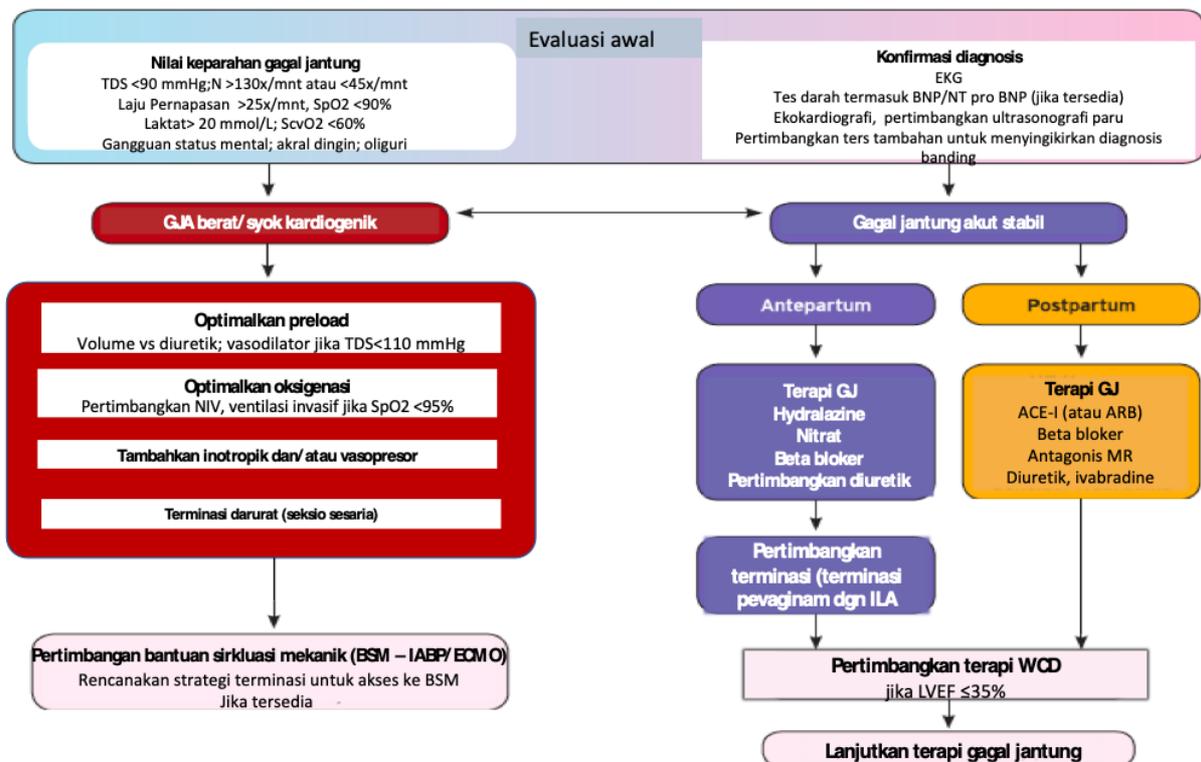
Pada ibu hamil dengan kardiomiopati dilatasi yang mengalami gagal jantung akut, tatalaksana gagal jantung akut tidak berbeda dengan gagal jantung pada umumnya. Hanya saja ada beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti usia kehamilan, status fetus, dan limitasi obat-obatan yang dapat dipergunakan secara aman selama kehamilan.<sup>1,5</sup>

Adapun guna hasil luaran yang lebih baik, maka tatalaksana gagal jantung akut pada kehamilan diperlukan kerjasama tim kardio-obstetrik. Berikut ini adalah pertimbangan awal tatalaksana gagal jantung akut selama kehamilan.<sup>1</sup>



Gambar 3.4 Tatalaksana Awal Gagal Jantung Akut dalam Kehamilan<sup>3</sup>

Setelah mempertimbangkan status fetus, maka tatalaksana gagal jantung akut pada ibu hamil tetap diawali dengan evaluasi hemodinamik dan status sistem pernafasan. Berikut ini adalah alur tatalaksana gagal jantung akut pada kehamilan.<sup>1</sup>



Gambar 3.5 Tatalaksana Gagal Jantung Akut dalam Kehamilan<sup>3</sup>

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemberian obat-obatan pada ibu hamil. Pemberian diuretik hanya pada ibu dengan tanda dan gejala kongestif yang jelas, baik di paru maupun sistemik. Pemberian diuretik terutama secara intravena perlu dilakukan secara berhati-hati mengingat adanya risiko penurunan aliran darah ke plasenta. Obat penghambat ACE/ARB merupakan kontraindikasi selama kehamilan, oleh sebab itu hidralazine/nitrat menjadi pilihan vasodilator selama kehamilan.<sup>1,5</sup>

Pilihan vasodilator per oral lainnya yang dapat dipertimbangkan adalah metildopa, atau nifedipine lepas lambat yang aman bagi ibu hamil. Jika didapatkan hipertensi emergensi maka pilihan vasodilator intravena dengan gagal jantung adalah golongan nitrat.

Pada dasarnya tatalaksana kardiomiopati dilatasi pada ibu hamil, tidak berbeda dengan diluar kehamilan. Obat-obatan yang dapat dilanjutkan sedapat mungkin diteruskan. Beberapa obat yang kontraindikasi untuk diberikan selama kehamilan dapat diganti dengan obat yang lebih aman selama kehamilan. Hal penting yang harus diingat adalah obat ACE *inhibitor*/ARB/ARNI tidak dapat diberikan selama kehamilan tanpa memandang trimester. Obat penghambat beta terutama selektif beta 1 termasuk aman untuk ibu hamil. Sedangkan, spironolakton dan ivabradine merupakan kontraindikasi selama kehamilan. Daftar obat-obatan yang aman diberikan pada ibu hamil dan menyusui dapat dilihat pada tabel lampiran.<sup>1,5</sup>

Pemilihan metode persalinan, jika diputuskan untuk terminasi tetap perlu mempertimbangkan ada atau tidaknya indikasi obstetrik. Jika tidak terdapat indikasi obstetrik, maka rekomendasi utama adalah tetap per vaginam dengan risiko perdarahan, infeksi, trombosis vena, dan emboli yang lebih kecil dibanding seksio sesarea. Hanya saja pada beberapa kondisi tetap diperlukan tindakan seksio sesarea, seperti gagal jantung akut yang tidak berespon dengan terapi, dan hipertensi pulmonal sedang hingga berat.<sup>1</sup>

Pemantauan ketat hemodinamik serta komplikasi kardiovaskular terus dilanjutkan hingga pasca persalinan, terutama setelah bayi lahir dan plasenta dikeluarkan. Hal ini dikaitkan dengan risiko komplikasi gagal jantung akut akibat autotransfusi dari hilangnya kompresi vena cava oleh janin, peningkatan darah balik ke dalam jantung dari uterus yang berkontraksi dan pelepasan plasenta. Oleh sebab itu, pemantauan ketat tanda dan gejala gagal jantung perlu dilakukan hingga kala IV berakhir.<sup>1</sup>

### 3.3.5 Menyusui/Laktasi

Pada ibu dengan gagal jantung fraksi ejeksi rendah terutama NYHA III atau IV tidak disarankan untuk menyusui karena dengan tidak menyusui, beban metabolik tubuh ibu akan menurun dan mempermudah dalam mengoptimisasi terapi gagal jantung.<sup>1</sup>

### 3.3.6 Perencanaan Kehamilan Selanjutnya dan Kontrasepsi

Kardiomiopati dilatasi dengan fraksi ejeksi ventrikel kiri dibawah 45%, atau NYHA kelas III/IV termasuk dalam mWHO kelas III/IV. Kehamilan mempunyai risiko tinggi komplikasi kardiovaskular hingga kematian. Terutama pada mWHO kelas IV, yaitu kardiomiopati dilatasi dengan fraksi ejeksi <30% atau NYHA III/IV, dimana kehamilan merupakan kontraindikasi dengan risiko komplikasi kardiovaskular serta kematian mencapai 40-100%.<sup>1</sup>

Oleh sebab itu, penggunaan kontrasepsi sangat disarankan pada penderita kardiomiopati dengan fraksi ejeksi ventrikel kiri rendah (<45%). Metode kontrasepsi yang dianjurkan adalah IUD atau progestin murni. Pada beberapa kondisi perlu dipertimbangkan sterilisasi jika penderita termasuk dalam *modified* WHO kelas 4 (gagal jantung dengan fraksi ejeksi ventrikel kiri < 30%, NYHA III atau IV walaupun dengan terapi yang optimal). Keputusan sterilisasi tetap harus mempertimbangkan status fertilitas dan diskusi dengan penderita serta pasangan atau keluarga. Penjabaran lebih lengkap dapat dilihat pada bab 7.<sup>1</sup>

## 3.4 Kardiomiopati Hipertrofik

Kardiomiopati hipertrofik mempunyai spektrum klinis yang berbeda-beda bergantung dari ada atau tidaknya, serta berat ringannya obstruksi *Left Ventricular Outflow Track* (LVOT). Adapun peningkatan volume plasma selama kehamilan dapat berdampak pada perubahan ukuran ventrikel kiri yang akan menurunkan gradien LVOT. Oleh sebab itu, secara umum ibu hamil dengan kardiomiopati hipertrofik dapat mentoleransi kehamilan dengan baik. Hanya saja risiko gagal jantung, aritmia, sinkope tetap dapat terjadi pada 48% penderita dengan gejala yang telah timbul sebelum kehamilan. Selain itu,

risiko komplikasi kardiovaskular selama kehamilan juga akan meningkat pada penderita dengan riwayat aritmia, atau obstruksi LVOT yang signifikan sebelum kehamilan.<sup>7</sup>

Salah satu mekanisme timbulnya gagal jantung pada kardiomiopati hipertrofik selama kehamilan adalah peningkatan volume darah disertai waktu diastolik yang singkat akibat laju jantung yang meningkat selama kehamilan. Proses perubahan hemodinamik ini akan meningkatkan tekanan pengisian ventrikel kiri dan mencetuskan gagal jantung. Oleh sebab itu, penilaian risiko komplikasi kardiovaskular sebelum kehamilan sangatlah penting pada penderita kardiomiopati hipertrofik.<sup>7</sup>

#### 3.4.1 Penilaian Risiko Komplikasi Kardiovaskular sebelum Kehamilan

Sama halnya dengan kardiomiopati dilatasi, wanita usia produktif yang telah diketahui menderita kardiomiopati hipertrofik perlu dilakukan penilaian risiko komplikasi kardiovaskular sebelum merencanakan kehamilan.<sup>1</sup>

Merujuk pada klasifikasi *modified* WHO (tabel 3.1), kardiomiopati hipertrofik termasuk dalam mWHO kelas II-III. Oleh sebab itu, penderita dapat merencanakan kehamilan dengan risiko komplikasi kardiovaskular ringan hingga sedang (10-19%). Hanya saja penderita dengan gejala terutama gagal jantung dengan NYHA kelas III atau IV, risiko timbulnya komplikasi gagal jantung, aritmia, dan kematian ibu selama kehamilan akan lebih tinggi, dan menjadi kontraindikasi untuk menjalani kehamilan. Penderita dapat mempertimbangkan kehamilan jika tanda dan gejala membaik (NYHA kelas I atau II). Oleh sebab itu, penting untuk dilakukan pertimbangan lebih lanjut dan diskusi dengan penderita serta keluarga terkait risiko komplikasi kardiovaskular yang mungkin terjadi selama kehamilan.<sup>1</sup>

#### 3.4.2 Penegakkan Diagnosis Kardiomiopati Hipertrofi dalam Kehamilan

Penegakkan diagnosis kardiomiopati hipertrofi selama kehamilan tidak berbeda dengan tanpa kehamilan. Hanya saja penilaian ulang per ekokardiografi terutama saat awal kehamilan perlu dilakukan pada penderita yang telah terdiagnosis sebelum kehamilan, terutama terkait fraksi ejeksi ventrikel kiri, dan derajat obstruksi LVOT jika terdapat obstruksi. Selain itu, NT pro BNP atau BNP juga perlu diperiksa pada awal kehamilan sebagai dasar rujukan saat pemantauan selama kehamilan.<sup>7</sup>

#### 3.4.3 Pemantauan selama Kehamilan

Ibu hamil dengan kardiomiopati hipertrofik termasuk dalam mWHO kelas II-III. Oleh sebab itu, pemantauan kardiovaskular dapat dilakukan setiap 2 bulan sekali. Hanya saja pada ibu hamil dengan obstruksi LVOT, maka pemantauan perlu diperketat terutama setiap bulan pada trimester akhir dan monitoring hemodinamik menjelang, serta pasca persalinan. Dimana pada periode tersebut merupakan periode dengan risiko tinggi akan timbulnya komplikasi gagal jantung maupun aritmia. Hal ini dikaitkan dengan timbulnya perburukan obstruksi LVOT oleh beberapa faktor presipitasi, seperti hipovolemia, vasodilatasi, peningkatan simpatis, dan valsava maneuver yang seringkali timbul pada akhir trimester kehamilan, saat dan setelah persalinan.<sup>1</sup>

Selain itu, pada komplikasi gagal jantung NYHA kelas III atau IV, kehamilan merupakan risiko tinggi, terutama NYHA kelas IV, dimana kehamilan merupakan kontraindikasi dan perlu dilakukan terminasi. Hanya saja jika ibu tersebut tetap memilih melanjutkan kehamilan, maka pemantauan dan tatalaksana disesuaikan dengan mWHO kelas III. Oleh sebab itu, pemantauan perlu dilakukan setiap bulan, dan ditangani oleh rumah sakit yang telah mempunyai tim kardio-obstetrik.<sup>1</sup>

Pemantauan klinis tanda dan gejala gagal jantung, serta hemodinamik perlu dilakukan setiap bulannya. Ekokardiografi dapat diulang, begitupula NT pro BNP/BNP guna memantau progresifitas gagal jantung dan penilaian respon terapi yang telah diberikan. Pada kehamilan seringkali tanda dan gejala gagal jantung sumir dengan respon fisiologis kehamilan, oleh sebab itu membandingkan dengan data awal ekokardiografi dan atau NT pro BNP/BNP akan sangat membantu klinisi dalam mendiagnosis gagal jantung.<sup>1</sup>

Pada kasus dimana gagal jantung tidak berespon terhadap terapi yang diberikan, maka perlu dilakukan terminasi kehamilan. Metode terminasi perlu memperhatikan usia kehamilan dan indikasi obstetrik lainnya serta diskusi dengan sejawat spesialis obgyn-fetomaternal.<sup>1</sup>

#### 3.4.4 Tatalaksana dalam Kehamilan

Pada ibu hamil yang sebelum kehamilan telah mendapat terapi obat penghambat beta, maka obat dapat dilanjutkan selama kehamilan. Adapun tatalaksana komplikasi kardiovaskular pada kardiomiopati hipertrofik perlu memperhatikan fungsi ventrikel kiri (fraksi ejeksi), dan ada atau tidaknya obstruksi LVOT. Pada ibu hamil dengan gagal jantung dan fraksi ejeksi rendah/normal serta tidak ada obstruksi LVOT, maka terapi akan sama dengan gagal jantung pada umumnya. Pilihan obat dapat dilihat pada sub bab III.4. Sedangkan gagal jantung dengan obstruksi LVOT, maka obat penghambat reseptor beta atau penghambat kanal kalsium merupakan pilihan terapi yang tepat. Pada beberapa kasus dengan tanda kongestif yang jelas, tidak jarang dibutuhkan diuretik.

Obat penghambat reseptor beta merupakan terapi pilihan utama pada ibu hamil dengan kardiomiopati hipertrofi dan obstruksi LVOT, ataupun tanpa obstruksi jika fraksi ejeksi rendah atau sebagai anti aritmia. Perlu diperhatikan bahwa obat penghambat reseptor beta 1 selektif merupakan pilihan utama dengan efek samping terhadap janin dan komplikasi obstetrik minimal.<sup>1,7</sup>

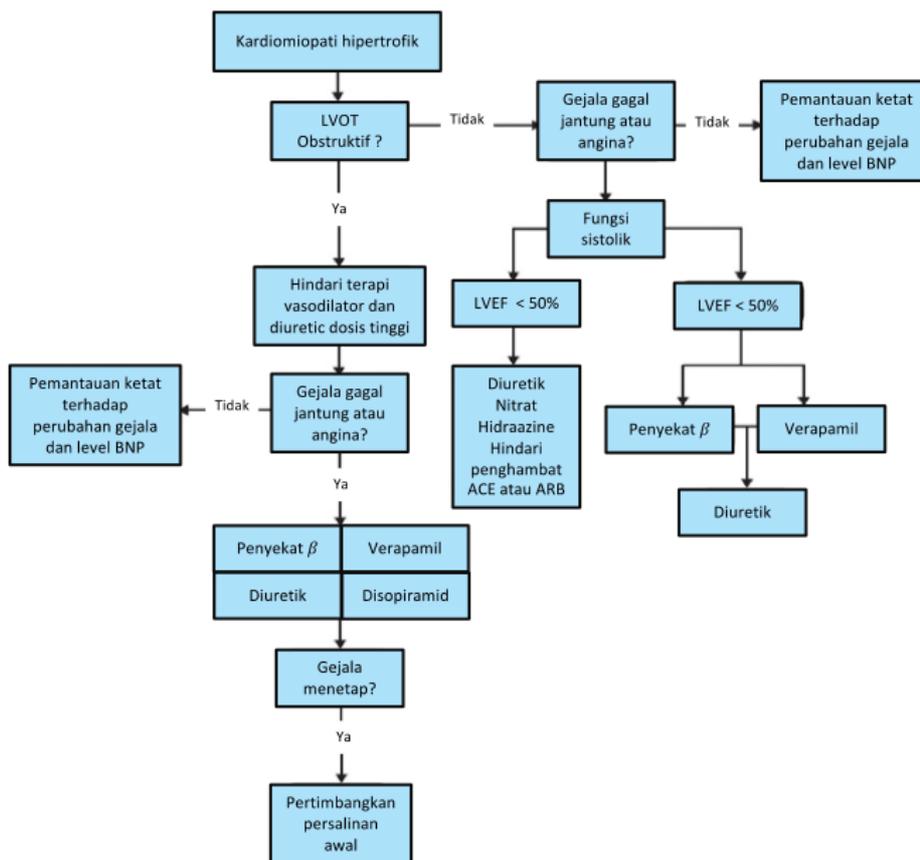
Obat penghambat kanal kalsium merupakan alternatif lainnya, jika penderita tidak dapat mentolerir atau kontraindikasi terhadap obat penghambat reseptor beta. Verapamil merupakan obat pilihan yang dapat diberikan selama kehamilan. Hanya saja berhati-hati terhadap efek vasodilatasi pembuluh darah yang dapat timbul selama penggunaan verapamil.<sup>1</sup>

Tindakan intervensi terhadap obstruksi LVOT selama kehamilan, baik miomektomi maupun ablas septal belum pernah dilaporkan. Oleh sebab itu, tindakan intervensi sebaik-baiknya dilakukan sebelum kehamilan.<sup>1,7</sup>

Penanganan aritmia ventrikular pada ibu hamil dengan kardiomiopati hipertrofik diusahakan dengan obat-obatan anti aritmia terlebih dahulu, seperti obat penghambat reseptor beta ataupun penghambat kanal kalsium. Sedangkan, amiodarone mempunyai risiko tinggi komplikasi pada janin, oleh sebab itu sedapat mungkin dihindari. Tindakan holter 24-48 jam penting dilakukan guna menilai risiko akan ada atau tidaknya komplikasi aritmia selama kehamilan. Tindakan ablas ventrikular aritmia perlu benar-benar mempertimbangkan risiko dan keuntungan yang didapatkan. Sebaik-baiknya agar dihindari selama kehamilan. ICD perlu dipertimbangkan pada ibu hamil sebagai prevensi sekunder sesuai dengan indikasi. Adapun pemasangan ICD sebaik-baiknya dilakukan setelah 8 minggu kehamilan dengan minimal radiasi. Alternatif lain yang dapat dipertimbangkan ada *Wearable Cardioverter Defibrillator (WCD)*.<sup>1,7</sup>

Aritmia lainnya yang seringkali ditemukan pada penderita dengan kardiomiopati hipertrofik adalah atrial fibrilasi. Adapun pilihan obat anti aritmia guna kendali kecepatan ventrikel adalah obat penghambat beta sebagai pilihan utama, dan penghambat kanal kalsium. Sedangkan digoksin dapat dipertimbangkan jika tidak didapatkan obstruksi LVOT.<sup>1</sup>

Pilihan obat kendali ritme yang dapat diberikan selama kehamilan adalah sotalol. Selain itu, pada kasus dengan hemodinamik tidak stabil, maka kardioversi elektrik dapat dipertimbangkan. Pilihan antikoagulan selama kehamilan adalah warfarin atau *Low Molecular Weight Heparin (LMWH)*. Adapun kardiomiopati hipertrofik termasuk risiko tinggi tromboembolik. Oleh sebab itu, perlu diberikan antikoagulan selama kehamilan. Pada trimester awal dapat diberikan LMWH atau warfarin (selama dosis warfarin < 5 mg/hari). Jika pasien menggunakan LMWH, maka pada trimester ke II LMWH diganti dengan warfarin hingga minggu ke-36. Selanjutnya, kembali diberikan LMWH. Perlu diperhatikan bahwa LMWH harus dihentikan atau diganti dengan *Unfractionated Heparin (UFH)* pada 36 jam sebelum persalinan. Jika diganti dengan UFH, maka UFH perlu dihentikan selama 4-6 jam sebelum persalinan. Pada persalinan emergensi, atau penderita masih dengan warfarin, atau warfarin dihentikan <2 minggu, maka metode persalinan direkomendasikan secara seksio sesarea.<sup>1,7</sup>



Gambar 3.6 Tatalaksana Kardiomiopati Hipertrofik Selama Kehamilan <sup>4</sup>

Pemilihan metode persalinan tetap perlu mempertimbangkan ada atau tidaknya indikasi obstetrik. Jika tidak terdapat indikasi obstetrik atau indikasi lainnya (lihat tabel 3.1), maka rekomendasi utama adalah tetap per vaginam dengan risiko perdarahan, infeksi, trombosis vena, dan emboli yang lebih kecil dibanding seksio sesarea.<sup>1</sup>

Pemantauan ketat hemodinamik serta komplikasi kardiovaskular terus dilanjutkan pasca persalinan hingga kala IV, terutama setelah bayi lahir dan plasenta dikeluarkan. Hal ini dikaitkan dengan risiko komplikasi gagal jantung akut yang juga dapat terjadi pasca persalinan.<sup>1</sup>

#### 3.4.5 Menyusui/Laktasi

Pada ibu dengan kardiomiopati hipertrofik tanpa keluhan, baik dengan atau tanpa obstruksi LVOT dapat menyusui. Hanya saja jika ibu dalam terapi obat penghambat reseptor beta, atau penghambat kanal kalsium maka perlu dilakukan edukasi akan kemungkinan risiko efek samping pada bayi, walaupun sangat kecil. Sedangkan, pada ibu dengan gagal jantung NYHA kelas III atau IV, menyusui tidak disarankan. Pilihan obat-obatan selama menyusui dapat dilihat pada tabel lampiran.<sup>1</sup>

#### 3.4.6 Perencanaan Kehamilan Selanjutnya dan Kontrasepsi

Pada ibu dengan kardiomiopati hipertrofik berdasarkan klasifikasi mWHO termasuk pada kelas II-III. Oleh sebab itu, risiko terjadinya komplikasi kardiovaskular termasuk ringan hingga sedang (10-19%). Hanya saja pada penderita dengan obstruksi LVOT dan memenuhi indikasi intervensi, maka intervensi perlu dilakukan sebelum perencanaan kehamilan selanjutnya. Selain itu penilaian risiko aritmia juga perlu dipertimbangkan, sehingga jika terdapat indikasi untuk dilakukan ablasi ataupun pemasangan ICD, maka perlu dikerjakan sebelum perencanaan kehamilan. Adapun pada penderita dengan keluhan gagal jantung, maka stratifikasi risiko mWHO

merujuk pada kelas fungsional NYHA.<sup>1</sup> Adapun pilihan kontrasepsi pada penderita kardiomiopati hipertrofik dapat merujuk pada sub bab 3.3.6.

### 3.5 Kardiomiopati Restriktif

Data terkait kehamilan pada penderita kardiomiopati restriktif masih sangat terbatas. Beberapa laporan kasus menyatakan komplikasi gagal jantung dan atau aritmia termasuk risiko tinggi. Oleh sebab itu, kehamilan tidak disarankan pada penderita kardiomiopati restriktif dengan gejala gagal jantung terutama NYHA kelas III/IV. Adapun tatalaksana selama kehamilan pada dasarnya disesuaikan dengan gejala yang dialami oleh ibu hamil.<sup>8,9</sup>

#### 3.5.1 Tatalaksana dalam Kehamilan

Risiko gagal jantung akan meningkat pada trimester ke 2 karena adanya peningkatan aliran darah balik ke jantung. Oleh sebab itu, perlu dilakukan monitoring tanda dan gejala gagal jantung terutama pada trimester 2 dan 3. Sedangkan, frekuensi pemantauan bergantung pada NYHA kelas fungsional. Adapun terapi diuretik perlu dipertimbangkan jika terdapat tanda kongestif. Pilihan obat diuretik pada kehamilan adalah furosemide.<sup>3</sup>

Komplikasi kardiovaskular lainnya yang mungkin terjadi pada penderita dengan kardiomiopati restriktif adalah atrial fibrilasi. Adapun pilihan obat anti aritmia guna kendali kecepatan ventrikel sama halnya dengan atrial fibrilasi oleh sebab lainnya. Obat pilihan utama adalah obat penghambat reseptor beta. Alternatif lainnya adalah penghambat kanal kalsium atau digoksin.<sup>1,8</sup>

Sedangkan pilihan obat kendali ritme yang dapat diberikan selama kehamilan adalah sotalol. Selain itu, pada kasus dengan hemodinamik tidak stabil, maka kardioversi elektrik dapat dipertimbangkan. Pilihan antikoagulan untuk atrial fibrilasi selama kehamilan adalah warfarin atau LMWH sama halnya dengan rekomendasi pada kardiomiopati lainnya. Hanya saja pada kardiomiopati restriktif tetap harus mempertimbangkan stratifikasi risiko kardioembolik berdasarkan CHAD2S2 VASc. LMWH atau warfarin dapat diberikan pada trimester satu (selama dosis warfarin < 5 mg/hari), dan jika ibu hamil mendapatkan terapi LMWH maka pada trimester dua LMWH diganti dengan warfarin. Selanjutnya, pada minggu ke-36 anti koagulan yang aman untuk diberikan adalah LMWH. Perlu diperhatikan bahwa LMWH harus dihentikan atau diganti dengan *Unfractionated Heparin* (UFH) pada 36 jam sebelum persalinan. Jika diganti dengan UFH, maka UFH dihentikan selama 4-6 jam sebelum persalinan. Pada persalinan emergensi, atau penderita masih dengan warfarin, atau warfarin dihentikan <2 minggu, maka metode persalinan direkomendasikan secara seksio sesarea.<sup>1</sup>

Metode persalinan yang disarankan tetap saja per-vaginam selama pasien tidak menggunakan anti koagulan, tidak ada indikasi obstetrik maupun indikasi lainnya yang mengharuskan seksio sesarea.<sup>1</sup>

#### 3.5.2 Menyusui/Laktasi

Pada ibu dengan kardiomiopati restriktif tanpa keluhan, dapat menyusui. Hanya saja jika ibu dalam terapi obat-obatan maka perlu di edukasi akan kemungkinan risiko efek samping pada bayi, walaupun sangat kecil. Sedangkan, pada ibu dengan gagal jantung NYHA kelas III atau IV, menyusui tidak disarankan (lihat sub bab III.5). Pilihan obat-obatan selama menyusui dapat dilihat pada tabel lampiran.<sup>1</sup>

#### 3.5.3 Perencanaan Kehamilan Selanjutnya dan Kontrasepsi

Hingga saat ini dengan data yang sangat minimal, maka penilaian risiko kehamilan berikutnya pada penderita dengan kardiomiopati restriktif adalah berdasar konsensus. Pada ibu dengan kardiomiopati restriktif dan tidak didapatkan gejala dapat merencanakan kehamilannya berikutnya. Sedangkan, pada ibu dengan tanda dan gejala gagal jantung (NYHA II-IV) tidak disarankan untuk hamil.<sup>1,8</sup> Adapun pilihan kontrasepsi pada penderita kardiomiopati restriktif dapat merujuk pada sub bab 3.3.6.

### **3.6 ARVC (Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy)**

Data terkait risiko kehamilan pada penderita ARVC masih sangat terbatas. Secara klinis ARVC seringkali dikaitkan dengan aritmia ventrikular dan abnormalitas struktural serta fungsional dari ventrikel kanan. Tidak jarang juga mengenai ventrikel kiri sehingga disebut sebagai kardiomiopati aritmogenik. Data berdasarkan laporan kasus, rata-rata ibu dengan ARVC dapat mentolerir kehamilan. Hanya saja pada ibu dengan gangguan fungsi ventrikel kanan dan atau penurunan fraksi ejeksi ventrikel kiri, risiko komplikasi kardiovaskular hingga kematian masuk kedalam stratifikasi risiko mWHO III, yaitu sedang hingga tinggi timbulnya risiko komplikasi kardiovaskular dan kematian ibu selama kehamilan. Oleh sebab itu, penilaian risiko kehamilan akan didasari pada tampilan klinis penderita. Jika tidak bergejala maka ibu dapat merencanakan dan melanjutkan kehamilannya.<sup>8,9</sup>

Tatalaksana selama dalam kehamilan akan mengikuti tampilan klinis penderita. Ibu hamil dengan ARVC dan gagal jantung, atau aritmia ventrikular dapat merujuk pada tatalaksana kardiomiopati lainnya. Metode persalinan ataupun terminasi kehamilan sesuai dengan tampilan klinis penderita. Walaupun tetap saran utama adalah per vaginam, kecuali terdapat kontraindikasi obstetrik atau kontraindikasi lainnya yang mengharuskan seksio sesarea.<sup>8,9</sup>

Penilaian risiko komplikasi kardiovaskular atau kematian pada kehamilan berikutnya tetap berdasarkan tampilan klinis penderita. Data yang sangat minimal menjadikan penilaian risiko tersebut didasari oleh konsensus. Pada ibu tanpa gejala dapat merencanakan kehamilannya. Sedangkan, pada ibu dengan tanda dan gejala gagal jantung (NYHA II-IV) tidak disarankan untuk hamil.<sup>1</sup>

## KEPUSTAKAAN

1. Elliott P, Andersson B, Arbustini E, Bilinska Z, Cecchi F, Charron P, et al. Classification of the cardiomyopathies : a position statement from the European Society of Cardiology working group on myocardial and pericardial diseases. *Eur Heart J*.2008;270-6.
2. Schaufelberger M. Cardiomyopathy and pregnancy. *Heart*.2019;105:1543-51.
3. Regitz-Zagrosek V, Ross-Hesselink JW, Bauersachs J, Blomstrom-Lundqvist C, Cifkova R, De Bonis M, et al. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease during pregnancy. *Eur Heart J*.2019;1-83.
4. Elkayam U, Goland S, Pieper PG, Silversides CK. High-Risk cardiac disease in pregnancy. *J Am Coll Cardiol*.2016;68(4):396-410.
5. Stergiopoulos K, Lima FV. Dilated Cardiomyopathy and Pregnancy In : Elkayam U, editor. *Cardiac Problem in Pregnancy*. Oxford: John Wiley & Sons; 2020. p.155-64.
6. Girerd N, Seronde MF, Coiro S, Chouihed T, Bilbault P, Braun F. Integrative Assessment of Congestion in Heart Failure Throughout the Patient Journey. *Am J Coll Cardiol*.2018;6(4):273-85.
7. van Hagen IM, Elkayam U, Goland S, Ross-Hesselink JW. Hypertrophic Cardiomyopathy and Pregnancy In : Elkayam U, editor. *Cardiac Problem in Pregnancy*. Oxford: John Wiley & Sons; 2020. p.167-71.
8. van Tintelen JP, Pieper PG, van Spaendonck-Zwarts, van Den Berg M. Pregnancy, cardiomyopathies, and genetic. *Cardiovasc. Res*.2014;101:571-78.
9. Krul SPJ, van der Smagt JJ, van den Berg M, Sollie KM, Pieper PG, van Spaendonck-Zwarts. Systematic review of pregnancy in women with inherited cardiomyopathies. *Eur Heart J*.2011;13:584-94.

## BAB 4

### GAGAL JANTUNG PADA KEHAMILAN DENGAN PENYAKIT JANTUNG BAWAAN

#### 4.1 Pendahuluan

Secara global pada sekitar 1-4% kehamilan terjadi komplikasi yang disebabkan oleh penyakit yang diderita ibu, namun data terbaru mengenai insidens dan prevalensi penyakit jantung sebagai penyebab komplikasi pada kehamilan sangat terbatas di seluruh dunia. Pengetahuan tentang risiko penyakit jantung pada kehamilan dan penanganannya menjadi hal yang penting untuk diketahui seorang ibu dengan penyakit jantung sebelum memutuskan untuk hamil. Kehamilan merupakan suatu kondisi unik dengan adanya 2 pihak yang harus mendapatkan perhatian yaitu ibu dan janin. Oleh karena itu tatalaksana yang diberikan harus memperhitungkan keuntungan dan kerugian bagi keduanya.<sup>1</sup>

Salah satu laporan dari Inggris menyebutkan bahwa penyakit jantung merupakan penyebab kematian tertinggi pada perempuan hamil yaitu sekitar 23% pada tahun 2015-2017.<sup>2,3</sup> Penyakit Jantung Bawaan (PJB) merupakan salah satu penyakit jantung yang sering ditemukan pada ibu hamil. Penyakit ini sesuai dengan definisinya, merupakan penyakit yang didapatkan sejak lahir, ditemukan pada 0.8-0.9% dari kelahiran hidup.<sup>4</sup> Kemajuan ilmu kedokteran dalam diagnosis dan tatalaksana PJB memungkinkan perempuan dengan PJB dapat bertahan sampai memasuki usia reproduktif, bahkan pasien-pasien dengan kelainan-kelainan yang kompleks.<sup>5</sup>

Prevalensi PJB pada perempuan hamil sebesar 6.4-9.0 per 10.000 perawatan persalinan.<sup>6</sup> Di Amerika, 66% dari penyakit jantung yang ditemukan pada perempuan hamil adalah PJB, dan sekitar sepertiga dari PJB dalam kehamilan merupakan PJB dengan kelainan sederhana, seperti *Atrial Septal Defect (ASD)* atau *Ventricular Septal Defect (VSD)*, dan selebihnya merupakan PJB dengan kelainan kompleks (lesi multiple). Sebanyak 2-5% PJB dalam kehamilan merupakan PJB risiko tinggi, seperti PJB sianotik, pasca operasi Fontan atau kardiomiopati familial.<sup>7</sup> Meskipun sebagian besar perempuan dengan PJB tidak mengalami masalah dalam kehamilannya, sekitar 10% dilaporkan mengalami komplikasi kardiovaskular seperti gagal jantung, aritmia, perdarahan atau trombosis, dan bahkan kematian.<sup>8</sup> PJB juga dapat meningkatkan risiko komplikasi obstetrik dan komplikasi terhadap janin.<sup>9</sup> Sliwa K, et al. melaporkan di tahun 2020 bahwa angka kematian pasien PJB cukup tinggi, dan gagal jantung menjadi salah satu penyebab terbanyak.<sup>10</sup>

#### 4.2 Adaptasi Fisiologis Pada Kehamilan

Selama masa kehamilan terdapat penurunan resistensi pembuluh darah sistemik dan peningkatan volume darah, curah jantung, dan frekuensi nadi. Penurunan resistensi pembuluh darah sistemik tersebut diperkirakan antara lain karena estrogen yang bersirkulasi, serta peptida dan oksida nitrat yang menyebabkan dilatasi pembuluh darah. Volume darah meningkat sebesar 40-50% dibanding sebelum hamil, terutama karena peningkatan volume plasma (dengan peningkatan sel darah merah yang lebih rendah). Perbedaan ini berkontribusi pada terjadinya anemia fisiologis pada kehamilan. Denyut jantung meningkat 10-20 denyut per menit, dan mencapai puncaknya pada awal trimester ketiga. Peningkatan volume dan detak jantung ini menyebabkan peningkatan curah jantung yang mencapai puncaknya selama trimester kedua (25- 50% di atas pasien yang tidak hamil) dan kemudian tetap stabil selama trimester ketiga.<sup>11</sup>

Perubahan fisiologi kardiovaskular ini pada dasarnya ditujukan untuk mengakomodasi kebutuhan metabolik tambahan yang disebabkan oleh adanya janin dan sistem organ lainnya seperti peningkatan ukuran uterus, aliran darah yang bertambah ke ruang *choriodecidual*, ginjal dan kulit yang meningkatkan perfusi untuk dapat menyebarkan panas, dan retensi natrium dan air. Volume darah yang meningkat juga diakibatkan hiperaldosteronisme pada ibu. Curah jantung akan meningkat dan akan masuk ke sirkulasi sistemik perifer yang berdilatasi dengan penurunan resistensi vaskular sistemik. Perubahan-perubahan ini akan menambahkan beban kardiovaskuler ibu normal, dimana pada beberapa penelitian dikatakan bahwa ventrikel kiri dan kanan mengalami peningkatan massa, volume, dan volume akhir diastolik selama kehamilan. Pada kondisi kehamilan normal, perubahan-perubahan ini dapat dilalui pada kebanyakan kasus.<sup>1</sup>

Suatu penelitian pada tahun 2013 melaporkan bahwa kemampuan adaptasi hemodinamik perempuan dengan PJB pada masa kehamilan lebih rendah dibanding perempuan normal. Beban volume yang berhubungan dengan kehamilan menyebabkan penurunan fungsi jantung sistolik dan

diastolik secara terus-menerus bahkan sampai 6 bulan setelah kehamilan. Disfungsi diastolik terjadi progresif pada perempuan dengan PJB pada usia kehamilan lanjut. Oleh karena itu, terjadinya gagal jantung pada PJB dalam kondisi hamil lebih tinggi dibanding pasien tanpa PJB.<sup>12</sup>

### 4.3 Etiologi dan Patofisiologi Gagal Jantung Pada Kehamilan

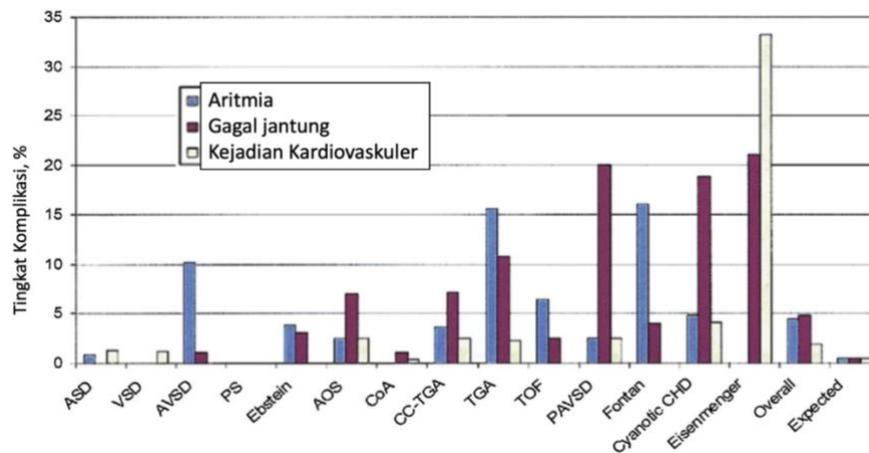
Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, PJB menjadi salah satu penyakit yang dapat menyebabkan komplikasi kardiovaskuler pada kehamilan. Secara umum, perempuan PJB yang sudah dilakukan operasi dapat melalui kehamilan dengan baik tanpa komplikasi, namun pasien-pasien yang belum dikoreksi akan memiliki risiko kematian yang tinggi karena gagal jantung.<sup>7,10</sup> Pada tabel 1 diperlihatkan beberapa patofisiologi terjadinya gagal jantung pada pasien PJB berdasarkan diagnosis dan perubahan hemodinamik yang terjadi.<sup>13</sup>

Tabel 4.1 Etiologi gagal jantung pada PJB, karakteristik, dan gambaran klinis pasien <sup>13</sup>

Kategori Gagal Jantung pada PJB Dewasa	Karakteristik	Presentasi Umum
<b>Tekanan berlebih</b>	Gejala gagal jantung ventrikel sistemik (sisi kiri): dispnea, penurunan toleransi Latihan, PND Gejala gagal jantung Ventrikel (sisi kanan) : biasanya ditoleransi sampai terlambat Ketika gejala mirip dengan kelebihan volume ventrikel pulmonal Hipertrofi ventrikel, perpindahan pungtum maksimum ke lateral Pada stadium lanjut, ventrikel dilatasi dan disfungsi	AS kongenital CoA atau interrupted arch MS Kongenital Shone complex Subvalvular atau supvalvular AS
<b>Volume berlebih</b>	Presentasi bervariasi Ventrikel pulmonal:kongesti vena perifer, distensi abdomen, penurunan nafsu makan, hepatomegaly Ventrikel sistemik:Dilatasi ventrikel, kongesti paru, dispnea, toleransi Latihan menurun, dispnea nocturnal paroksismal	Regurgitasi pulmonal (rTOF) Ebstein dengan regurgitasi trikuspid CCTGA dengan regurgitasi trikuspid Lesi yang tidak dikoreksi
<b>Dissfungsi Ventrikel Kanan Sistemik</b>	Presentasi menyerupai gejala gagal jantung sisi kiri dengan:dispnea, penurunan toleransi Latihan, dispnea nocturnal paroksimal Dalam kasus ventrikel kanan sistemik, hipertrofi terjadi pertama kali diikuti oleh dilatasi dan kegagalan fungsi	DTGA setelah atrial switch procedure CCTGA
<b>Univentrikel dan Gagal Fontan</b>	Pada univentrikel, hipertrofi mungkin terjadi atau tidak tetapi akhirnya terjadi dilatasi diikuti oleh gejala gagal jantung sebelah kiri 4 subtype: FFrEF:↓EF, ↑EDP,CO normal, ↑SVR FFpEF:EF normal, ↑EDP, CO normal ↑SVR FFnH:EF normal, EDP, CO, SVR normal atau rendah FFLA:EF normal, EDP, CO, SVR rendah atau normal Presentasi bervariasi tergantung pada penyebab yang mendasari tetapi biasanya ditandai dengan intoleransi olahraga, edema, PLE, asites refrakter, dan / atau efusi pleura	Univentrikel:TA, DORV, DILV, HLHS, AVSD, mitral atresia, rarely Ebstein

PND, paroxysmal nocturnal dyspneu; AS, aortic stenosis; CoA, coarctatio aorta; MS, mitral stenosis; rTOF, post koreksi Tetralogy of Fallot; ccTGA, congenitally corrected Transposition of Great Arteries; DTGA, dextro-Transposition of Great Arteries; TA, tricuspid atresia; DORV, Double Outlet Right Ventricle, DILV, Double Inlet Left Ventricle; HLHS, Hypoplastic left heart syndrome; AVSD, Atrioventricular septal defect

Kejadian gagal jantung dilaporkan bervariasi tergantung dari diagnosis pasien, seperti terlihat pada tabel 4.1. Gagal jantung ditemukan sekitar 5% pada PJB secara keseluruhan, namun pada beberapa kelainan kompleks mencapai 20% seperti pada pasien-pasien dengan PA-VSD (*pulmonary atresia-ventricular septal defect*), PJB sianotik, dan Sindrom Eisenmenger, dan sekitar 1-10% pada kasus-kasus AVSD (*atrioventricular septal defect*), AoS (*aortic stenosis*), *Coarctatio Aorta* dan TGA (*transposition of great arteries*).<sup>11</sup>



**Gambar 4.1** Persentase Komplikasi Berdasarkan diagnosis pasien. Gagal Jantung Menjadi Salah Satu Komplikasi yang Sering Dilaporkan

*AOS, aortic stenosis; ASD, atrial septal defect; AVSD, atrioventricular septal defects; CC-TGA, congenital corrected transposition of the great arteries; CHD, congenital heart disease; CoA, aortic coarctation; Ebstein, Ebstein anomaly; Eisenmenger, Eisen- menger syndrome; Fontan, patients after Fontan repair; PAVSD, pulmonary atresia with ventricular septal defects; PS, pulmonary valve stenosis; TGA, complete transposition of the great arteries; TOF, tetralogy of Fallot; VSD, ventricular septal defect*<sup>14</sup>

#### 4.4 Presentasi dan Tanda Klinis

Pasien-pasien ini biasanya akan datang dengan keluhan dan tanda gagal jantung kiri, kanan, atau keduanya (bi-ventrikel).<sup>13</sup> Gejala gagal jantung pada PJB seperti sesak nafas, cepat lelah dan berdebar sering ditemukan pada wanita hamil yang normal, sehingga sulit untuk mendeteksi adanya PJB pada perempuan hamil. PJB pada perempuan hamil sering kali baru diketahui pada trimester ke-tiga kehamilan ketika gejala sudah semakin berat. Deteksi dini PJB pada perempuan hamil sangat penting dilakukan sebagai acuan dalam memberikan penanganan yang tepat untuk menurunkan angka morbiditas dan mortalitas ibu dan janin.<sup>15</sup>

Sebagian besar PJB pada perempuan hamil dapat dideteksi dengan melakukan anamnesis dan pemeriksaan fisik yang seksama. Keluhan sesak nafas yang tidak biasa dan tidak dapat dijelaskan selama kehamilan, diduplikasinya suara jantung tambahan berupa gallop atau murmur pada pemeriksaan fisik dapat mengarahkan klinisi kepada kecurigaan adanya gagal jantung sebagai komplikasi PJB dalam kehamilan.<sup>16</sup> Gagal jantung yang terjadi pada perempuan hamil dengan PJB terutama pada akhir trimester ke-dua kehamilan ketika terjadi puncak peningkatan volume plasma, atau pada periode peripartum (sesaat sebelum melahirkan sampai dengan 48 jam sesudahnya).<sup>17</sup> Sesak nafas menjadi keluhan yang paling banyak disampaikan, meskipun terkadang pasien sulit membedakan sesak nafas yang sebenarnya karena gagal jantung atau karena rasa “lelah” yang biasanya dirasakan pada saat kehamilan. Sesak masih mungkin dirasakan pada kehamilan normal sebagai konsekuensi dari peningkatan *respiratory drive* yang dimediasi oleh progesterone, dan adaptasi ibu hamil dalam usaha mengeluarkan kardon dioksida (CO<sub>2</sub>) sehingga memungkinkan janin untuk dapat lebih cepat mengeluarkan CO<sub>2</sub> dan mempertahankan homeostasis asam basa. Sesak nafas biasanya akan diperburuk oleh aktivitas dan dapat disertai *orthopneu, paroxysmal nocturnal dyspneu*, palpitasi dan bahkan penurunan kesadaran.<sup>18</sup>

Keluhan berdebar, pre-sinkop atau sinkop sering berhubungan dengan aritmia pada kehamilan. Episode aritmia terjadi pada sekitar 2% dari perempuan hamil dengan PJB. Takiaritmia yang bersifat sementara atau denyut ventrikel ektopik sering ditemukan pada akhir trimester kedua atau trimester ketiga kehamilan.<sup>18</sup>

Terdapat beberapa tanda lain yang juga bisa ditemukan seperti *bounding full pulse*, peningkatan JVP oleh karena peningkatan volume plasma dan sirkulasi hiperdinamik, edema perifer, dan eritema palmar yang disebabkan peningkatan perfusi kulit. Pada pemeriksaan jantung akan ditemukan beberapa perubahan berupa peningkatan frekuensi nadi, aritmia termasuk sinus aritmia, *punctum maximum* yang terlihat bergeser ke lateral dan bawah, murmur sistolik karena peningkatan aliran darah melalui katup aorta dan pulmonal, *mammary souffle* karena peningkatan aliran darah melalui pembuluh darah thorakalis interna, dan gallop. Ketika menilai perempuan hamil dengan riwayat atau kecurigaan gagal jantung, dan menemukan tanda-tanda seperti sianosis atau *clubbing*, takikardia saat istirahat, aritmia, *collapsing pulse*, hipertensi atau hipotensi, takipnu atau tanda distress nafas, JVP yang meningkat dan pulsatile, murmur diastolik, murmur pansistolik atau murmur yang menjalar ke batas kiri sternum, murmur dengan intensitas tinggi, disertai *thrill* atau adanya tanda edema paru, maka kita perlu melakukan investigasi lanjut seperti yang tertera di tabel 2.<sup>11,13</sup>

#### 4.5 Diagnosis dan Investigasi

Hingga saat ini belum ada panduan baku yang menyarankan skrining rutin untuk penyakit kardiovaskular pada perempuan sejak awal kehamilan. Namun demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa angka PJB yang terdeteksi pada perempuan hamil trimester awal yang asimtomatik cukup tinggi, mencapai 27.6%.<sup>15</sup> Mengingat penyakit kardiovaskular merupakan salah satu penyebab kematian utama pada ibu hamil, klinisi tetap harus memikirkan kemungkinan diagnosis PJB pada wanita hamil yang memeriksakan diri ke dokter bahkan dengan keluhan yang ringan sekalipun.<sup>15</sup> *The California Pregnancy-Associated Maternal mortality and Morbidity Committee Cardiovascular Disease and Post Partum Task Force* merekomendasikan untuk melakukan skrining penyakit kardiovaskular sejak awal kehamilan pada wanita hamil yang memiliki risiko tinggi.<sup>16</sup>

Pemeriksaan tekanan darah dan *pulse oxymetri* pada perawatan antenatal merupakan pemeriksaan sederhana yang bermanfaat untuk mendeteksi adanya PJB dalam kehamilan. Pada kasus pre-eklamsi atau hipertensi dalam kehamilan, terutama dengan perbedaan tekanan darah > 20 mmHg pada ekstremitas atas dan bawah, perlu dipikirkan kemungkinan adanya *coractatio aorta*.<sup>19</sup> Dari sebuah studi di Amerika diketahui bahwa 30% perempuan dengan *coractatio aorta* mengalami hipertensi dalam kehamilan atau pre-eklamsi.<sup>20</sup>

Pemeriksaan penunjang yang paling sederhana dan umum tersedia bahkan di tempat terpencil adalah *chest x-ray*, elektrokardiografi (EKG) dan ekokardiografi. *Chest x-ray* terutama digunakan jika dicurigai adanya edema paru atau infeksi. Namun perlu diketahui, perubahan fisiologis kehamilan dapat menyebabkan peningkatan tanda vaskular paru dan rahim yang membesar dapat menggeser diafragma ke atas.<sup>11</sup> Pada perempuan hamil dengan jantung yang normal dapat ditemukan gambaran kardiomegali, sehingga pemeriksaan *x-ray* untuk evaluasi kardiovaskuler pada perempuan hamil tidak rutin dikerjakan kecuali terdapat indikasi khusus.

Pemeriksaan elektrokardiografi (EKG) disarankan untuk rutin dikerjakan pada perempuan hamil yang diketahui menderita PJB. Pemeriksaan ini juga sebaiknya dikerjakan pada perempuan hamil yang datang dengan keluhan berdebar atau keluhan lain yang mengarah kepada kecurigaan adanya kelainan kardiovaskular termasuk PJB, atau didapatkan takikardi serta denyut jantung yang tidak teratur pada pemeriksaan fisik. Pemeriksaan EKG 12 lead standard merupakan jenis pemeriksaan sederhana yang dapat memberikan informasi penting untuk menilai irama jantung, pembesaran ruang jantung, bukti iskemia miokard dan efek pengobatan. Namun perlu diketahui bahwa EKG dapat menunjukkan perubahan segmen ST yang juga dapat ditemukan pada kehamilan normal.<sup>11,21</sup> Pemeriksaan holter monitoring dapat dilakukan pada pasien dengan keluhan berdebar, sinkop atau pre sinkop.<sup>21</sup>

Ekokardiografi dalam kehamilan memiliki kegunaan yang sama seperti pada wanita tidak hamil dan harus digunakan secara rutin pada siapa pun dengan gejala yang mengarah pada penyakit jantung. Ekokardiografi transtorakal merupakan pemeriksaan utama untuk diagnosis dan evaluasi PJB dalam kehamilan. Pemeriksaan ini memberikan informasi mengenai struktur jantung, abnormalitas anatomi jantung, dimensi ruang-ruang jantung dan pembuluh darah, fungsi ventrikel dan katup-katup jantung, serta kondisi hemodinamik. Pemeriksaan ini aman dilakukan pada perempuan hamil dan dapat dikerjakan pada setiap fase kehamilan.<sup>11</sup>

Ekokardiografi transesofageal merupakan alternatif yang cukup aman dikerjakan pada perempuan hamil apabila pemeriksaan ekokardiografi transtorakal memberikan gambaran yang tidak jelas.<sup>11,21</sup> Walaupun sangat jarang dilakukan, uji latih dengan beban submaksimal (80% dari maksimal *predicted heart rate*) bermanfaat untuk mengetahui kapasitas fungsional dan melihat aritmia yang dicetuskan oleh aktivitas fisik pada perempuan hamil. Pemeriksaan *stress echocardiography* dapat

dilakukan untuk menilai iskemia miokard apabila terdapat kecurigaan adanya penyakit jantung koroner atau pada kasus disfungsi miokardium yang ringan.<sup>21</sup> Pemeriksaan *Magnetic Resonance Imaging (MRI)* dapat dilakukan apabila pemeriksaan ekokardiografi transtorakal dan transesofageal tidak cukup informatif dan baru dapat dilakukan pada trimester kedua atau ketiga kehamilan. Pemeriksaan *Computed Tomography Scanning (CT Scan)* hanya dilakukan apabila pemeriksaan pencitraan lain tidak jelas atau pada kondisi kecurigaan adanya emboli paru. Kateterisasi jantung dapat dipertimbangkan pada kondisi klinis yang menyebabkan gangguan hemodinamik atau intervensi yang memerlukan kateterisasi jantung kanan dan/atau kiri. Risiko radiasi terhadap janin dapat dikurangi dengan memperpendek waktu fluoroskopi dan memastikan dosis fluoroskopi tetap rendah. *Shielding* masih umum digunakan meskipun belum cukup bukti yang mendukung manfaatnya untuk mengurangi risiko radiasi terhadap janin.<sup>21</sup>

**Tabel 4.2 Investigasi lanjutan yang dapat digunakan dalam membantu diagnosis dan manajemen gagal jantung pada kehamilan: temuan normal, pertimbangan khusus, dan manfaat<sup>11</sup>**

Pemeriksaan	Gambaran Hasil Pemeriksaan
<b><i>Elektrokardiogram</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temuan kehamilan normal meliputi: sinus takikardia, sinus bradikardia transien pascapartum, deviasi aksis kiri, kelainan ST-T nonspesifik</li> <li>• Ekstrasistol atrium dan ventrikel sering terlihat pada kehamilan normal yang sehat. Aritmia baru dapat muncul karena gagal jantung</li> </ul>
<b><i>Uji Latih</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uji latih saat prakonsepsi dapat menggambarkan kapasitas olahraga pasien, menilai respons tekanan darah terhadap olahraga, dan mengidentifikasi aritmia yang dipicu oleh olahraga</li> <li>• Nilai prognostik: respons kronotropik abnormal terhadap olahraga dikaitkan dengan hasil buruk pada kehamilan</li> <li>• Ekokardiogram stres submaksimal dapat dilakukan dengan aman selama kehamilan jika diindikasikan</li> </ul>
<b><i>Ekokardiogram</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temuan kehamilan normal meliputi: peningkatan kecil dalam dimensi semua ruang jantung, sedikit peningkatan massa ventrikel kiri, peningkatan regurgitasi di katup mitral dan trikuspid (peningkatan hingga satu derajat adalah normal). Fungsi sistolik biasanya tidak berubah</li> <li>• Perubahan fungsi sistolik, fungsi katup, atau keparahan hipertensi paru dapat diamati pada wanita yang mengalami gagal jantung</li> </ul>
<b><i>Pencitraan Resonansi Magnetik Jantung</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat digunakan selama kehamilan jika diindikasikan, idealnya setelah trimester pertama</li> <li>• Gadolinium harus dihindari karena efek teratogenik dosis tinggi telah dibuktikan pada studi hewan</li> </ul>
<b><i>Tes Diagnostik Menggunakan Radiasi Pengion</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes ini meliputi: radiografi diagnostik, <i>computed tomography</i>, kateterisasi jantung, dan pencitraan nuklir</li> <li>• Radiasi pengion umumnya harus dihindari selama kehamilan, tetapi dapat dipertimbangkan jika penting untuk penatalaksanaan dan informasinya tidak dapat diperoleh dengan cara lain</li> </ul>
<b><i>Brain Natriuretic Peptide</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peningkatan kadar BNP ditemukan pada wanita dengan gejala gagal jantung; namun, BNP juga dapat meningkat pada wanita hamil dengan penyakit jantung yang tidak mengalami gagal jantung selama kehamilan</li> <li>• Tingkat BNP yang normal telah terbukti memiliki nilai prediksi negatif yang tinggi untuk menyingkirkan komplikasi jantung selama kehamilan</li> </ul>

Pasien yang datang dengan gejala klinis gagal jantung atau riwayat PJB sebelumnya, dan atau adanya bekas luka *sternotomy* atau *thoracotomy*, serta pasien yang datang dengan gejala gagal jantung namun tanpa riwayat PJB atau operasi jantung sebelumnya harus dilakukan evaluasi lengkap dari riwayat, pemeriksaan fisik, EKG, pencitraan dan tes lanjutan jika diperlukan. Jika diagnosis PJB dapat disingkirkan, maka klinisi dapat melanjutkan tatalaksana pada tim kardiologi gagal jantung, namun jika ditemukan adanya PJB sebaiknya klinisi bekerja sama dengan tim PJB dewasa dan melakukan evaluasi lengkap sebelum menentukan tatalaksana lanjut.<sup>11,13</sup> Di bawah ini pada tabel 3 merupakan langkah-langkah yang dapat kita lakukan dalam menghadapi pasien PJB dengan kehamilan yang datang menurut usia kehamilan.<sup>13</sup>

**Tabel 4.3 Evaluasi yang dapat dilakukan berdasarkan usia gestasi<sup>13</sup>**

	Evaluasi Klinis	Tes Diagnostik
<b>Trimester I (0-14minggu)</b>	Evaluasi anamnesis dan pemeriksaan fisik kardiovaskuler terbaru. Anamnesis harus fokus pada gejala yang mendasari (misalnya dispnea, intoleransi olahraga, palpitasi). Evaluasi pengobatan jantung dan disesuaikan jika perlu. Pasien asimtomatik risiko rendah dapat diikuti secara lokal setelah evaluasi awal. Pasien PJB risiko sedang dan sangat kompleks memerlukan tindak lanjut selanjutnya.	Pertimbangkan ekokardiografi jika tidak ada evaluasi terbaru dari struktur dan fungsi kardiovaskuler.
<b>Trimester II (14-28minggu)</b>	Anamnesis detail dan pemeriksaan fisik berfokus pada gejala dan jenis evaluasi untuk membuktikan gagal jantung atau aritmia. Pasien PJB sedang-kompleks harus didiskusikan dengan tim perawatan spesialisik multidisiplin untuk merencanakan persalinan dan rencana perawatan postpartum pada akhir trimester.	Pertimbangkan ekokardiografi jika beban volume dapat mempengaruhi fisiologi dasar. Ekokardiografi janin pada 18-22 minggu untuk skrining PJB pada janin.
<b>Trimester III (28-42minggu)</b>	Follow up sama dengan trimester kedua, dengan fokus khususnya untuk membedakan antara tanda dan gejala normal kehamilan lanjut dan memburuknya status kardiovaskuler. Rencana persalinan harus melibatkan tim multidisiplin.	Berdasarkan presentasi pasien.

## 4.6 Stratifikasi resiko

### 4.6.1 Risiko Komplikasi Kardiovaskular Ibu

Risiko terjadinya komplikasi pada kehamilan dengan PJB bergantung pada beberapa faktor antara lain: diagnosis PJB yang diderita ibu, fungsi ventrikel dan katup, kelas fungsional, adanya sianosis, dan tekanan arteri paru.<sup>22</sup> Risiko kematian pada perempuan hamil dengan PJB secara keseluruhan sebesar 1%. Kematian pada perempuan hamil dengan PJB dapat disebabkan oleh komplikasi kardiovaskular seperti aritmia, gagal jantung, atau peristiwa tromboemboli.<sup>17,19,20</sup> Selain komplikasi kardiovaskular, PJB dalam kehamilan juga dapat menimbulkan komplikasi obstetrik berupa abortus (terutama pada PJB sianotik dan pasca operasi Fontan), persalinan prematur, ketuban pecah dini, hipertensi dalam kehamilan, pre-eklamsi dan perdarahan post partum sebesar 25% (sebagian besar pada wanita pasca operasi Fontan yang rutin menggunakan antikoagulan).<sup>23,24</sup> Estimasi risiko sebaiknya dilakukan untuk dapat memprediksi kondisi pasien, dengan menggunakan prediktor-prediktor yang telah diidentifikasi pada penelitian-penelitian yang melibatkan populasi yang besar, seperti *CARPREG (CARDiac disease in PREGnancy)*, *ZAHARA (Zwangerschap bij Aangeboren HARTAfwijking)*, *ROPAC (Registry Of Pregnancy And Cardiac disease)* dan klasifikasi *mWHO (modified World Heart organization)*. Pada makalah ini akan dibahas beberapa prediktor yang sering digunakan dan cukup baik dan sederhana dalam penggunaannya.

### 4.6.2 Klasifikasi *mWHO*

Klasifikasi WHO yang dimodifikasi (*modified World Heart Organization*) merupakan salah satu modalitas yang dapat digunakan untuk penilaian risiko kardiovaskular pada perempuan hamil dengan kelainan jantung, termasuk PJB. Klasifikasi ini memberikan penilaian risiko yang

paling akurat, meskipun lebih cocok digunakan pada negara maju dibandingkan negara berkembang.<sup>3</sup> Risiko kehamilan paling tinggi didapatkan pada PJB dengan hipertensi pulmonal (*Sindroma Eisenmenger*), stenosis berat *outflow tract* ventrikel kiri, PJB sianotik, aortopati, pasca prosedur Fontan dan ventrikel kanan sistemik (pasca operasi *arterial switch Complete Transposition of Great Arteries [TGA]*, dan *congenitally corrected TGA*). Pada kondisi tersebut kehamilan merupakan suatu kontra indikasi.<sup>4</sup>

Kriteria WHO yang dimodifikasi ini dapat digunakan sebagai panduan dalam tatalaksana PJB dalam kehamilan dan mengidentifikasi kebutuhan untuk merujuk ke fasilitas kesehatan yang lebih lengkap. Pada mWHO I tidak didapatkan peningkatan risiko kesakitan maupun kematian pada ibu, oleh karena itu pasien dapat menjalani kehamilan dengan risiko yang serupa dengan perempuan normal. Namun pada mWHO II-III didapatkan peningkatan risiko kesakitan sedang berat dan risiko kematian yang nyata. Risiko kesakitan dan kematian sangat tinggi pada mWHO kelas IV, sehingga pasien disarankan untuk tidak hamil. Pada tabel 4.1 dapat dilihat risiko berdasarkan diagnosis, dan tatalaksana yang dapat dianjurkan.<sup>22,25</sup>

#### 4.6.3 Klasifikasi Zahara

ZAHARA (*Zwangerschap bij Aangeboren HARTafwijking*) menilai komplikasi berdasarkan skor risiko yang didapatkan pada pasien, yang terdiri dari: riwayat aritmia, *The New York Heart Association (NYHA)* III/IV, obstruksi jantung bagian kiri (*peak LVOT* gradien >50mmHg atau AVA <1.0cm<sup>2</sup>), katup mekanik, regurgitasi sedang berat katup AV valve sistemik maupun pulmonal, obat-obatan yang digunakan sebelum hamil, PJB sianotik (sudah dikoreksi ataupun belum). Berdasarkan skor risiko ini, dapat diketahui komplikasi yang mungkin dialami (dalam persen), seperti terlihat pada tabel 5.<sup>25,26</sup>

**Tabel 4.4 Komplikasi Kehamilan pada Wanita dengan Penyakit Jantung Bawaan<sup>26</sup>**

Skor risiko	Komplikasi kardiak (%)
0-0,5	2,9
0,51-1,50	7,5
1,51-2,50	17,5
2,51-3,50	43,1
>3,51	70,0

#### 4.6.4 Klasifikasi CARPREG

Seperti ZAHARA yang disebutkan sebelumnya, klasifikasi CARPREG juga menggunakan skor risiko untuk memprediksi komplikasi selama kehamilan. Skor risiko yang termasuk adalah: kejadian gangguan jantung sebelumnya (gagal jantung, stroke/TIA, aritmia), NYHA > II atau sianosis, obstruksi jantung kiri (MVA <2cm<sup>2</sup>, AVA <1.5cm<sup>2</sup>, *peak LVOT* gradien >30mmHg, penurunan fungsi sistolik ventrikel sistemik (EF <40%). Pada penilaian CARPREG (*Cardiac Disease in Pregnancy*), setiap faktor risiko diberi nilai 1 poin. Perempuan dengan skor risiko 0, 1, atau >1 memiliki angka kejadian kardiovaskuler selama kehamilan yaitu berturut-turut 5%, 25%, atau 75%.<sup>26</sup>

**Tabel 4.5 Kejadian Kardiovaskuler Selama Kehamilan Berdasarkan Jumlah Poin Risiko<sup>26</sup>**

Luaran maternal	Poin risiko
Kejadian kardiak sebelumnya (gagal jantung, stroke/TIA) atau aritmia	1,0

Kelas fungsional NYHA > II atau terdapat sianosis	1,0
Obstruksi jantung kiri ( <i>mitral valve are (MVA) &lt; 2 cm<sup>2</sup>, aortic valve area (AVA) &lt; 1,5 cm<sup>2</sup>, atau gradien puncak left ventricular outflow tract (LVOT) &gt; 30 mmHg</i> )	1,0
Penurunan fungsi sistolik ventrikel sistemik	1,0

#### 4.6.5 Klasifikasi ROPAC

ROPAC merupakan suatu prediktor yang didapatkan dari penelitian yang sangat besar pada tahun 2007-2018, melibatkan 138 center, 53 negara, dan 5739 pasien hamil. Penelitian ini menunjukkan bahwa gagal jantung ditemukan pada 11% keseluruhan kasus, serta komplikasi-komplikasi yang terjadi pada bayi, seperti kematian dan lahir prematur. Pada penelitian ini didapatkan 56% perempuan hamil dengan PJB, dengan diagnosis terbanyak berupa ASD, VSD dan AVSD. Gagal jantung ditemukan pada sekitar 5-6% pasien-pasien PJB ini. Pada analisis univariat ada beberapa faktor yang berkaitan dengan terjadinya kematian dan gagal jantung, namun pada analisa berikutnya dalam multivariat didapatkan NYHA > II, EF sistemik <40%, penggunaan antikoagulan, mWHO kelas IV, dan tanda klinis gagal jantung yang mempengaruhi risiko secara signifikan. Semakin tinggi kelas mWHO, semakin tinggi kejadian gagal jantung pada pasien, dan mencapai 33% pada mWHO kelas IV. Namun jika dibandingkan diagnosis lain seperti kardiomiopati dan penyakit katup jantung, angka kejadian gagal jantung pada PJB lebih rendah, demikian pula komplikasi obstetrik dan fetal.<sup>7,22</sup>

#### 4.7 Risiko Komplikasi Obstetri dan Bayi

Komplikasi pada janin dilaporkan sangat bervariasi, sekitar 18-30% pada ibu dengan PJB, dengan angka kematian berkisar 1-4%. Kejadian komplikasi pada janin sangat berhubungan dengan kelainan yang diderita ibu. Prediktor komplikasi pada janin ini sudah diidentifikasi, namun belum ada model prediksi yang valid yang bisa digunakan. Prediktor kejadian ini berupa NYHA III/IV atau sianosis saat kunjungan prenatal, obstruksi jantung kiri pada ibu, merokok, saturasi O<sub>2</sub> ibu yang rendah (<90%), gestasi multipel, penggunaan antikoagulan selama kehamilan, konsumsi obat-obatan sebelum hamil, PJB sianotik, katup mekanik prosthesis, kejadian gangguan jantung saat kehamilan, kardiak output yang rendah saat hamil, aliran doppler uteroplasental yang abnormal.<sup>3</sup> Risiko pada janin ini berupa gangguan perkembangan janin intrauterin, kelahiran prematur, perdarahan intrakranial dan risiko kejadian PJB pada janin yang dikandung sebesar 3-8%.<sup>24,27,28</sup>

Drenthen, et al. melaporkan bahwa sebagian besar dari perempuan hamil dengan PJB dapat melalui kehamilan tanpa mengalami gangguan pada janin, dan sebagian kecil mengalami keguguran dan sebagian ibu memutuskan untuk aborsi secara terencana. Angka kematian dan kejadian komplikasi pada janin ini paling banyak dilaporkan pada PJB biru dan Eisenmenger.<sup>14</sup> Sedangkan Cauldwell melaporkan bahwa risiko lebih tinggi terjadinya gangguan pertumbuhan janin, prematur, perdarahan intrakranial, kematian janin dan neonatus, risiko kejadian PJB ulang pada janin 3-50%.<sup>2</sup>

#### 4.8 Tatalaksana

Prinsip tatalaksana gagal jantung pada perempuan hamil adalah jika kondisi ibu perbaikan dengan istirahat total dan medikamentosa, serta keluhan dapat teratasi maka kehamilan dapat dilanjutkan. Namun jika simptom gagal jantung refrakter dan janin sudah *viable* namun dengan tanda hipoksia, maka bayi harus dilahirkan secepatnya. Cairan intravena harus diberikan dengan sangat hati-hati, dengan mempertimbangkan status volume ibu. Pada kondisi hemodinamik yang tidak stabil dan gagal jantung yang refrakter, maka bayi harus dilahirkan tanpa melihat usia gestasi.<sup>1,2,22</sup>

##### 4.8.1 Medikamentosa

Penggunaan obat-obatan selama kehamilan relatif aman dengan mempertimbangkan manfaat bagi ibu dan risikonya terhadap janin. Efek teratogenik dapat terjadi pada kehamilan

minggu ke 4-12, sementara paparan pada usia kehamilan 2 minggu diduga menyebabkan terjadinya keguguran atau tidak ada efek yang signifikan. Tabel 5.6 merupakan daftar obat-obat yang umum digunakan untuk pasien dengan PJB.<sup>29</sup>

Penggunaan diuretik seperti furosemide tidak rutin disarankan dalam kehamilan karena berpotensi menurunkan volume plasma ibu dan berbahaya untuk janin. Apabila terdapat indikasi, penggunaannya harus sangat hati-hati. Diuretik merupakan terapi lini pertama dengan mempertimbangkan fisiologi peningkatan *preload* yang terjadi akibat kehamilan sehingga terjadi sirkulasi hiperdinamik. Dengan mengurangi *preload* maka tekanan pengisian bagian kiri akan berkurang, tekanan kapiler pulmonal akan berkurang dan memungkinkan resorpsi cairan interstisial pulmonal.<sup>1,13,22</sup>

Ada teori yang menyatakan bahwa terapi diuretik akan menghambat atau membatasi perubahan fisiologis dalam kehamilan, yang akan berdampak memperburuk luaran pasien dengan membatasi peningkatan volume dan perfusi plasenta yang dibutuhkan, sehingga diperkirakan janin akan rentan mengalami hambatan pertumbuhan. Namun hal ini tidak terbukti, kemungkinan gangguan pertumbuhan yang terjadi pada janin adalah akibat dari gagal jantung yang dialami ibu.<sup>1,3</sup> Thiazide berhubungan dengan trombositopeni pada ibu dan janin. Spironolactone merupakan antagonis potassium-sparing aldosterone yang juga suatu diuretik ringan. Efeknya bersinergi dengan diuretik lain, dan terbukti mengurangi mortalitas pada pasien gagal jantung. Pada kehamilan, oleh karena efek antiandrogen spironolacton dan efek teratogenesis yang ditemukan pada tikus, serta efek feminisasi janin berjenis kelamin laki-laki, maka obat ini menjadi kontraindikasi saat kehamilan.<sup>30</sup>

*Angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitor* dan *angiotensin reseptor bloker (ARB)* bekerja pada RAA axis yang berefek natriuresis, mengurangi volume intravaskuler dan vasodilatasi. Obat ini adalah obat standard pada pasien gagal jantung yang tidak hamil, namun merupakan obat dengan kategori D karena terbukti menyebabkan penurunan fungsi ginjal serta meningkatkan kesakitan dan kematian pada janin dan neonatus terutama bila digunakan pada trimester kedua dan ketiga. Oleh karena itu obat ini menjadi kontraindikasi.<sup>1,3</sup> Idealnya wanita yang mengkonsumsi *ACE inhibitor* atau *ARB* yang berencana untuk hamil disarankan untuk menghentikan obat ini sebelum konsepsi. Selanjutnya pemeriksaan ekokardiografi berkala diperlukan untuk menilai fungsi ventrikel dan kapasitas fungsional. Stabilitas pada fungsi ventrikel menunjukkan bahwa pasien dapat mentoleransi peningkatan beban volume akibat kehamilan dengan baik.<sup>31</sup>

Nitroglycerine merupakan vasodilator arteri dan vena yang seringkali digunakan pada pasien kritis dalam setting perawatan ICU, terutama pada pasien hipertensi yang disebabkan preeklampsia dengan komplikasi gagal jantung kiri sistolik dan gagal ginjal.<sup>1,3</sup> *Beta blocker* bertujuan untuk menurunkan frekuensi nadi sehingga memungkinkan pengisian yang lebih baik saat diastolik. Penggunaan beta blocker pada pasien dengan disfungsi sistolik dan EF <40% meningkatkan kesintasan dan memperbaiki gejala. Obat ini memiliki profil keamanan yang baik dan tidak ada efek teratogenik yang dilaporkan dengan penggunaannya. Namun demikian, penggunaan beta blocker berhubungan dengan peningkatan risiko bayi berat badan lahir rendah, bradikardi dan hipoglikemia pada neonatus. Atenolol terbukti berhubungan dengan berat badan lahir rendah sehingga tidak menjadi pilihan dalam kehamilan.<sup>32</sup>

Aritmia menjadi salah satu masalah yang juga sering dilaporkan pada perempuan hamil dengan gagal jantung. Kematian mendadak terjadi pada 50% kematian yang berhubungan dengan gagal jantung. Aritmia yang paling sering ditemukan adalah fibrilasi atrium. Amiodarone berhubungan dengan 9% insidensi kejadian hipotiroid pada janin dan 21% insidensi gangguan pertumbuhan intrauterine, sehingga penggunaannya dibatasi pada kasus aritmia ventrikel yang refrakter.<sup>33</sup> Selain obat-obat tersebut, terdapat obat-obat yang rutin digunakan perempuan dengan PJB yang masuk dalam kategori X, antara lain : antikoagulan, *Endothelin Receptor Antagonist* (bosentan, ambisentan, dan macitentan) dan statin. Antikoagulan yang berupa obat antagonis vitamin K (OAK) dapat melalui sawar plasenta dan memiliki efek toksik terhadap janin. OAK biasa digunakan oleh perempuan dengan katup jantung mekanik, sehingga risiko dan manfaat terkait dengan penggunaannya harus didiskusikan dengan baik sebelum terjadi kehamilan. Meskipun statin tidak menyebabkan efek yang berbahaya, namun penggunaannya dalam kehamilan tidak direkomendasikan. Hal ini didasarkan pada pertimbangan teoritis terkait dengan peranan kolesterol dalam pertumbuhan janin dan tidak cukup bukti penelitian yang mendukung manfaat terapi hiperlipidemia selama kehamilan.<sup>1,3</sup>

Tabel 4.6 Obat-obat Kardiovaskular yang Biasa Digunakan Selama Kehamilan dan Menyusui<sup>29</sup>

Obat	Pengaruh dalam kehamilan	Kontra indikasi dalam kehamilan dan postpartum	Aman digunakan untuk ibu menyusui	Kategori FDA
<b>Beta blocker</b>	Umum digunakan Tidak didapatkan peningkatan risiko kejadian kelainan kongenital mayor Malformasi organ spesifik (defek pada sistem kardiovaskular, bibir sumbing, defek neural tube), lebih sering terjadi pada janin dari wanita hamil yang mendapat terapi penyekat beta, namun lebih mungkin disebabkan oleh penyakit jantung ibu Dilaporkan adanya gangguan pertumbuhan janin, kemungkinan disebabkan karena penyakit jantung ibu	Tidak kontra indikasi diberikan selama kehamilan dan postpartum		
<b>Labetalol</b>	Gangguan perkembangan janin (pada trimester 2 dan 3), bradikardi pada neonates dan hipotensi	Tidak kontra indikasi diberikan selama kehamilan dan postpartum	Ya	C
<b>Bisoprolol</b>	Bradikardi dan hipoglikemi janin	Tidak kontra indikasi diberikan selama kehamilan dan postpartum	Ya	
<b>Atenolol</b>	Bayi berat badan lahir rendah, bradikardi dan hipoglikemia janin	Hindari pemberiannya selama kehamilan, dapat diberikan postpartum	Ya	D
<b>Metildopa</b>	Hipotensi ringan pada neonates. Hindari pemberiannya pada periode postpartum karena meningkatkan risiko depresi postpartum	Hindari pemberian pada periode postpartum	Tidak	B
<b>Digoxin</b>	Aman diberikan selama menyusui	Tidak kontra indikasi diberikan selama kehamilan	Ya	C
<b>Calcium channel blocker</b>	Tidak berhubungan dengan peningkatan risiko kelainan kongenital pada manusia	Tidak kontra indikasi diberikan selama kehamilan	Ya	
<b>Nifedipin</b>	Memiliki efek sinergis dengan magnesium sulfat, penggunaan secara bersamaan menyebabkan hipotensi pada ibu dan hipoksia janin	Tidak kontra indikasi diberikan selama kehamilan	Ya	C
<b>Verapamil</b>	Dapat ditoleransi dengan baik (bukti terbatas)	Tidak kontra indikasi diberikan selama kehamilan	Ya	C
<b>Obat Antiaritmia</b>				

<b>Adenosine</b>	Tidak ada efek samping terhadap janin yang dilaporkan (bukti pada manusia terbatas)	Tidak kontra indikasi	Ya	C
<b>Procainamide</b>	Tidak diketahui (bukti terbatas). Diduga aman	Tidak kontra indikasi	Ya	C
<b>Flecainide</b>	Tidak diketahui (bukti terbatas). Diduga aman	Tidak kontra indikasi	Ya	C
<b>Amiodarone</b>	Dapat digunakan pada beberapa kondisi khusus. Risiko hipotiroid janin, gangguan pertumbuhan, dan kelahiran prematur	Pemberiannya sebaiknya dihindari selama kehamilan, kecuali pemberian obat antiaritmia golongan lain tidak berhasil	Ya	D
<b>Penghambat Agregasi Platelet</b>				
<b>Asam Asetilsalisilat</b>	Aspirin dosis rendah aman diberikan selama kehamilan, namun biasanya dihentikan pada minggu ke 34-36. Tidak ada efek teratogenik yang dilaporkan	Tidak kontra indikasi, dapat diberikan selama kehamilan	Ya	
<b>Clopidogrel</b>	Aman diberikan selama kehamilan pada hewan coba, bukti penelitian pada manusia terbatas dan disarankan pemberiannya secara hati-hati. Terdapat bukti yang mendukung penggunaannya dengan menghentikan 1 minggu sebelum persalinan	Bukti penelitian yang ada masih terbatas, belum ada penelitian besar yang dapat menunjukkan efek berbahaya akibat penggunaannya	Tidak diketahui	B
<b>Antikoagulan</b>				
<b>Warfarin</b>	Aman digunakan pada trimester 2 dan 3 kehamilan. Penggunaan pada trimester 1 kehamilan menyebabkan risiko defek skeletal, sistem saraf pusat dan perdarahan intrakranial	Kontra indikasi diberikan pada trimester 1 kehamilan bila dosis > 5 mg/hari	Ya	X
<b>Heparin (low molecular weight)</b>	Heparin dengan berat molekul rendah aman diberikan selama kehamilan dan post partum	Tidak kontra indikasi, dapat diberikan selama kehamilan	Ya	C
<b>Diuretik dan antagonis aldosteron</b>	Bumetanide, furosemide, dan hidroklortiazide bersifat non-teratogenik. Terdapat risiko oligohidramnion dan imbalance elektrolit pada janin	Dapat digunakan selama kehamilan dan menyusui	Ya	C(furosemide, Spironolactone) B (Hidroklortiazide)
<b>Obat-obat yang kontra Indikasi diberikan selama kehamilan</b>				
<b>ACE-I dan ARB</b>	Risiko gagal ginjal dan hipotensi pada neonatus, disgenesis tubulus renalis, gangguan pertumbuhan intrauterine, penurunan osifikasi tulang tengkorak	Hindari penggunaannya selama kehamilan	Ya	C

<b>Spirololakton</b>	Pada hewan coba meningkatkan risiko terjadinya anomali genitalia eksterna. Apabila dibutuhkan diuretik hemat kalium, amiloride lebih dipilih.	Hindari penggunaannya selama kehamilan, dapat digunakan postpartum	Ya	C
----------------------	---	--	----	---

#### 4.8.2 Dukungan Inotropik dan Alat Bantu

Diperlukan terutama pada pasien dengan kondisi kritis dengan gangguan fungsi ventrikel yang berat. Alat bantu merupakan pilihan terutama pada gagal jantung berat yang intraktabel, dan persiapan pasien sebelum transplantasi. Faktor-faktor lain yang dapat memperburuk gagal jantung harus dievaluasi, seperti penyebab yang dapat meningkatkan frekuensi nadi seperti anemia, infeksi dan hipertiroid. Tatalaksana lain yang juga harus dilakukan adalah pemberian O<sub>2</sub> dan monitor tanda vital, dan seperti disebutkan di atas bahwa antikoagulan dibutuhkan untuk trombolisis pada perempuan hamil dengan gagal jantung.<sup>1,3</sup>

### 4.9 Terapi Intervensi

#### 4.9.1 Prosedur transkateter Diagnostik dan Intervensi

Prosedur transkateter diagnostik dan intervensi sangat jarang diperlukan pada perempuan hamil dengan PJB. Prosedur ini hanya dikerjakan apabila diperlukan dan tidak ada alternatif lain yang memungkinkan. Untuk mengurangi pengaruh radiasi terhadap janin, prosedur ini dilakukan dengan waktu fluoroskopi yang pendek, menggunakan voltase dan arus pada tabung *x-ray* yang rendah, mengatur *frame* pencitraan per detik ke setting terendah, *single plane* fluoroskopi dan menghindari *cineangiography*. Apabila memungkinkan disarankan untuk menghindari akses femoral dan lebih baik menggunakan akses vena jugularis interna atau subclavia/radial.<sup>21</sup>

Kateterisasi diagnostik invasif mungkin diperlukan pada kondisi dimana tekanan arteri pulmonal dan resistensi arterial tidak dapat ditentukan menggunakan metode noninvasif. Prosedur intervensi transkateter sangat jarang dilakukan, dan hanya dikerjakan di fasilitas yang memadai. Pada kasus stenosis pulmonal, tindakan *pulmonary balloon valvuloplasty* hanya dikerjakan apabila terdapat gagal jantung kanan atau gejala *RV pressure overload*.<sup>21</sup>

Penutupan defek intrakardiak dapat dilakukan dengan metode transkateter, namun jarang dikerjakan dalam kehamilan. Penutupan defek inter-atrial secara transkateter dapat dipertimbangkan apabila terdapat sianosis akibat pirau kanan ke kiri atau terdapat pertumbuhan janin yang terhambat. Namun tindakan ini sebaiknya tidak dilakukan apabila terdapat peningkatan resistensi arteri pulmonal atau gagal jantung kanan. Pada kasus stenosis katup aorta berat, tindakan *Balloon Aortic Valvuloplasty (BAV)* transkateter dapat dilakukan pada kehamilan, namun hanya terbatas pada katup yang mobile, tipis dan tidak terdapat regurgitasi katup aorta yang signifikan.<sup>21</sup>

#### 4.9.2 Operasi Kardiovaskular pada Kehamilan

Operasi kardiovaskular pada perempuan dengan PJB sebaiknya dihindari selama kehamilan, kecuali mutlak diperlukan dan dilakukan di rumah sakit oleh tim multidisiplin dengan fasilitas yang lengkap. Operasi yang bersifat emergensi meningkatkan risiko bagi ibu dan janin dibandingkan operasi elektif. Prematuritas dan kematian janin berhubungan dengan operasi yang bersifat *urgent-high risk*, komorbiditas ibu dan usia kehamilan yang dini. Risiko terhadap janin akan dapat berkurang dengan menunda operasi sampai janin *viable*, pada usia kehamilan > 24 minggu.<sup>21</sup>

Untuk menjaga sirkulasi plasenta tetap baik, operasi kardiovaskular dilakukan dengan posisi ibu miring ke kiri. Denyut jantung janin dipertahankan 110-160 x/menit dengan mengatur *flow rate Cardio Pulmonary Bypass (CPB)* > 2.5 L/menit.m<sup>2</sup>, mempertahankan *Mean Arterial Pressure (MAP)* > 70 mmHg, mencegah hipotermi dan hipoglikemia, dan mengoptimalkan saturasi oksigen ibu. Denyut jantung janin < 80 x/menit yang tidak respon dengan tindakan resusitasi merupakan indikasi untuk persalinan melalui operasi *sectio caesaria*.<sup>21</sup>

## 4.10 Konseling dan Tes Genetik

### 4.10.1 Evaluasi Prekonsepsi

Tatalaksana prekonsepsi sangat penting dilakukan saat perempuan dengan PJB memasuki usia reproduktif. Tatalaksana prekonsepsi idealnya dilakukan di fasilitas yang memiliki tim multidisiplin kardiologi-obstetri. Apabila tidak memungkinkan untuk merujuk, tenaga medis di fasilitas pelayanan primer diharapkan dapat memberikan tatalaksana prekonsepsi. Pada saat ini, konseling dan stratifikasi risiko sebaiknya dilakukan pada perempuan usia reproduktif yang sudah diketahui PJB sebelumnya, dan penjelasan akan perubahan obat-obatan jika akan hamil dengan mengganti obat-obat yang aman, dan menjelaskan akan pentingnya monitor selama kehamilan. Namun jika pasien memutuskan untuk tidak hamil, maka klinisi harus membantunya memilih kontrasepsi yang sesuai.<sup>2</sup>

Perlu dilakukan penilaian klinis, pemeriksaan ekokardiografi, stratifikasi risiko, evaluasi pengobatan untuk mengoptimalkan kondisi pasien sekaligus menilai obat-obatan yang diketahui memiliki potensi teratogen terhadap janin, serta kemungkinan intervensi bedah atau nonbedah untuk mengoptimalkan fungsi jantung sebelum kehamilan. Konseling psikososial juga penting dilakukan. Rasa tidak percaya diri akibat luka operasi, rasa tidak berdaya akibat keterbatasan aktivitas fisik, kebutuhan untuk melakukan kunjungan rutin ke fasilitas kesehatan setiap periode waktu tertentu dan keharusan untuk mengkonsumsi obat seumur hidup dapat menyebabkan gangguan hubungan interpersonal dan menurunkan kualitas hidup.<sup>2</sup>

Perempuan dengan PJB yang memasuki usia reproduksi juga perlu mendapatkan informasi terkait perbedaan pada periode menarche dibandingkan dengan wanita lain. Perempuan dengan PJB (terutama PJB sianotik) cenderung mengalami periode menarche yang lebih lambat.<sup>34</sup> Setelah memasuki periode menarche, dapat terjadi menstruasi yang tidak teratur karena kondisi anovulasi kronik, disfungsi axis hipotalamus-pituitary-ovarium atau abnormalitas hemostasis uterus. Menstruasi yang tidak teratur ini akan membutuhkan evaluasi dan terapi untuk mencegah timbulnya komplikasi seperti anemia dan kondisi-kondisi lain akibat anovulasi kronik.<sup>35</sup>

Pada beberapa PJB diketahui memiliki hubungan dengan abnormalitas genetik seperti defek konotrunkal, atau katup bikuspid, dan pasien-pasien yang memiliki penampakan dismorfik, retardasi mental/keterbelakangan perkembangan, maka dianjurkan untuk dilakukan pemeriksaan genetik. Seperti terlihat pada tabel 8, beberapa PJB mempunyai risiko untuk rekurensi pada keturunan/janin yang dikandung.<sup>7</sup>

**Tabel 4.7 Risiko Rekurensi Penyakit Jantung Bawaan<sup>7</sup>**

Penyakit bawaan	
<i>Atrial septal defect</i>	4,5%-6%
<i>Ventricular septal defect</i>	6%-9,5%
<i>Patent ductus arteriosus</i>	4%
<i>Atrioventricular septal defect</i>	7,5%-15%
Ebstein	3,9%-6%
<i>Tetralogy of Fallot</i>	2,5%-10%
<i>Transposition of the great arteries</i>	0,5%
Katup aorta bikuspid	4,6%-9,3%
Coarctio aorta	4%
Sindroma Marfan	50%
Stenosis katup pulmoner	7%

Setelah melakukan evaluasi awal, jika kita menemukan pasien-pasien PJB yang rentan mengalami gagal jantung dapat kita rekomendasikan pendekatan seperti pada tabel 4.8 di bawah ini.<sup>11,13</sup>

**Tabel 4.8 Pendekatan Umum Penanganan Wanita Hamil dengan Risiko Gagal Jantung<sup>11</sup>**

Semua wanita dengan penyakit jantung yang ingin hamil atau sudah hamil harus diberikan perhatian khusus dengan fokus	Memastikan gambaran anatomis, fisiologis dan elektrofisiologis dari kondisi dan status fungsional perempuan tersebut
	Pertimbangkan perlu tidaknya intervensi pada masa mendatang terlepas dari kehamilannya, dan pada evaluasi prekonsepsi, pertimbangkan apakah intervensi tersebut memperbaiki luaran kehamilan
	Pastikan pasien mengerti kondisinya
	Perkirakan risiko kejadian kardiak , obstetrik dan neonatal dengan menggunakan kombinasi perhitungan faktor risiko umum dan lesi-spesifik terkait kardiak dan obstetrik
	Sampaikan hasil penilaian risiko dengan pasien dan pastikan dia mengerti risiko dan klarifikasi responnya terhadap risiko tersebut
	Diskusikan isu penting terkait kesehatan maternal dan ekspektasi hidup yang akan mempengaruhi kemampuan untuk memiliki anak
	Nilai risiko untuk terjadinya rekurensi penyakit jantung bawaan pada keturunan dan bila diindikasikan, tawarkan untuk konsultasi genetik, tes genetik, ekokardiografi fetal, dan evaluasi klinis dan ekokardiografi postpartum terhadap bayinya
	Berikan rekomendasi dari sudut kardiak dengan memperhatikan perlu tidaknya konsultasi obstetrik standar vs risiko tinggi dan/atau perawatan selanjutnya, monitoring kardiak lanjut, dan investigasi selama kehamilan dan perawatan/persalinan di pusat rujukan vs rumah sakit lokal
	Diskusikan mengenai kehamilan selanjutnya
	Diskusikan perlu tidaknya serta tipe kontrasepsi bagi pasien yang belum hamil
	Rencanakan kontrasepsi postpartum pada perempuan yang sedang hamil

Rekomendasi pada pasien-pasien ini bisa kita berikan berdasarkan stratifikasi risiko yang sudah dijelaskan sebelumnya seperti dijelaskan pada klasifikasi mWHO di table 3.1<sup>25</sup>

#### 4.10.2 Evaluasi Antenatal

Evaluasi antenatal pada perempuan hamil dengan PJB idealnya dilakukan di fasilitas kesehatan tersier dengan tim multidisiplin yang terdiri dari dokter spesialis obstetri, kardiologi, anesthesiologi dan neonatologi.<sup>35</sup> Apabila tidak memungkinkan untuk merujuk, setidaknya terdapat sistem komunikasi untuk melakukan koordinasi antara fasilitas kesehatan setempat dan rumah sakit rujukan.<sup>21</sup> *The European Society of Cardiology* merekomendasikan perempuan dengan PJB mendapatkan pemeriksaan dokter spesialis kardiologi setidaknya 1 kali sebelum kehamilan, 1 kali selama kehamilan, dan direkomendasikan untuk menjalani persalinan di Rumah Sakit.<sup>36</sup> Frekuensi kunjungan untuk evaluasi kardiovaskular yang ideal dilakukan sesuai dengan stratifikasi risiko berdasarkan kriteria WHO yang dimodifikasi, ada atau tidaknya keluhan baru dan ada atau tidaknya komplikasi.<sup>21</sup>

Pasien dengan stratifikasi risiko rendah dan asimtomatik dapat melakukan kunjungan antenatal berikutnya pada akhir trimester ke dua dan awal trimester ketiga. Pasien dengan stratifikasi risiko sedang sampai tinggi atau yang memiliki gejala membutuhkan pemantauan yang lebih sering setiap 1-2 minggu sekali. Apabila tidak terdapat komplikasi, ibu hamil dengan PJB dapat menjalani pemeriksaan oleh dokter spesialis obstetri setiap 4 minggu sampai usia kehamilan 28 minggu, setiap 2 minggu sampai usia kehamilan 36 minggu, selanjutnya setiap minggu sampai proses persalinan.<sup>21</sup>

Pada kunjungan antenatal trimester pertama kehamilan, dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap riwayat penyakit jantung yang diderita, kondisi preconsepsi, pemantauan adanya gejala baru seperti palpitasi, sesak nafas atau edema. Perhatian khusus perlu diberikan untuk mencari bukti klinis gagal jantung, adanya aritmia, atau murmur yang baru. Dilakukan evaluasi terhadap indikasi, risiko dan perlunya penyesuaian dosis atau penghentian sementara obat-obat yang rutin dikonsumsi sebelumnya selama kehamilan.<sup>21</sup> Pada kunjungan antenatal, dokter spesialis obstetri akan melakukan evaluasi dan antisipasi kemungkinan timbulnya komplikasi obstetri, seperti abortus, gangguan pertumbuhan janin dan deteksi dini kelainan jantung pada janin dengan melakukan pemeriksaan nuchal translusensi yang memiliki korelasi dengan penyakit jantung bawaan pada janin.<sup>36</sup> Pemeriksaan dan pemantauan yang direkomendasikan untuk dilakukan pada kunjungan antenatal adalah tekanan darah dan denyut jantung, irama jantung (EKG bila tersedia), auskultasi bunyi jantung dan paru, saturasi O<sub>2</sub>, proteinuria, dan pertumbuhan janin.<sup>28,35</sup>

Edukasi modifikasi gaya hidup selama kehamilan juga penting untuk dilakukan saat kunjungan antenatal, seperti :<sup>34</sup>

1. Melakukan aktivitas fisik sesuai dengan kemampuan, cukup istirahat, kurangi paparan terhadap udara panas yang dapat menyebabkan vasodilatasi perifer sehingga menyebabkan penurunan curah jantung
2. Cukupi kebutuhan cairan, kurangi asupan garam
3. Pencegahan tromboemboli, diantaranya dengan menggunakan stoking kompresi untuk mengurangi edema tungkai, meskipun tidak sepenuhnya menurunkan risiko terjadinya tromboemboli
4. Pekerjaan dapat dilakukan seperti biasa dengan catatan sesuai dengan kapasitas fungsional dan tersedia akomodasi apabila terdapat kondisi yang membutuhkan penanganan segera ke fasilitas kesehatan
5. Aktivitas seksual dapat dilakukan sesuai dengan kapasitas fungsional dan bersifat *symptom limited*. Aktivitas seksual tidak diperkenankan hanya apabila terdapat indikasi obstetri seperti *placenta previa*, *cervix incompetence*, atau riwayat persalinan prematur.

Pada trimester kedua kehamilan dapat dilakukan pemeriksaan ekokardiografi ulang untuk mengevaluasi efek perubahan hemodinamik akibat kehamilan terhadap fungsi ventrikel dan katup-katup jantung. Pemeriksaan ekokardiografi janin dapat dilakukan pada usia gestasi 18-20 minggu untuk mendeteksi adanya abnormalitas pada struktur dan fungsi jantung janin dan dapat diulang apabila ditemukan kelainan.<sup>24</sup> Perencanaan persalinan dan perawatan postpartum yang jelas serta terkoordinasi harus sudah dibuat pada akhir trimester kedua dan disosialisasikan kepada tim multidisiplin yang menangani. Termasuk antisipasi kelahiran prematur spontan atau yang diinduksi segera setelah janin *viable* (pada minggu 23-24 usia gestasi), terutama pada pasien yang memiliki risiko kardiovaskular tinggi berdasarkan kriteria mWHO.<sup>21</sup>

Pada trimester ketiga kehamilan beban hemodinamik mencapai puncaknya, sehingga dapat terjadi perburukan dari gejala yang biasa timbul dalam kehamilan seperti sesak nafas saat aktivitas dan edema. Oleh karena itu, perlu dilakukan observasi ketat untuk dapat membedakan tanda dan gejala dari kehamilan normal atau akibat gangguan hemodinamik. Perencanaan proses persalinan dan antisipasi adanya komplikasi obstetrik yang dapat timbul harus sudah dipersiapkan dengan matang.<sup>21</sup>

#### 4.11 Persalinan

Ibu hamil dengan PJB yang stabil secara klinis dapat menjalani persalinan secara normal pervaginam. Persalinan dengan *sectio caesaria* dianjurkan hanya apabila terdapat indikasi obstetri. Risiko komplikasi lebih tinggi pada ibu hamil dengan PJB yang simptomatik, namun risiko ini dapat diminimalisir dengan perencanaan perawatan intrapartum dan postpartum yang matang. Pada kasus PJB dengan risiko tinggi, direkomendasikan untuk menjalani persalinan normal yang diinduksi di fasilitas kesehatan tersier. Diperlukan pertimbangan seksama antara keselamatan ibu dan risiko terhadap janin, apabila induksi persalinan diputuskan untuk dilakukan sebelum usia kehamilan 39 minggu, mengingat risiko kegagalan induksi persalinan lebih tinggi pada usia kehamilan yang lebih muda.<sup>21</sup>

Induksi disarankan pada usia kehamilan 40 minggu, dengan prostaglandins oral atau vaginal, dengan waktu induksi bergantung pada status kardiak, evaluasi obstetrik, keadaan umum janin dan maturitas paru janin.<sup>22</sup> Induksi sebaiknya dilakukan pada waktu yang sudah ditentukan, saat seluruh tim sudah siap. Ibu berada dalam posisi miring kanan atau kiri untuk mempertahankan kondisi hemodinamik yang stabil, dan persalinan pervaginam dengan manajemen nyeri yang adekuat menggunakan analgesi parenteral atau anestesi epidural menjadi pilihan utama.<sup>21</sup>

Persalinan dengan operasi Caesar hanya dilakukan apabila terdapat indikasi obstetrik.<sup>21</sup> Tidak ada penelitian yang telah mengevaluasi mode persalinan yang menjadi preferensi pada ibu hamil dengan penyakit jantung, namun data retrospektif dari Registri Eropa pada penyakit jantung menunjukkan bahwa persalinan pervaginam menjadi pilihan, dimana tidak ditemukan keuntungan pada operasi *sectio Caesar* atas indikasi kardiak, baik pada ibu maupun janin. Pada persalinan pervaginam ditemukan lebih sedikit kehilangan darah dan risiko infeksi, serta lebih rendah risiko trombosis vena dan emboli. Operasi *sectio Caesar* bukan hanya tidak memberikan keuntungan, namun juga menyebabkan persalinan lebih awal dan berat bayi lebih rendah, oleh karena itu Operasi *sectio Caesar* hanya disarankan pada kondisi khusus.<sup>22</sup>

Persalinan dengan bantuan seperti ekstraksi vakum atau forceps disarankan untuk memperpendek durasi fase aktif kala II.<sup>22</sup> Penggunaan *forceps* atau aspirasi vakum ini terutama pada kondisi seperti *Marfan Syndorme* atau stenosis katup berat namun tidak rutin dikerjakan pada kondisi yang ringan.<sup>21</sup> Ketika memasuki kala II persalinan, pasien tidak disarankan untuk melakukan manuver valsava (mengedan) untuk mencegah terjadinya peningkatan konsumsi oksigen ibu dan penurunan *cardiac return* serta *cardiac output*. Refleks mengedan dapat dikurangi dengan penggunaan anestesi regional epidural. Anestesi ini juga akan menumpulkan respons jantung terhadap nyeri, sehingga mengurangi beban pada jantung.<sup>22</sup>

Pemberian cairan kristaloid intravena dapat dipertimbangkan bila diperlukan untuk mencegah dehidrasi, dengan observasi ketat terhadap keseimbangan cairan.<sup>22</sup> Pasien PJB dengan pirau kanan ke kiri sebaiknya mendapatkan filter akses vaskular untuk mencegah emboli udara paradoksikal.<sup>37</sup> Pada Ibu dengan lesi PJB yang kompleks harus dilakukan pemantauan kadar saturasi oksigen perifer secara kontinu selama persalinan dengan menggunakan *pulse oxymetri*. Resistensi vaskular sistemik harus dipertahankan adekuat. Penurunan resistensi vaskular sistemik atau peningkatan resistensi vaskular paru dapat meningkatkan pirau kanan ke kiri sehingga menyebabkan terjadinya hipoksemia dan meningkatkan risiko terhadap ibu dan kematian janin.<sup>38</sup>

Monitoring EKG kontinyu diindikasikan pada pasien dengan riwayat aritmia sebelum dan selama kehamilan, atau ibu hamil dengan penurunan fungsi ventrikel yang simptomatik selama kehamilan. Pemantauan hemodinamik invasif jarang diperlukan, kecuali bila terdapat bukti klinis gagal jantung dan volume overload. Pada kondisi ini kateter vena sentral dapat digunakan sebagai panduan dalam pemberian cairan intravena. Arterial line dapat membantu dalam monitoring adanya perpindahan cairan dan perdarahan. Apabila digunakan, monitoring hemodinamik sebaiknya dilakukan sampai 24 jam setelah melahirkan.<sup>21</sup>

Pemberian antibiotik profilaksis untuk mencegah bakteriemia tidak diperlukan pada perempuan hamil dengan PJB yang menjalani persalinan pervaginam atau melalui operasi *section Caesar*. Antibiotik profilaksis hanya diindikasikan pada wanita dengan PJB risiko tinggi (*Eisenmenger Syndrome*, PJB sianotik) untuk mencegah terjadinya endokarditis dan dapat diberikan setidaknya 30 menit sebelum persalinan.<sup>39</sup>

#### 4.12 Perawatan Post Partum

Rekomendasi pemantauan postpartum tergantung pada jenis lesi PJB, predisposisi aritmia, ada atau tidaknya tanda dan gejala gagal jantung, dan kondisi klinis selama kehamilan dan persalinan. Pasien dengan tanda dan gejala aritmia antepartum atau intrapartum memerlukan pemantauan EKG sampai 24 jam postpartum.<sup>40</sup> Pasien dengan stratifikasi risiko tinggi dan pasien yang menunjukkan gejala gagal jantung selama kehamilan atau persalinan membutuhkan pemantauan hemodinamik di ICU selama 24-48 jam post partum. Pasien yang tetap stabil selama kehamilan dan persalinan dapat langsung dirawat di ruang perawatan biasa dengan memantau adanya gejala kardiopulmonal. Mobilisasi segera dan penggunaan stoking kompresi pasca persalinan dapat menurunkan risiko tromboemboli.<sup>41</sup>

Perubahan hemodinamik akibat kehamilan akan kembali normal setelah 6-12 minggu postpartum, dan dapat menetap sampai 6 bulan setelahnya. Oleh karena itu rencana rawat jalan harus mencakup rencana kunjungan ulang ke rumah sakit untuk pemeriksaan rutin postpartum dan penilaian fungsi jantung, serta penjelasan kepada pasien mengenai tanda dan gejala yang membutuhkan

penangan medis segera, serta perencanaan untuk kontrasepsi.<sup>42</sup> Metode kontrasepsi dipilih dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti kondisi klinis, potensi efek samping, kepatuhan, dan risiko terjadinya konsepsi yang tidak direncanakan. Konseling mengenai metode kontrasepsi dapat dilakukan pada periode prakonsepsi atau saat kehamilan atau pada masa postpartum. Beberapa metode kontrasepsi yang dapat digunakan antara lain:<sup>43,44,45</sup>

1. **Pil kontrasepsi oral kombinasi estrogen-progesteron** kontra indikasi diberikan pada perempuan dengan PJB yang memiliki riwayat trombosis, sianosis atau gangguan fungsi liver. Karena kondisi protrombotik relatif postpartum, apabila diputuskan untuk digunakan, pemberian pil kontrasepsi kombinasi ini disarankan 21-30 hari setelah melahirkan.
2. **Kontrasepsi progesterone**; antara lain progesterone only pills, injeksi medroxyprogesterone, dan implant etonogestrel subkutan; tidak meningkatkan risiko trombosis. Pemberian kontrasepsi ini dapat dilakukan bahkan saat pasien masih dirawat di rumah sakit. Untuk pasien dengan riwayat tromboemboli atau pasien dengan PJB sianotik, kontrasepsi progesterone merupakan pilihan yang optimal.
3. **Alat kontrasepsi dalam rahim** generasi terbaru yang mengandung levonogestrel (Mirena, Skyla) cukup efektif dan aman digunakan pada perempuan dengan PJB. Inseri dapat dilakukan setidaknya 4 minggu postpartum untuk meminimalisir risiko ekspulsi spontan.
4. **Sterilisasi** menjadi pilihan apabila kehamilan berikutnya tidak diinginkan atau terdapat kontra indikasi. Sterilisasi dilakukan dengan melakukan ligasi atau oklusi tuba falopii.

## KEPUSTAKAAN

1. Sliwa K, Bohm M. Incidence and prevalence of pregnancy-related heart disease. *Cardiovascular Research* 2014;101:554–60.
2. Cauldwell M, Santos FD, Steer PJ, Swan L, Gatzoulis M, Johnson MR. Pregnancy in women with congenital heart disease. *BMJ* 2018;360:k478.
3. Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J, Blomstrom-Lundqvist C, Cifkova R, De Bonis M, et al. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. *European Heart Journal*. 2018;39:3165–241.
4. Marelli AJ, Ionescu-Ittu R, Mackie AS, Guo L, Dendukuri N, Kaouache M. Lifetime prevalence of congenital heart disease in the general population from 2000 to 2010. *Circulation* 2014;130:749–756.
5. Mandalenakis Z, Rosengren A, Skoglund K, Lappas G, Eriksson P, Dellborg M. Survivorship in children and young adults with congenital heart disease in Sweden. *JAMA Intern Med* 2017;177:224–230.
6. Thompson JL, Kuklina EV, Bateman BT, Callaghan WM, James AH, Grotegut CA. Medical and obstetric outcomes among pregnant women with congenital heart disease. *Obstet Gynecol* 2015;126(2):346–354.
7. Roos-Hesselink JW, Ruys TP, Stein JI, Thilen U, Webb GD, Niwa K, et al. ROPAC Investigators. Outcome of pregnancy in patients with structural or ischaemic heart disease: results of a registry of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2013;34:657–65.
8. Niwa K. Adult Congenital Heart Disease with Pregnancy. *Korean Circ J*. 2018; 48(4):251-276.
9. Balint OH, Siu SC, Mason J, Grewal J, Wald R, Oechslin EN, et al. Cardiac outcomes after pregnancy in women with congenital heart disease. *Heart* 2010;96:1656–61.
10. Sliwa K, Baris L, Sinning C, Zengin-Sahm E, Gumbiene L, Yaseen I, et al. Pregnant Women With Uncorrected Congenital Heart Disease: Heart Failure and Mortality. *ACC Heart Fail*. 2020;8(2):100-110.
11. Grewal J, Silversides CK, Colman JM. Pregnancy in Women with Heart Disease Risk Assessment and Management of Heart Failure. *Heart Failure Clin*. 2014;10:117–29.
12. Cornette J, Ruys TPE, Rossi A, Rizopoulos D, Takkenberg JJM, Karamermer Y, et al. Hemodynamic adaptation to pregnancy in women with structural heart disease. *International Journal of Cardiology*. 2013;168:825–31.
13. Bradley EA, Saraf A, Book W. Heart Failure in Women with Congenital Heart Disease. *Heart Failure Clin*. 2019;15(1):87-96.
14. Drenthen W, Pieper PG, Roos-Hesselink JW, Van Lottum WA, Voors AA, Mulder BJM, et al. Outcome of pregnancy in women with congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2007;49(24):2303-11.
15. Ozaya V, Kaplan Z, Ozgu E, Ustun Y. Screening and Evaluation of newly diagnosed cardiovascular diseases in first-trimester asymptomatic pregnant woman in tertiary antenatal care in Turkey. *Anatol J cardiol*. 2020;23(2):99-104.
16. Hameed AB, Lawton ES, McCain CL, Morton CH, Mitchell C, Main EK, et al. Pregnancy-related cardiovascular deaths in California: beyond peripartum cardiomyopathy. *Am J Obstet Gynecol*. 2015;213(3):379.e1-10.
17. Ruys TP, Roos-Hesselink JW, Hall R, Subirana-Domenech MT, Grando-Ting J, Estensen M, et al. Heart failure in pregnant women with cardiac disease: data from the ROPAC. *Heart* 2014;100:231-8.
18. Ertekin E, Van Hagen IM, Salam AM, Ruys TP, Johnson MR, Popelova J, et al. Ventricular tachyarrhythmia during pregnancy in women with heart disease: Data from the ROPAC, a registry from the European Society of Cardiology. *Int J Cardiol*. 2016;220:131-6.
19. Hillestad L. Aortic Coarctation and Pregnancy. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica* 1972;51(1):95-98.
20. Beauchesne LM, Connolly HM, Ammash NM, Warnes CA. Coarctation of the aorta: outcome of pregnancy. *J Am Coll Cardiol* 2001;38:1728-33.
21. Cannobio MM, Warnes CA, Aboulhosn J, Connolly HM, Khanna A, Koos BJ, et al. Management of Pregnancy in Patients With Complex Congenital Heart Disease. *Circulation* 2017;135:e50-e87.
22. Regitz-Zagrosek V, Lundqvist CB, Borghi C, Cifkova R, Ferreira R, Foidart JM, et al. ESC Guidelines on the management of cardiovascular diseases during pregnancy: the Task Force on the Management of Cardiovascular Diseases during Pregnancy of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2011;32(24):3147-97.

23. Cauldwell M, Von Klemperer K, Uebing A, Swan L, Steer PJ, Gatzoulis M, et al. Why is post-partum haemorrhage more common in women with congenital heart disease? *Int J Cardiol.* 2016;218:285-90.
24. Gelson E, Curry R, Gatzoulis MA, Swan L, Lupton M, Steer P, et al. Effect of maternal heart disease on fetal growth. *Obstet Gynecol* 2011;117:886-91.
25. Van Hagen IM, Roos-Hesselink JW. Pregnancy in congenital heart disease: risk prediction and counselling. *Heart* 2020;0:1–9.
26. Kim YY, Goldberg LA, Awh K, Bhamare T, David Drajpuch D, Hirshberg A, et al. Accuracy of risk prediction scores in pregnant women with congenital heart disease. *Congenital Heart Disease.* 2019; 14(6): 1066-77.
27. Presbitero P, Somerville J, Stone S, Aruta E, Spiegelhalter D, Rabajoli F. Pregnancy in cyanotic congenital heart disease. Outcome of mother and fetus. *Circulation* 1994;89:2673-6.
28. Gill HK, Splitt M, Sharland GK, Simpson JM. Patterns of recurrence of congenital heart disease: an analysis of 6,640 consecutive pregnancies evaluated by detailed fetal echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2003;42:923-9.
29. Kaye AB, Bhakta A, Moseley AD, Rao AK, Arif S, Lichtenstein SJ, et al. Review of Cardiovascular Drugs in Pregnancy. *J Womens Health (Larchmt).* 2019;28(5):686-97.
30. Lindheimer MD, Katz AI. Pregnancy and the kidney. *J Reprod Med.* 1973;11:14–18.
31. Cooper WO, Hernandez-Diaz S, Arbogast PG, Dudley JA, Dyer S, Gideon PS, et al. Major congenital malformations after first-trimester exposure to ACE inhibitors. *N Engl J Med.* 2006;354:2443–51.
32. Lip GY, Beevers M, Churchill D, Shaffer LM, Beevers DG. Effect of atenolol on birth weight. *Am J Cardiol.* 1997;79:1436–8.
33. McKenna WJ, Rowland E, Krikler DM. Amiodarone: the experience of the past decade. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1983;287:1654–6.
34. Canobbio MM, Perloff J, Rapkin A. Gynecological health of females with congenital heart disease. *Int J Cardiol.* 2005;98(3):379-87.
35. Canobbio M, Rapkin AJ, Perloff JK, Lin A, Child JS. Menstrual patterns in women with congenital heart disease. *Pediatr Cardiol.* 1995;16(1):12-5.
36. Atzei A, Gajewska K, Huggon IC, Allan L, Nicolaidis KH. Relationship between nuchal translucency thickness and prevalence of major cardiac defects in fetuses with normal karyotype. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;26:154-7.
37. Koos B. Management of uncorrected, palliated, and repaired cyanotic congenital heart disease in pregnancy. *Prog Pediatr Cardiol.* 2004;19:25–45.
38. Cole PJ, Cross MH, Dresner M. Incremental spinal anaesthesia for elective caesarean section in a patient with Eisenmenger’s syndrome. *Br J Anaesth.* 2001;86:723–6.
39. Wilson W, Taubert KA, Gewitz M, Lockhart PB, Baddour LM, Levison M, et al. Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American Heart Association: a guideline from the American Heart Association Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease Committee, Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. *Circulation.* 2007;116:1736–54.
40. Zeeman GG, Wendel GD Jr, Cunningham FG. A blueprint for obstetric critical care. *Am J Obstet Gynecol.* 2003;188:532–6.
41. Kahn SR, Lim W, Dunn AS, Cushman M, Dentali F, Akl EA, et al. American College of Chest Physicians. Prevention of VTE in nonsurgical patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest.* 2012;141(suppl):e195S– e226S.
42. Capeless EL, Clapp JF. When do cardiovascular parameters return to their preconception values? *Am J Obstet Gynecol.* 1991;165(pt 1):883–6.
43. Truitt ST, Fraser AV, Grimes DA, Gallo MF, Schulz KF. Combined hormonal versus nonhormonal versus progestin-only contraception in lactation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003:CD003988.
44. American College Obstetrics Gynecology. ACOG Practice Bulletin No. 121: long-acting reversible contraceptives: implants and intrauterine devices. *Obstet Gynecol.* 2011;118:184-96.
45. Peterson HB, Xia Z, Hughes JM, Wilcox LS, Tylor LR, Trussell J. The risk of pregnancy after tubal sterilization: findings from the U.S. Collaborative Review of Sterilization. *Am J Obstet Gynecol.* 1996;174:1161–8.

## BAB 5

### PENGARUH OBAT OBSTETRIK PADA GAGAL JANTUNG

#### 5.1 Pendahuluan

Penyakit kardiovaskular merupakan penyebab utama kematian terkait kehamilan. Perubahan fisiologis yang signifikan selama proses kehamilan mempengaruhi kondisi jantung dalam proses patologis seperti hipertensi dalam kehamilan. Obat-obatan kardiovaskular mengalami perubahan farmakokinetik dan farmakodinamik selama kehamilan. Obat-obatan obstetrik juga memiliki efek terhadap sistem kardiovaskular. Dokter harus dapat mengetahui hal tersebut, karena akan mempengaruhi kondisi ibu dan janin. Pada tabel di bawah ini, dapat dilihat obat-obat obstetrik yang dapat mempengaruhi sistem kardiovaskular.<sup>1,2,3,4</sup>

**Tabel 5.1 Obat Obstetrik dan Pengaruhnya Terhadap Sistem Kardiovaskular**

No.	Obat	Efek kardiovaskuler	Kontraindikasi pada kelainan jantung	Pertimbangan khusus
1.	Kortikosteroid (Deksametason/ betametason)	Retensi cairan, hipertensi, gangguan elektrolit	Hati-hati terhadap pasien dengan gagal jantung/ hipertensi	Riwayat infark miokardium, risiko robeknya dinding ventrikel kiri
2.	Hidroksiprogesteron	Retensi cairan, hipertensi, gangguan elektrolit	Hati-hati terhadap pasien dengan disfungsi kardiak.	
3.	Prostaglandin E2	Hipotensi		
4.	Misoprostol	Vasospasme koroner		
5.	Oksitosin	Aritmia, hipotensi sistemik		Titrasi secara hati-hati, hindari pemberian dengan bolus intravena
6.	Atosiban	Tidak ada	Tidak ada	
7.	Magnesium sulfat	Hipotensi, vasodilatasi, sinkop	Hati-hati pada pasien dengan blok sistem konduksi	Titrasi secara hati-hati pada pasien kardiomiopati hipertrofi dengan obstruksi jalur keluar ventrikel kiri & stenosis katup aorta
8.	Terbutalin	Takikardi, hipotensi, aritmia, hiperglikemia, iskemia miokardium	Kardiomiopati hipertrofi dengan obstruksi jalur keluar ventrikel kiri, pasien dengan risiko aritmia/ iskemia, stenosis katup aorta	Tidak diberikan lebih dari 48-72 jam
9.	Metilergometrin	Vasospasme arteri koroner	Penyakit arteri koroner atau risiko terjadi iskemia koroner	Tidak diberikan intravena
10.	Carboprost	Hipertensi, meningkatkan tekanan pulmonal	Hipertensi pulmonal, gagal jantung kanan (RV)	Dapat menyebabkan bronkospasme
11.	Trometamin	Palpitasi, takikardi, sinkop, vasodilatasi, meningkatkan tekanan pulmonal	Penyakit jantung bawaan sianotik, edema paru	Tidak diberikan intravena
12.	Asam traneksamat			Hati-hati pada penyakit kardiovaskular dengan risiko tinggi trombosis

## 5.2 Kontrasepsi

Keputusan mengenai pilihan kontrasepsi yang paling tepat pada wanita dengan penyakit jantung memiliki berbagai pertimbangan, antara lain keinginan untuk hamil di masa depan, preferensi pilihan metode kontrasepsi penggunaannya, serta penilaian klinis terhadap penyakit jantung yang diderita menjadi dasar pilihan berdasarkan risiko dan manfaat dari metode kontrasepsi yang akan digunakan. CDC dan WHO telah mengeluarkan panduan penggunaan kontrasepsi dengan empat tingkatan kriteria kelayakan medis terkait kondisi medis pasien, yang dapat digunakan oleh dokter dalam melakukan konseling terkait kontrasepsi.<sup>5,6</sup>

Alat kontrasepsi dalam rahim (AKDR) merupakan metode kontrasepsi non-permanen yang direkomendasikan untuk wanita dengan penyakit kardiovaskular risiko tinggi. AKDR sangat efektif, dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama (3 hingga 10 tahun, tergantung jenis yang digunakan), dengan angka kegagalan untuk mencegah terjadinya kehamilan kurang dari 1%.<sup>6,7</sup> Kekurangan dari AKDR adalah angka ekspulsi yang tinggi (10-27%) bila dilakukan pemasangan pada saat persalinan (paska-plasenta), namun hal ini bisa disiasati dengan melakukan pemasangan pada saat masa nifas.<sup>8</sup>

Alternatif pilihan kontrasepsi pada wanita dengan penyakit jantung bawaan adalah kontrasepsi progestin oral, injeksi DMPA (Depo Medroxyprogesterone Acetate), atau implan. Pil progestin hanya digunakan pada wanita menyusui. Kekurangan dari kontrasepsi progestin oral (minipil) adalah angka kegagalan mencegah kehamilan yang cukup tinggi (berkisar 9%).<sup>6</sup> Bila dibandingkan dengan injeksi DMPA, maka metode ini lebih efektif dibandingkan kontrasepsi progestin oral, dan aman bila diberikan pada wanita dengan penyakit jantung katup, kardiomiopati dan kondisi hipertensi yang terkontrol.<sup>6,9,10</sup> Implan progestin sangat efektif dan merupakan suatu pilihan yang aman untuk wanita dengan penyakit jantung, terutama yang disertai dengan hipertensi. Penggunaan pada wanita dengan penyakit jantung iskemik atau penyakit serebrovaskuler sangat terbatas, dan dilaporkan dapat meningkatkan risiko terjadinya tromboemboli vena, terutama pada injeksi DMPA.<sup>6,10</sup>

Kontrasepsi hormonal kombinasi (seperti pil KB kombinasi, *ring* atau *patch*), meskipun efektif untuk mencegah terjadinya kehamilan, namun meningkatkan tekanan darah, risiko stroke atau infark miokard dan tromboemboli terutama pada hipertensi yang tidak terkontrol, usia lebih dari 35 tahun, merokok, migrain dengan aura, serta pasien dengan penyakit jantung sianotik atau penyakit katup jantung.<sup>6,11,12,13</sup> Pada pasien dengan kardiomiopati juga akan menyebabkan terjadinya retensi cairan, yang akan mengeksaserbasi perburukan gagal jantung.<sup>14</sup>

Metode kontrasepsi kondom, senggama terputus, kalender, atau kontrasepsi non-hormonal lainnya, meskipun aman terhadap keadaan sistem kardiovaskular, tetapi mempunyai risiko tinggi untuk terjadinya kehamilan. Maka oleh sebab itu, metode ini tidak efektif ditawarkan pada wanita dengan penyakit jantung yang sudah tidak menginginkan kehamilan atau wanita dengan keadaan penyakit jantung risiko tinggi, yang mempunyai kontraindikasi untuk hamil. Estimasi angka kegagalan untuk masing-masing metode kontrasepsi antara lain metode kalender sebesar 24%, senggama terputus 22%, penggunaan spermisida 28%, kondom laki-laki 18%, kondom perempuan 21%, diafragma 12%.<sup>6,15,16</sup>

Kontrasepsi darurat/*emergency contraception*, dapat diberikan pada wanita dengan kontraindikasi penggunaan kontrasepsi hormonal kombinasi. Kontrasepsi darurat yang sering diberikan pada pasien dengan penyakit jantung adalah *progestin-only*. Pemasangan AKDR juga merupakan suatu pilihan kontrasepsi darurat yang efektif jika dilakukan pemasangan AKDR dalam jangka waktu kurang dari 5 hari sejak hubungan seksual tanpa proteksi.<sup>5,6</sup>

Steril atau kontrasepsi mantap merupakan salah satu metode kontrasepsi yang paling efektif, dapat diberikan pada wanita yang sudah tidak menginginkan kehamilan, terutama pada wanita dengan penyakit jantung risiko tinggi atau penyakit kardiovaskular. Vasektomi juga merupakan metode kontrasepsi yang dapat ditawarkan terutama pada wanita dengan risiko pembiusan/operatif; dengan angka komplikasi yang sangat minimal dan angka kegagalan pencegahan kehamilan yang kurang dari 1%.<sup>6,17,18</sup> Sterilisasi pada wanita dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan metode operatif antara lain laparoskopi, mini-laparotomi atau dilakukan pada saat seksio sesaria.<sup>17</sup>

## KEPUSTAKAAN

1. Greutmann M, Pieper PG. Pregnancy in women with congenital heart disease. *European heart journal*. 2015;36(37):2491-9.
2. ACOG Practice Bulletin No. 212: Pregnancy and Heart Disease. *Obstetrics & Gynecology*. 2019;133(5):e320-e56.
3. Heart Disease. Intrapartum care for women with existing medical conditions or obstetric complications and their babies. United Kingdom: NICE Guideline; 2019. p. 9-20.
4. Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J, Blomström-Lundqvist C, Cífková R, De Bonis M, et al. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy: The Task Force for the Management of Cardiovascular Diseases during Pregnancy of the European Society of Cardiology (ESC). *European heart journal*. 2018;39(34):3165-241.
5. WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee. Medical Eligibility Criteria for Contraceptive Use. Geneva: World Health Organization Copyright © World Health Organization 2015.; 2015.
6. Curtis KM, Tepper NK, Jatlaoui TC, Berry-Bibee E, Horton LG, Zapata LB, et al. U.S. Medical Eligibility Criteria for Contraceptive Use, 2016. *MMWR Recommendations and reports : Morbidity and mortality weekly report Recommendations and reports*. 2016;65(3):1-103.
7. Practice Bulletin No. 186: Long-Acting Reversible Contraception: Implants and Intrauterine Devices. *Obstetrics and gynecology*. 2017;130(5):e251-e69.
8. Committee Opinion No. 670: Immediate Postpartum Long-Acting Reversible Contraception. *Obstetrics and gynecology*. 2016;128(2):e32-7.
9. Cardiovascular disease and use of oral and injectable progestogen-only contraceptives and combined injectable contraceptives. Results of an international, multicenter, case-control study. *World Health Organization Collaborative Study of Cardiovascular Disease and Steroid Hormone Contraception*. 1998;57(5):315-24.
10. Glisic M, Shahzad S, Tsoli S, Chadni M, Asllanaj E, Rojas LZ, et al. Association between progestin-only contraceptive use and cardiometabolic outcomes: A systematic review and meta-analysis. *European journal of preventive cardiology*. 2018;25(10):1042-52.
11. Roach RE, Helmerhorst FM, Lijfering WM, Stijnen T, Algra A, Dekkers OM. Combined oral contraceptives: the risk of myocardial infarction and ischemic stroke. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2015;2015(8):Cd011054.
12. Tepper NK, Whiteman MK, Zapata LB, Marchbanks PA, Curtis KM. Safety of hormonal contraceptives among women with migraine: A systematic review. *Contraception*. 2016;94(6):630-40.
13. Tepper NK, Dragoman MV, Gaffield ME, Curtis KM. Nonoral combined hormonal contraceptives and thromboembolism: a systematic review. *Contraception*. 2017;95(2):130-9.
14. Tepper NK, Paulen ME, Marchbanks PA, Curtis KM. Safety of contraceptive use among women with peripartum cardiomyopathy: a systematic review. *Contraception*. 2010;82(1):95-101.
15. Trussell J. Contraceptive failure in the United States. *Contraception*. 2011;83(5):397-404.
16. WHO. Family planning: a global handbook for providers. Geneva 2018.
17. ACOG Practice Bulletin No. 208: Benefits and Risks of Sterilization. *Obstetrics and gynecology*. 2019;133(3):e194-e207.
18. Amory JK. Male contraception. *Fertility and sterility*. 2016;106(6):1303-9.

Lampiran 1 Tabel Obat-obatan dan Data Keamanan

Obat	Klasifikasi (Vaughan Williams untuk obat antiaritmia)	Kategori FDA sebelumnya	Melewati sawar plasenta	Disekresikan pada ASI (dosis fetal)	Pre-klinik / data keamanan klinis
<i>ACE Inhibitor</i>	<i>ACE Inhibitor</i>	D	Ya	Ya <sup>b</sup> (maksimal 1.6%)	Kontraindikasi <ul style="list-style-type: none"> <li>Displasia renal atau tubular, oligohidramnion, kelainan tengkorak, hypoplasia paru, kontraktur, kematian janin</li> </ul>
Asam Asetilsalisilat (dosis rendah)	Obat antiplatelet	B	Ya	Ditoleransi dengan baik	Tidak ada efek teratogenic <ul style="list-style-type: none"> <li>Belum ada pengalaman klinik yang cukup mengenai dosis 100-500 mg/ hari</li> </ul>
Amiodarone	Antiaritmia (kelas Iii)	D	Ya	Ya	Insufisiensi tiroid (9%), hipertiroid, goiter, bradikardi, retardasi pertumbuhan, kelahiran prematur
ARB	ARB	D	Tidak diketahui	Tidak diketahui	Kontraindikasi <ul style="list-style-type: none"> <li>Displasia renal/ tubular, oligohidramnion, retardasi pertumbuhan, kelainan osifikasi tengkorak, hypoplasia paru, kontraktur, sendi besar, anemia, kematian janin dalam rahim</li> </ul>
Apixaban	Antikoagulan	-	Jalur transplasenta pada studi ex vivo terhadap transfer plasenta	Sekresi berlebih pada susu tikus dengan komponen terbesar adalah obat induk	Tidak ada data pada manusia Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak ada studi langsung/ tidak langsung terhadap toksisitas reproduktif pada hewan</li> <li>Tidak ada malformasi fetal pada tikus</li> <li>Peningkatan angka perdarahan maternal pada tikus</li> </ul>
Bisoprolol	<i>Beta blocker</i> (kelas II)	C	Ya	Ya	Fetal bradikardia dan hipoglikemia
Carvedilol	<i>Alpha blocker</i> dan <i>Beta Blocker</i>	C	Ya (data dari tikus; tidak ada data pada manusia)	Ya <ul style="list-style-type: none"> <li>(data pada tikus, meningkat, tidak ada data manusia)</li> <li>(peningkatan mortalitas pada 1 minggu post-partum pada neonatus tikus)</li> <li>Terapi dengan <math>\geq 10x</math> MRHD pada trimester akhir hingga hari ke 22 laktasi</li> </ul>	Data manusia tidak adekuat <ul style="list-style-type: none"> <li>Bradikardia dan hipogliemia fetus</li> <li>Gunakan hanya apabila manfaat melebihi risiko</li> </ul> Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>Peningkatan kegagalan post-implantasi, penurunan berat badan fetal, keterlambatan pertumbuhan skeletal pada tikus (50xMRHD). Tidak ada toksisitas terhadap pertumbuhan tikus pada 10x MRHD.</li> <li>Peningkatan kegagalan post imlantasi pada kelinci (25x MRHD). Tidak ada toksisitas perkembangan pada kelinci 5xMRHD.</li> </ul>

Clopidogrel	Obat antiplatelet	B	Tidak diketahui	Ya (disekreskan di susu tikus)	Data manusia tidak adekuat
					Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak ada gangguan fertilitas atau fetotoksitas pada tikus (65x RHD) dna kelinci (78x MRHD)</li> </ul>
Dabigatran	Antikoagulan	-	Jalur transplental pada studi eBx vivo pada Ctransfer placentata	Tidak diketahui	Tidak ada data manusia <ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak direkomendasikan pada kehamilan kecuali ada alasan yang jelas</li> </ul>
					Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fertilitas wanita: menurunkan implantasi / meningkatkan kegagalan pre-implantasi (eksposut plasma 5x lebih tinggi dibandingkan dengan pasien)</li> <li>Penurunan berat janin dan viabilitas embryofetal pada tikus (eksposur plasma 5-10x lebih tinggi dibandingkan dengan pasien)</li> <li>Peningkatan perdarahan maternal (vaginal/ Rahim) pad atikus</li> </ul>
Digoksin	Glikosida kardiak	C	Ya	Tidak	Kadar serum tidak dapat dipercaya, aman
Diltiazem	<i>Calcium channel blocker</i>	C	Tidak	Ya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adanya kemungkinan efek teratogenic</li> <li>Gunakan hanya apabila manfaat melebihi risiko</li> </ul>
					Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>Embrio dan letalitas fetal pada tikus dan kelinci (4-6x RHD), dan kelainan tulang, jantung, retina dan lidah.</li> <li>Tikus atau kelinci: penurunan pada berat badan dan kelangsungan hidup bayo, waktu persalinan memanjang, meningkatkan insiden <i>stillbirth</i></li> </ul>
Edoxaban	Antikoagulan	-	Tidak diketahui	Data hewan menunjukkan ekskresi apda susu ASI; kontraindikasi untuk ibu menyusui	Kontraindikasi: <ul style="list-style-type: none"> <li>Data manusia: studi Hokusai-VTE: 10 kasus dengan eksposur trimester awal, hingga 6 minggu. Hasil: 6 kelahiran hidup (4 <i>full-term</i> dan 2 prematur), 1 abortus spontan trimester 1, dan 3 terminasi elektif</li> </ul>
					Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>Toksisitas reproduktif (variasi empedu, peningkatan kehilangan post-implantasi (49-65x MRHD) Perdarahan vaginal pada dosis lebih tinggi pada tikus/ kelinci</li> </ul>
Flecainide	Antiarritmia (IC)	C	Ya	Ya	Tidak ada data adekuat pada manusia
					Data hewan:

					<ul style="list-style-type: none"> <li>Efek teratogenik (misalnya kaki, sternebral, dan abnormalitas vertebra, jantung pucat dengan septum ventrikel berkontraksi) dan efek embriotoksis (misalnya peningkatan resorpsi) pada satu jenis kelinci (new Zealand putih) dan tidak yang lain (dutch belted) (4x MRHD)</li> <li>Tidak ada efek teratogenik pada tikus (sebagai 50-80mg/kg/hari), namun osifikasi sternebral dan vertebral yanv terhambat pada dosis tinggi tikus.</li> </ul>
Furosemide	Diuretik	C	Ya	Ditolerasi dengan baik; produksi susu dapat dikurangi	<p>Oligohidramnion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Data manusia yang tidak memadai</li> <li>Gunakan hanya jika manfaatnya lebih besar daripada risikonya</li> <li>Dianjurkan untuk memantau pertumbuhan janin</li> </ul> <p>Data hewan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kematian ibu yang tidak dapat dijelaskan dan aborsi pada kelinci (2,4, dan 8 MRHD)</li> <li>Peningkatan insiden dan keparahan hidronefrosis pada tikus dan kelinci.</li> </ul>
Heparin (LMWH)	antikoagulan	B	Tidak	Tidak	<p>Penggunaan jangka panjang:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>lebih sedikit osteoporosis dan trombositopenia dibandingkan UFH, peningkatan risiko perdarahan ibu</li> <li>Data manusia: studi kohort retrospektif dengan 693 kelahiran hidup: tidak ada peningkatan risiko kelainan perkembangan mayor.</li> </ul> <p>Data hewan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tikus/ kelinci: tidak ada bukti efek teratogenik atau fetotoksitas</li> </ul>
UFH	Antikoagulan	B	Tidak	Tidak	Penggunaan jangka panjang: lebih sedikit osteoporosis dan trombositopenia dibandingkn UFH, peningkatan perdarahan ibu.
Isosorbid dinitrate	Nitrat	B	Tidak diketahui	Tidak diketahui	<p>Bradikardia</p> <p>Data hewan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Peningkatan terkait dosis dalam embriotoksitas (kelebihan pada anak anjing yang dimumikasi) pada kelinci di 70 mg/kg (12x MRHD)</li> </ul>
Ivabradine	<i>If channel blocker</i>	-	Ya (di transfer ke plasenta pada tikus)		<p>Tidak ada data adekuat pada manusia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kontraindikasi</li> </ul>

				Ya (studi hewan menunjukkan adanya eksresi pada susu ASI; kontraindikasi saat mneyusui)	Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• paparan yang mendekati dosis terapeutik menunjukkan insiden jantung lebih tinggi untuk angka kelainan kardiak janin pada tikus dan sebagian kecil janin dengan ektrodaktili pada kelinci obat pilihan untuk hipertensi</li> <li>• retardasi pertumbuhan intrauterine (trimester kedua dan ketiga), bradikardia neonatal dan hipotensi (digunakan dalam waktu dekat), hipoglikemia</li> </ul>
Labetalol	<i>Alpha/Beta blocker</i>	C	Ya	Ya	Data hewan: tikus dan kelinci (4x atau 6x MRHD): tidak ada malformasi janin
Levosimendan	<i>Calcium sensitizer</i>	-	Tidak diketahui	Ya (studi hewan menunjukkan adanya eksresi pada susu ASI)	Tidak ada data adekuat pada manusia
					Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• penurunan derajat osifikasi secara umum pada janin tikus dan kelinci dengan perkembangan tulang supraoccipital yang tidak normal pada kelinci</li> <li>• pemberian sebelum dan selama wal kehamilan menurunkan jumlah korpora lutea, implantasi dan meningkatkan jumlah resorpsi dan kehilangan pasca implantasi pada tikus betina (efek terlihat pada tingkat paparan klinis)</li> </ul>
Metildopa	<i>Alpha agonist</i>	B	Ya	Ya	Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• tertaogenik pada kelinci dan tikus pada semua dosis yang diuji, kelainan fusi kardiovaskular dan mandibula</li> <li>• Penurunan kelangsungan hidup anak anjing dan gangguan kemampuan reproduksi keturunan (6x RHD selama akhir kehamilan/ menyusui)</li> </ul>
					Hipotensi neonatal ringan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak ada efek teratogenic dalam studi kohort pengamatan prospektif yang akhir ini diterbitkan (paparan trimester pertama, n=n261), tetapi risiko lebih tinggi untuk kelahiran prematur</li> </ul>
					Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tikus (16.6x MRHD), tikus (1.7x MRHD), dan kelinci (3.3x MRHD): tidak ada bukti yang membahayakan janin)</li> </ul>
Metoprolol	<i>Beta blocker (kelas II)</i>	C	Ya	Ya <sup>b</sup>	Bradikardi dan hipoglikemia pada janin

					Data hewan: Tikus: tidak ada bukti teratogenisitas
Milirinone	Fosfodiesterasi inhibitor	C	Tidak diketahui	Tidak diketahui	Tidak ada bukti yang adekuat pada manusia
					Data hewan: Seperti pada kelinci/ tikus, tidak ada teratogenisitas setelah penggunaan IV atau oral
Nifedipine	Calcium channel blocker	C	Ya	Yab (maksimum 1.8%)	Tokolitik; aplikasi sublingual dan potensi sinergisme dengan magnesium sulfat dapat menyebabkan hipotensi maternal dan hipoksia janin <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studi klinis: trimester pertama : (n= 34 dan n= 76): tidak ada efek teratogenik</li> <li>• Walaupun demikian, peningkatan asfiksia perinatal, kelahiran Caesar, prematuritas dan retardasi pertumbuhan intrauterin</li> </ul>
					Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tikus, kelinci, dan monyet: embriotoksik, plasentotoksik, teratogenic, dan fetotoksik: janin kerdil (tikus, mencit, dan kelinci), anomaly digitalis (tikus dan kelinci), deformitas tulang tusuk ( tikus), celah palatum ( tikus), plasenta kecil dan vili korionik yang belum berkembang (monyet), kematian embrio dan janin (tikus, mencit, dan klinci), kehamilan lama (tikus; tidak dievaluasi pada spesies lain), dan penurunan kelangsungan hidup neonatal (tikus; tidak dievaluasi pada spesies lain)</li> </ul>
Propafenone	Antiarritmia (kelas IC)	C	Ya	Tidak diketahui	Tidak diketahui ( pengalaman terbatas)
					Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kelinci (3 x MRHD) dan tikus (6 x MRHD): embriotoksik (kelangsungan hidup menurun)</li> <li>• tikus (1 x MRHD): peningkatan kematian ibu, dan penurunan kelangsungan hidup, penambahan berat badan, dan perkembangan fisiologis pada 4 x MRHD</li> </ul>
Propranolol	Beta blocker (kelas II)	C	Ya	Ya <sup>b</sup>	Bradikardia dan hipoglikemia fetus
					Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• tikus (1 x MRHD): embriotoksitas (ukuran serasah berkurang, peningkatan resorpsi dan toksisitas (kematian)</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• kelinci (5 x MRHD): tidak ada toksisitas embrio atau neonatal</li> </ul>
Rivaroxaban	Antikoagulan	-	Ya	Ya (data pada hewan mengindikasikan sekresi pada susu)	<p>Tidak ada data adekuat pada manusia</p> <p>kontraindikasi</p> <p>Data hewan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pada tikus: toksisitas embryofoetal (kehilangan pasca implantasi, perlambatan / kemajuan osifikasi dan bintik multipel berwarna terang pada hepar), peningkatan insiden malformasi umum, dan perubahan plasenta yang diamati pada konsentrasi yang relevan secara klinis; komplikasi hemoragik ibu</li> <li>• pada kelinci: peningkatan insiden keguguran pasca implantasi, penurunan jumlah janin hidup, dan penurunan berat badan janin (dosis: 4 x paparan obat tak terikat pada manusia)</li> <li>• dalam penelitian tikus sebelum / sesudah kelahiran, penurunan viabilitas keturunan pada dosis didokumentasikan</li> <li>• risiko instrinsik eprdarahan</li> </ul>
Sacubitril/ valsartan	Angiotensin receptor neprilysin inhibitor (ARNI)	-	Tidak diketahui	Ya (dieksresi pada susu tikus yang laktasi)	<p>Kontraindikasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat membahayakan janin</li> <li>• Sacubitril: tidak ada data adekuat pada manusia</li> </ul> <p>Data hewan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kelinci: penurunan berat badan janin dan malformasi tulang (5,7 x MRHD)</li> <li>• tikus: tidak ada toksisitas embriofoetal atau teratogenisitas pada 2,2 x MRHD</li> <li>• valsartan: displasia renal atau tubulus, oligohidramnion, retardasi pertumbuhan, kelainan osifikasi pada tengkorak, hipoplasia paru, kontraktur, sendi besar, anemia, dan kematian janin intrauterine</li> <li>• sacubitril / valsartan: tikus / kelinci: peningkatan toksisitas embriofoetal, angka insiden hidrocefali janin dengan dosis toksik ibu rendah, kardiomegali (kelinci) pada dosis maternal non-toksik, variasi kerangka janin (kelinci)</li> <li>• efek embriofoetal yang merugikan dikaitkan dengan ARB</li> </ul>
Sildenafil	Fosfodiesterasi tipe 5 inhibitor	B	Tidak diketahui	Tidak diketahui	Tidak ada data adekuat pada manusia

					Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>tidak ada teratogenisitas, embriotoksitas atau fetotoksitas pada tikus (20x MRHD) dan kelinci (40x MRHD) pada saat organogenesis</li> </ul>
Spirololakton	<i>Antagonis aldosteron</i>	D	Ya	Ya (1.2%); produksi susu dapat berkurang	Efek antiadrogenik; celah oral (trimester satu) Data pada manusia tidak adekuat Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>tikus (dosis di bawah MRHD): tidak ada efek teratogenik atau embriotoksik lainnya</li> <li>kelinci (dosis sekitar MRHD): kecepatan resorpsi meningkat dan menurunkan jumlah janin hidup</li> <li>tikus (200 mg / kg / hari): feminisasi janin laki-laki; eksposur selama kehamilan akhir (50/100 mg / kg / hari) menyebabkan penurunan berat prostat ventral dan vesikula seminalis yang bergantung pada dosis pada pria, dan ovarium serta uteri yang membesar pada wanita</li> </ul>
Statind	Obat penurun kolesterol	X	Ya	Tidak diketahui	Kelainan kongenital
Ticagrelor	Antiplatelet	-	Tidak diketahui	Ya (ekskresi tampak pada susu tikus)	Tidak ada data adekuat pada manusia Tidak direkomendasikan saat kehamilan Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>tikus: anomali perkembangan minor pada dosis toksik maternal; kelinci: sedikit keterlambatan kematangan hati dan perkembangan tulang pada dosis non-toksik ibu</li> <li>tikus / kelinci: berat badan ibu sedikit berkurang, viabilitas neonatal berkurang dan berat lahir dengan pertumbuhan yang terhambat</li> </ul> Data hewan: <ul style="list-style-type: none"> <li>tikus (100 x MRHD) dan kelinci (20x MRHD): tidak teratogenik, embriotoksik, atau foetotoksik; perkembangan fisik terhambat pada anak tikus pada 1 (= MRHD) dan 8 mg / kg / hari</li> </ul>
Verapamil oral	<i>Calcium channel blocker</i> (kelas IV)	C	Ya	Ya <sup>b</sup>	Ditoleransi dengan baik Data hewan: - kelinci (oral, 1,5 x RHD): tidak teratogenik; tikus (oral, 6 x RHD): tidak ada teratogenik, tetapi embriosidal, pertumbuhan dan perkembangan janin terhambat, dan hipotensi

Verapamil iv	Calcium channel blocker (kelas IV)	C	Ya	Ya <sup>b</sup>	i.v. penggunaan dikaitkan dengan risiko hipotensi yang lebih besar dan hipoperfusi janin berikutnya. lihat verapamil oral
Warfarin	Antagonis vitamin K	D	Ya	Ya (maksimum 10%), ditoleransi dengan baik sebagai metaboliy inaktif	Embriopati coumarin, perdarahan.

Untuk substansi yang lebih tua, klasifikasi FDA sebelumnya diberikan jika tersedia; untuk substansi baru yang dirilis setelah 30 Juni 2015, klasifikasi FDA telah diganti dengan informasi rinci dari [www.ema.europa.eu/](http://www.ema.europa.eu/), [www.accessdata.fda.gov](http://www.accessdata.fda.gov), <http://www.embryotox.de>, atau dari resep label yang diberikan oleh produsen.

ACE = *angiotensin-converting enzyme*; ARB = *angiotensin receptor blocker*; AUC = *area under the curve*; FDA = *US Food and Drug Administration*; 5-HT1A = 5-hydroxytryptamine (serotonin); i.v. = *intravena*; KLH = *keyhole limpet haemocyanin*; MRHD = *maximum recommended human dose*; RAAS = *sistem renin-angiotensin-aldosteron*; RHD = *recommended human dose*; UFH = *unfractionated heparin*; VTE = *venous thrombo-embolism*.

aData yang tersedia tentang penggunaan trimester pertama tidak mendukung secara kuat potensi teratogenik. Karena penghambat ACE, ARB, antagonis aldosteron, dan penghambat renin harus dihindari selama kehamilan dan menyusui, kategori risikonya adalah D. Hasil positif dengan penghambat ACE telah dijelaskan dan kehamilan tidak harus dihentikan jika pasien terpapar dengan obat-obatan ini, tetapi perlu pemantauan ketat.

bMenyusui mungkin dilakukan apabila ibu sedang mengonsumsi obat ini

cDigoksin: Pengalaman dengan digoksin sangat luas, dan digoksin dianggap sebagai obat antiaritmia teraman selama kehamilan. Kemanjuran antiaritmia profilaksis tidak pernah dibuktikan.

dStatins: Ini tidak boleh diresepkan pada kehamilan dan selama menyusui karena ketidakbahayaannya belum terbukti. Tidak ada kerugian yang diharapkan bagi ibu dari penghentian sementara terapi selama kehamilan.