

Klasifikasi *Modified World Health Organization* sebagai Prediktor Mortalitas Ibu Hamil dengan Penyakit Jantung Pasca Persalinan dengan Analgesia/Anestesi

Donny Ekuarianto¹, Yunita Widyastuti², Yusmein Uyun²

¹Peserta Didik Subspesialis Peminatan Anestesi Obstetri Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gajah Mada-RSUP dr Sardjito Yogyakarta, ²Konsultan Anestesi, ²Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gajah Mada-RSUP dr Sardjito Yogyakarta.

Abstrak

Latar Belakang: Kelainan jantung merupakan penyebab utama tingginya angka kematian ibu hamil secara tidak langsung serta potensi luaran merugikan pada janin. Klasifikasi *Modified World Health Organization* (mWHO) digunakan sebagai sistem penilaian untuk mengidentifikasi komplikasi jantung selama kehamilan.

Tujuan: Menilai performa klasifikasi mWHO sebagai prediktor mortalitas ibu hamil dengan penyakit jantung pasca analgesia atau anestesi.

Subjek dan Metode: Study kohort retrospektif, data tahun 2019–2023. Performa diskriminasi dengan menilai AUC serta *cut off* ROC, kalibrasi dengan Hosmer-Lemeshow. Analisis Bivariat memprediksi hubungan mWHO dan variabel perancu terhadap mortalitas dilanjutkan analisis multivariat dengan uji regresi logistik. Signifikan jika $p < 0,05$.

Hasil: Didapatkan 123 subjek rerata usia 29,54 tahun, angka kematian 8,1%. AUC 0,756 (95% IK = 0,645 – 0,866) $p = 0,007$, dengan *Cut-off point* terbaik pada klasifikasi mWHO kelas III dengan sensitivitas 70%, spesifisitas 70,8%. Uji kalibrasi (HL $p = 0,262$) dan hasil uji regresi logistik analisis multivariat ($p = 0,04$; OR = 5,802).

Simpulan: Klasifikasi mWHO memiliki performa diskriminasi dan kalibrasi yang valid sebagai prediktor mortalitas maternal yang signifikan pada pasien ibu hamil dengan penyakit jantung pasca persalinan dengan analgesia/anestesia

Kata kunci: Klasifikasi mWHO, prediktor mortalitas, ibu hamil dengan penyakit jantung, anestesi persalinan, analgesia persalinan

Modified World Health Organization Classification as a Predictor of Mortality in Pregnant Women with Heart Disease Following Delivery with Analgesia/Anesthesia

Abstract

Background: Cardiac abnormalities in pregnancy are a leading indirect cause of high maternal mortality rates and pose potential adverse outcomes for the fetus. The modified World Health Organization (mWHO) classification is used as an assessment system to identify cardiac complications during pregnancy.

Objective: To evaluate the performance of the mWHO classification as a predictor of maternal mortality in pregnant women with cardiac disease following analgesia or anesthesia

Subject and Methods: A retrospective cohort study, using data from 2019–2023. Discriminative performance was assessed by evaluating AUC and ROC cut-off points, with calibration done using the Hosmer-Lemeshow test. Bivariate analysis predicted the relationship between mWHO and confounding variables on mortality, followed by multivariate analysis using logistic regression. Significance was set at $p < 0.05$.

Results: A total of 123 subjects with a mean age of 29.54 years were included, with a mortality rate of 8.1%. The AUC was 0.756 (95% CI = 0.645 – 0.866), $p = 0.007$, with the best cut-off point was found in mWHO class III, with 70% sensitivity and 70.8% specificity. The calibration test (HL $p = 0.262$) and multivariate logistic regression analysis ($p = 0.04$; OR = 5.802).

Conclusion: The mWHO classification demonstrates valid discriminative and calibration performance as a significant predictor of maternal mortality in postpartum patients with cardiac disease receiving analgesia/anesthesia

Keywords: mWHO classification, mortality predictor, pregnant women with heart disease, labor anesthesia, labor analgesia

I. Pendahuluan

Penyakit jantung mempengaruhi sekitar 4% dari seluruh kehamilan dan menjadi penyebab utama kematian ibu secara tidak langsung terkait obstetrik. Perkembangan signifikan dalam prognosis penyakit jantung telah memungkinkan kehamilan pada wanita yang menderita penyakit jantung, memberikan hasil yang lebih baik bagi kesejahteraan ibu dan janin. Penyakit jantung bawaan mendominasi sekitar 75% hingga 82% dari semua kasus lesi jantung di negara-negara maju. Di sisi lain, penyakit jantung rematik mencakup sekitar 56% hingga 89% dari kasus kondisi jantung yang terkait dengan kehamilan di negara-negara berkembang.^{1,2} Klasifikasi *Modified World Health Organization* (mWHO) tidak hanya berguna untuk menilai risiko kardiovaskular pada wanita hamil dengan penyakit jantung, tetapi juga untuk memprediksi luaran janin yang kurang menguntungkan. Usia dan paritas tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan di antara keempat kelas mWHO. Pasien yang berada di kelas mWHO lebih tinggi menunjukkan luaran fetal yang lebih buruk.³

Penelitian kohort retrospektif sebelumnya untuk membandingkan performa prediksi Carpreg II, Zahara dan mWHO dalam memprediksi luaran kardiak pada ibu hamil dengan penyakit jantung bawaan. Indeks Carpreg skor dihitung dengan memberikan 1 poin untuk setiap variabel berikut: kejadian kardiak sebelum kehamilan (aritmia, gagal jantung kongestif, atau stroke/serangan iskemik sementara), kelas fungsional NYHA dasar >II atau adanya sianosis, disfungsi ventrikel sistemik, obstruksi jantung kiri, serta penurunan fungsi ventrikel subpulmonal dan/atau regurgitasi pulmonal berat. Sedangkan Skor ZAHARA dihitung dengan menjumlahkan 8 faktor risiko dengan koefisien bobot yang berbeda. Didapatkan ketiga metode estimasi risiko memiliki kinerja yang baik dalam memprediksi luaran kardiak pada ibu; namun, klasifikasi WHO yang dimodifikasi menunjukkan diskriminasi dan kalibrasi yang lebih unggul. ZAHARA lebih baik daripada CARPREG dalam memprediksi kejadian kardiovaskular buruk tetapi tidak secara signifikan lebih baik daripada modifikasi

WHO. Tingkat kejadian buruk pada jantung yang diamati lebih tinggi daripada yang diprediksi oleh skor risiko CARPREG dan mWHO, dengan tingkat kejadian jantung tinggi meskipun skor risiko rendah atau sedang.^{4,5} Ibu hamil dengan masalah jantung memerlukan bantuan analgesia/anestesi selama proses persalinan, baik itu persalinan pervaginam maupun persalinan dengan seksio sesarea. Manajemen analgesia atau anestesi dipertimbangkan secara hati-hati dan dipantau oleh tim medis multidisiplin. Klasifikasi mWHO sebagai sistem prediksi risiko mortalitas ibu dengan kelainan jantung cukup umum digunakan untuk memprediksi mortalitas, namun belum divalidasi di Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan validasi performa klasifikasi mWHO, mengingat perbedaan dalam klasifikasi penyakit jantung di Indonesia. Negara ini merupakan negara berkembang dengan banyak pasien yang datang dalam kondisi lanjut, terutama berupa kelainan kongenital yang tidak terselesaikan pada usia muda dan kelainan katup yang umumnya disebabkan oleh penyakit reumatoid.

II. Metode

Penelitian dengan pendekatan kohort retrospektif, untuk menilai performa klasifikasi mWHO dalam memprediksi mortalitas ibu hamil dengan penyakit jantung pascaanalgesia atau anestesi selama proses persalinan. Setelah mendapatkan *ethical approval* dari komite etik Fakultas Kedokteran-Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada (FK-KMK UGM) Yogyakarta dan izin dari RSUP Dr Sardjito Yogyakarta, data dari rekam medis ibu hamil dengan masalah jantung, rentang usia 18–45 tahun, menjalani prosedur analgesia atau anestesi selama proses persalinan pervaginam maupun seksio sesarea di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta periode 1 Januari 2019–31 Desember 2023.

Subjek dengan komorbid lain yang berkontribusi terhadap kematian yang tidak ada hubungannya dengan kelainan jantung seperti plasenta akreta, prekreta, eklampsi, plasenta previa, asma akut, penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) eksaserbasi akut, sepsis dan hipertensi dikeluarkan dari penelitian ini. Uji normalitas Kolmogorov-

Smirnov digunakan untuk menentukan sebaran data ($p > 0,05$ menunjukkan distribusi normal). Performa diskriminasi dinilai dengan area *under the curve* (AUC) serta *cut off* kurva ROC dan dilakukan kalibrasi model. Analisis Bivariat untuk memprediksi hubungan mWHO dan variable perancu terhadap mortalitas dan luaran bayi dilanjutkan analisis multivariat untuk menguji pengaruh variable bebas dan perancu terhadap mortalitas maupun luaran bayi, dengan uji regresi logistik. Hasil penelitian dianggap signifikan secara statistik jika nilai probabilitas (p) yang diperoleh adalah $< 0,05$.

III. Hasil

Pengumpulan data setelah mendapatkan izin komite etik (no KE/FK/0438/EC/2024) di dapatkan 174 sampel data pasien yang sesuai kriteria inklusi. Setelah penghapusan data duplikat menjadi 157 data. Sepuluh data dieksklusi karena gangguan kardiovaskular yang dimiliki pasien bukan merupakan kelainan jantung, yaitu tiga *antiphospholipid syndrome*, serta masing-masing satu dengan kelainan hipertensi porta, pneumonia, efusi perikardium, edema pulmo, *acute fatty liver in pregnancy*, dan *hypertensive heart disease* tanpa kelainan struktural jantung. Selanjutnya, sebanyak 24 data dieksklusi karena tidak lengkap, yaitu 18 tidak ada data anestesi, 11 tidak ada data ekokardiografi, serta 5 tidak ditemukan data anestesi dan ekokardiografi.

Usia rata-rata penderita penyakit jantung yang menjalani persalinan dengan analgesia/anestesi adalah $29,54 \pm 5,79$ tahun, dengan rata-rata indeks massa tubuh $24,96 \pm 5,27$. Sebagian besar subjek 70 orang (56,9%) menjalani persalinan pada usia kehamilan aterm. Status paritas yang paling umum adalah multipara (53,7%). Median saturasi preanestesi adalah 98%, dengan rentang nilai 60%–100%. *Atrial Septal Defect* menjadi riwayat penyakit jantung yang paling banyak didapat, 37 subjek (30,1%). Metode persalinan seksio sesarea, dilakukan pada 78 subjek (63,4%), sementara teknik anestesi yang paling sering digunakan epidural *anesthesia*, 80 subjek (65%) dan ICU menjadi tempat perawatan pasca persalinan yang paling banyak 91 subjek (74%).

Performa sistem klasifikasi *modified World Health Organization* (mWHO) terhadap mortalitas ibu berfokus pada efektivitas mWHO dalam memprediksi risiko kematian maternal pada wanita hamil dengan kelainan jantung. Akurasi sistem ini dalam memprediksi kematian maternal diukur dengan menggunakan metode statistik, termasuk *area under the curve* (AUC) dari kurva *receiver operating characteristic* (ROC). Nilai AUC yang tinggi menunjukkan bahwa mWHO dapat membedakan antara wanita yang berisiko tinggi dan rendah dengan baik. Hasil analisis mendapatkan *area under the curve* (AUC) sebesar 0,756 (95% IK = 0,645 – 0,866) dengan $p = 0,007$ yang berarti bahwa klasifikasi mWHO signifikan dalam memprediksi mortalitas ibu dengan kualitas diskriminasi kategori sedang. *Cut-off point* terbaik pada klasifikasi mWHO kelas III dengan sensitivitas 70% dan spesifisitas 70,8%.

Performa kalibrasi klasifikasi mWHO terhadap mortalitas maternal dinilai dengan uji Hosmer-Lemeshow untuk membandingkan mortalitas observasi dengan prediksi. Model dianggap terkalibrasi dengan baik jika tidak ada perbedaan antara tingkat kejadian yang diprediksi dan yang diobservasi dalam subkelompok. Kurva membandingkan probabilitas yang diobservasi dan yang diprediksi dalam berbagai decile risiko. Pada *decile* keempat (mWHO III) model *underestimate* risiko, namun *overestimate* pada *decile* kelima (mWHO IV). Angka mortalitas total sedikit *underestimate* oleh model (8,7 % vs mortalitas aktual 8,8 %). Secara umum grafik ini menunjukkan bahwa nilai probabilitas yang diprediksi mengikuti pola tidak berbeda dengan nilai yang diobservasi, meskipun terdapat sedikit deviasi pada beberapa titik. Nilai p untuk uji Hosmer-Lemeshow ($p=0,262$), yang lebih besar dari 0,05 (5%), sehingga hipotesis nol di terima, berarti tidak ada perbedaan antara model regresi logistik, mortalitas prediksi dengan mortalitas yang diamati. Selain luaran maternal, juga dilakukan analisis terhadap luaran perinatal persalinan ibu dengan masalah jantung berdasarkan klasifikasi mWHO dari sampel penelitian.

Terdapat 5 luaran perinatal yang dikelompokkan

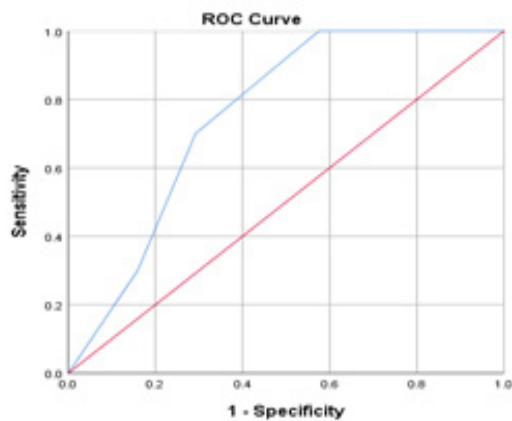
Tabel 1a. Data demografi dan karakteristik pasien

Variabel	Frekuensi n(%)	Rerata±SD	IK95%	Median(min-maks)
Usia (tahun)		29,54 ± 5,796	28,51 – 30,58	29 (19 – 44)
IMT (kg/m ²)		24,96 ± 5,274	24,02 – 25,9	24,22 (14,9 – 40,11)
Usia Kehamilan				2 (1 – 3)
<i>Preterm</i>	51 (41,5)			
<i>Aterm</i>	70 (56,9)			
<i>Postterm</i>	2 (1,6)			
Status Paritas				2 (1 – 2)
Nullipara	57 (46,3)			
Multipara	66 (53,7)			
Saturasi Preanestesi (%)*		96,44 ± 5,578	95,45 – 97,44	98 (60 – 100)
LVEF (%)		64,52 ± 10,425	62,66 – 66,38	66 (20 – 86)
Klasifikasi mWHO				3 (1 – 5)
Kelas I	14 (11,4)			
Kelas II	34 (27,6)			
Kelas II-III	35 (28,5)			
Kelas III	19 (15,4)			
Kelas IV	21 (17,1)			
Jenis Kelainan Jantung				5 (1 – 9)
VSD	12 (9,8)			
ASD	37 (30,1)			
TOF	2 (1,6)			
PDA	9 (7,3)			
Kelainan Katup Jantung	34 (27,6)			
AVSD	3 (2,4)			
Kardiomiopati	4 (3,3)			
Aritmia	16 (13,0)			
Kelainan Jantung Lainnya	6 (4,9)			
Cara Persalinan				2 (1 – 2)
Pervaginam	45 (36,6)			
SC	78 (63,4)			
Jenis Anestesi				2 (1 – 5)
GA	21 (17,1)			
<i>Epidural Anesthesia</i>	80 (65)			
<i>Spinal Anesthesia</i>	6 (4,9)			
CSE	8 (6,5)			
Epidural & GA	8 (6,5)			
Perawatan <i>Post Partum</i>				2 (1 – 2)
Bangsal	32 (26,0)			
GA	91 (74,0)			

Tabel 1b. Data Demografi dan Karakteristik Pasien

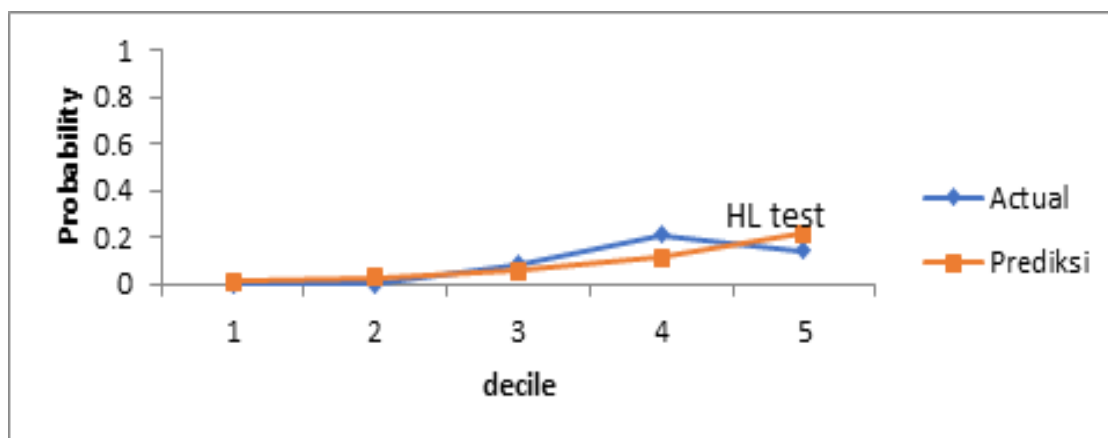
Variabel	Frekuensi n(%)	Rerata±SD	IK95%	Median(min-maks)
Komplikasi kehamilan Obstetri				2 (1 – 4)
Maternal	7 (5,7)			
Fetal	55 (44,7)			
Maternal & Fetal	17 (13,8)			
Tidak ada	44 (35,8)			
Outcome Pasien	55 (44,7)			2(1 – 2)
Hidup	113 (91,9)			
Meninggal	10 (8,1)			

Keterangan: IMT: Indeks Massa Tubuh; GA: *General Anesthesia*; CSE: *Combined Spinal Epidural Anesthesia*; LVEF: *Left Ventricular Ejection Fraction*; mWHO: *modified World Health Organization*; VSD: *Ventricular Septal Defect*; ASD: *Atrial Septal Defect*; TOF: *Tetralogy of Fallot*; PDA: *Patent Ductus Arteriosus*; AVSD: *Atrioventricular Septal Defect*; SC: *Sectio Caesaria*; ICU: *Intensive Care Unit*; n: jumlah subjek



Variabel Pengujian	Area	IK 95%	Nilai P
mWHO	0,756	0,645 – 0,866	0,007
	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)	
mWHO I	0,00	87,61	
mWHO II	100	12,39	
mWHO II-III	100	42,48	
mWHO III	70	70,8	
mWHO IV	30	84,07	

Gambar 1. Kurva ROC Diskriminasi mWHO terhadap Mortalitas Maternal



Gambar 2. Mortalitas Observasi vs. Probabilitas Prediksi

Tabel 2. Luaran Perinatal Persalinan Ibu dengan Masalah Jantung Berdasarkan mWHO

mWHO	Luaran Perinatal				
	Prematur (n = 33)	IUGR (n = 13)	Fetal Distress (n = 10)	Lainnya (n = 15)	Meninggal (n = 1)
Kelas I	2	3	1	2	0
Kelas II	9	4	2	4	0
Kelas II-III	14	1	2	3	0
Kelas III	4	3	4	2	1
Kelas IV	4	2	1	4	0
Nilai P	0,323	0,246	0,347	0,664	0,268

Keterangan: mWHO: *modified World Health Organization*; n: jumlah subjek ; IUGR: *Intra Uterine Growth Retardation*; **Fischer's Exact Chi-Square test*

Tabel 3a. Analisis Bivariat Faktor Perancu terhadap Mortalitas Maternal

Faktor Perancu	Analisis Bivariat			Nilai p
	Total (n=123)	Meninggal (n=10)	Hidup (n=113)	
Usia (tahun)a	29,54 ± 5,796	26,50 ± 3,87	26,50 ± 3,87	0,069*
IMT (kg/m ²)a	24,96 ± 5,274	21,71 ± 4,58	25,25 ± 5,25	0,023*
Usia Kehamilan				0,006*
<i>Aterm</i>	70	1 (1,4)	69 (98,6)	
<i>Non Aterm</i>	53	9 (16,9)	2 (83,1)	
Status Paritas				
Nullipara	57	7 (12,3)	50 (87,7)	
Multipara	66	3 (4,5)	63 (95,5)	
Jenis Anestesi				0,363
GA	21	3 (14,3)	18 (85,7)	
<i>Regional Anesthesia</i>	94	6 (6,4)	75 (93,6)	
GA & Regional	8	1 (12,5)	7 (87,5)	
Saturasi Preamestesi (%)a	96,44 ± 5,578	88,50 ± 12,66	97,15 ± 3,86	0,001*
LVEF (%)a	64,52 ± 10,43	70,30 ± 9,51	64,01 ± 10,39	0,055*
Klasifikasi mWHO				0,026*
Kelas I	14	0 (0)	14 (100)	
Kelas II	34	0 (0)	34 (100)	
Kelas II-III	35	3 (8,6)	32 (91,4)	
Kelas III	19	4 (21,1)	15 (78,9)	
Kelas IV	21	3 (14,3)	18 (85,7)	
Jenis Kelainan Jantung				0,598
VSD	12	1 (8,3)	11 (91,7)	
ASD	37	5 (13,5)	32 (86,5)	
TOF	2	0 (0)	2 (100)	
PDA	9	2 (22,2)	7 (77,8)	
Kelainan Katup Jantung	34	2 (5,9)	32 (94,1)	
AVSD	3	0 (0)	3 (100)	
Kardiomiopati	4	0 (0)	4 (100)	

Tabel 3b. Analisis Bivariat Faktor Perancu terhadap Mortalitas Maternal

Faktor Perancu	Analisis Bivariat			Nilai p
	Total (n=123)	Meninggal (n=10)	Hidup (n=113)	
Aritmia	16	0 (0)	16 (100)	0,323
Kelainan Jantung Lainnya	6	0 (0)	6 (0)	
Cara Persalinan				0,050*
Pervaginam	45	2 (4,4)	43 (95,6)	
SC	78	8 (10,3)	70 (71,7)	
Perawatan Post Partum				0,050*
Bangsai	32	0 (0)	32 (100)	
ICU	91	10 (11)	81 (89)	

Keterangan: IMT: Indeks Massa Tubuh; GA: *General Anesthesia*; LVEF: *Left Ventricular Ejection Fraction*; mWHO: *modified World Health Organization*; VSD: *Ventricular Septal Defect*; ASD: *Atrial Septal Defect*; TOF: *Tetralogy of Fallot*; PDA: *Patent Ductus Arteriosus*; AVSD: *Atrioventricular Septal Defect*; SC: *Sectio Caesaria*; ICU: *Intensive Care Unit*; n: jumlah subjek. a. Analisis dilakukan dengan uji *Mann-Whitney*

Tabel 4. Analisis Multivariat Interaksi antar Variabel dan Pengaruhnya terhadap Luaran Pasien

Faktor Perancu	Analisis Multivariat			
	Nilai P	Odds Ratio	IK 95%	
			<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
Usia (tahun)	0,221	0,884	0,726	1,077
IMT (kg/m ²)	0,613	0,954	0,796	1,144
UK (<i>non aterm</i>)	0,136	5,944	0,572	61,808
Saturasi Preoperasi (<90)	0,888	1,151	0,163	8,140
Status Paritas (Nullipara)	0,794	0,765	0,103	5,696
LVEF	0,093	1,096	0,985	1,219
mWHO (<i>High Risk</i>)	0,040*	5,802	1,080	31,167

yaitu kelahiran prematur, IUGR (*Intra Uterine Growth Retardation*), *Fetal Distress*, lainnya, dan meninggal. Sebanyak 33 kelahiran prematur menjadi luaran perinatal terbanyak pada persalinan ibu dengan masalah jantung pada klasifikasi mWHO kelas II dan kelas II-III. Ditemukan 1 mortalitas perinatal pada ibu hamil klasifikasi mWHO kelas III. Secara keseluruhan, tidak ada asosiasi yang signifikan antara mWHO dan luaran perinatal ($p = 0,353$). Dari analisis tiap kelas mWHO terhadap luaran perinatal juga tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara keduanya. Setelah mengidentifikasi semua variabel yang menunjukkan asosiasi signifikan

terhadap luaran pasien pada analisis bivariat dengan nilai $p < 0,25$, yaitu usia ($p = 0,069$), indeks massa tubuh ($p = 0,023$), usia kehamilan ($p = 0,006$), saturasi preoperasi ($p = 0,001$), status paritas ($p = 0,185$), LVEF ($p = 0,055$), dan klasifikasi mWHO ($p = 0,026$), selanjutnya adalah melakukan analisis multivariat untuk mengevaluasi interaksi dan pengaruh masing-masing variabel terhadap luaran pasien. Analisis multivariat dilakukan berfokus pada variabel yang memiliki hubungan yang signifikan berdasarkan analisis bivariat. Pada kasus ini dilakukan penggabungan beberapa subkelompok seperti mWHO I dan II sebagai kelompok mWHO *low*

risk serta mWHO III dan IV sebagai kelompok mWHO *high risk*. Penggabungan juga dilakukan pada kelompok usia kehamilan preterm dan postterm sebagai kelompok *non-aterm*. Model regresi yang dihasilkan dari analisis terhadap variabel hanya variabel mWHO yang signifikan sebagai prediktor dalam model regresi ini ($p = 0,04$; OR = 5,802).

III. Pembahasan

Dari 174 pasien ibu hamil dengan masalah jantung, 123 memenuhi kriteria inklusi;¹⁰ meninggal (8,1%) dengan mortalitas prediksi 8,7%. Penelitian di Namibia menunjukkan lebih dari dua pertiga wanita termasuk risiko tinggi (mWHO III/IV) dengan angka kematian 8,5%. Tiga dari lima kematian terjadi lebih dari 42 hari setelah melahirkan.⁷ Angka mortalitas maternal 14% pada pasien hamil dengan kelainan jantung di salah satu RS tersier di Surabaya pada tahun 2017. Risiko kematian maternal meningkat dengan kunjungan antenatal yang kurang, keterlambatan deteksi kelainan jantung, komplikasi seperti hipertensi pulmonal berat, sindrom Eisenmenger, *Decompensatio Cordis* Kelas IV, dan tromboemboli. Angka kejadian kardiovaskuler dan mortalitas lebih tinggi (24,2%) di laporkan di Thailand. Mortalitas maternal pasca persalinan tanpa diagnosis hipertensi pulmonal sebelum kehamilan 3,2%, semuanya didiagnosis dengan PH selama kehamilan, dalam kondisi kritis, dan dirujuk dari rumah sakit lain.^{2,3,6,7}

Dalam penelitian ini, 14 pasien (11,4%) berada di kelas I, 34 pasien (27,6%) di kelas II, 35 pasien (28,5%) di kelas II-III, 19 pasien (15,4%) di kelas III, dan 21 pasien (17,1%) di kelas IV. Kelas II dan II-III adalah yang terbanyak, sedangkan kelas I terkecil. Berbeda dengan penelitian di Italia, di mana kelas I terbanyak dan kelas III / IV terkecil. RS tempat penelitian adalah fasilitas kesehatan rujukan tersier, sehingga pasien dengan risiko rendah sudah ditangani di RS sebelumnya. Mayoritas pasien ibu hamil meninggal atau nyaris meninggal di RSUP dr. Sardjito adalah rujukan dari fasilitas lain, dengan penyakit jantung sebagai penyebab kematian kedua setelah preeklampsia. MWHO kelas IV

merupakan kontraindikasi kehamilan, sehingga pasien di kelas ini harus mendapatkan informasi mendalam tentang risiko kehamilannya.⁸⁻¹⁰

Dalam penelitian ini, semua kelompok menerima intervensi anestesi sesuai kebutuhan untuk meringankan beban jantung selama persalinan. Terdapat 63,4% metode persalinan melalui seksio saesar dan 36,6% per vaginam. Teknik regional anestesi dengan epidural menjadi yang terbanyak dipilih 65%, kemudian *general anesthesia* 17,1% dan terkecil *spinal anesthesia* 4,9%. Sebanyak 74% subyek mendapatkan perawatan *post partum* di ruang ICU, dan sisanya ke ruang perawatan. Proporsi tidak jauh berbeda yang didapatkan dari studi kohort retrospektif oleh di salah satu Rumah Sakit tersier di Kanada, meneliti wanita yang mengalami gagal jantung selama kehamilan antara tahun 2004 dan 2017. Persalinan dengan seksio sesarea terjadi pada 76% kasus (13% disebabkan oleh kondisi jantung maternal). Teknik neuraksial digunakan untuk sebagian besar persalinan (Sc 83%; vaginal 90%). Untuk Seksio sesarea, anestesi epidural yang dititrasi atau anestesi umum digunakan pada masing-masing 48% dan 16%. Henti jantung terjadi pada dua kasus (1,7%) dan 44% memerlukan masuk ke unit perawatan intensif atau unit perawatan *coroner*. Keputusan mengenai anestesi dan obstetrik disesuaikan dengan masukan dari berbagai disiplin ilmu, dengan mayoritas kasus menggunakan persalinan seksio sesarea dan anestesi regional.¹¹

Klasifikasi mWHO efektif sebagai prediktor mortalitas ibu hamil dengan kelainan jantung pasca persalinan dengan analgesia/anestesi, dengan AUC 0,756, yang berarti klasifikasi ini mampu membedakan antara yang meninggal dan tidak meninggal dengan akurasi 75,6% (IK 95% = 0,645 – 0,866; $p = 0,007$). *Cut-off* pada kelas mWHO III menunjukkan sensitivitas 70% dan spesifisitas 70,8%, menandakan kualitas diskriminasi kategori sedang. Sensitivitas dan spesifisitas untuk masing-masing kelas mWHO adalah sebagai berikut: kelas I (sensitivitas 0%, spesifisitas 87,61%), kelas II (sensitivitas 100%, spesifisitas 12,39%), kelas II-III (sensitivitas 100%, spesifisitas 42,48%), dan kelas IV (sensitivitas 30%, spesifisitas 84,07%). Data

dari *the registry of pregnancy and cardiac disease* (ROPAC) tahun 2016, menunjukkan performa moderat mWHO dengan *c-statistic* 0,711 di negara berkembang dan 0,726 di negara maju. Klasifikasi ini lebih baik di negara maju, dengan *c-statistic* 0,712 untuk pasien dengan penyakit jantung. Faktor tambahan seperti gagal jantung sebelum kehamilan dan fibrilasi atrium meningkatkan nilai prognostik klasifikasi mWHO serta sensitivitas tinggi mWHO dalam memprediksi komplikasi kardiovaskular dan obstetri selama kehamilan.¹²⁻¹⁴ Uji Goodness of fit menunjukkan bahwa probabilitas prediksi mortalitas maternal pada *decile* pertama hingga kelima tidak jauh berbeda dari mortalitas aktual. Model *overestimate* risiko pada *decile* pertama dan kedua, karena tidak ada kasus mortalitas aktual di mWHO I dan II. Pada *decile* ketiga (mWHO II-III), model *underestimate* mortalitas (8,57% aktual), terutama karena kondisi jantung bawaan dan komplikasi persalinan *preterm*. Di *decile* keempat (mWHO III), model juga *underestimate* dengan deviasi terbesar, karena mortalitas aktual adalah 21,05%, seringkali terkait dengan komplikasi dan *underdiagnosis*. Di *decile* kelima (mWHO IV), model *overestimate* risiko dengan mortalitas aktual 14,28%. Perbaikan dalam pelayanan tim multidisiplin dan skrining akurat dapat menurunkan mortalitas maternal dan memperbaiki luaran bayi. Namun, norma sosial di Indonesia sering mendorong wanita dengan risiko tinggi untuk tetap hamil, meskipun klasifikasi mWHO IV adalah kontraindikasi kehamilan, mempresentasikan tantangan bagi klinisi dan tim multidisiplin.

Angka mortalitas total model sedikit *underestimate* (8,7% vs 8,8% aktual). Prediksi probabilitas secara umum sesuai dengan nilai yang diamati, meskipun ada sedikit deviasi pada beberapa titik. Uji Hosmer-Lemeshow menunjukkan nilai $p = 0,262$, lebih besar dari 0,05, sehingga hipotesis nol diterima dan tidak ada perbedaan signifikan antara mortalitas prediksi dan mortalitas yang diamati. Dalam penelitian lain sebelumnya, menunjukkan bahwa klasifikasi mWHO mungkin lebih akurat karena mencakup lesi jantung spesifik dan kondisi klinis, seperti hipertensi paru atau ventrikel kanan

sistemik. Klasifikasi mWHO mempertimbangkan baik lesi jantung spesifik maupun status jantung klinis, menjadikannya metode yang lebih baik untuk memprediksi risiko jantung pada wanita hamil dengan penyakit jantung bawaan.⁵ Dari 8,1% mortalitas, 3 pasien (8,6%) berada di kelas II-III, 4 pasien (21,1%) di kelas III, dan 3 pasien (14,3%) di kelas IV. Sebagian besar pasien dengan mortalitas ini mengalami ASD (50%), diikuti PDA (20%), kelainan katup jantung (20%), dan VSD (10%). Mortalitas tertinggi pada sindrom Eisenmenger dari ASD atau VSD, dengan 3 dari 5 pasien dalam penelitian ini mengalami sindrom Eisenmenger. Namun, angka mortalitas dalam studi tersebut jauh lebih rendah (0,7%) dibandingkan dengan data layanan kesehatan tersier. Penelitian lain melaporkan 28,6% wanita mengalami krisis hipertensi pulmonal, dengan 26,2% di antaranya meninggal.^{15,16}

Penelitian ini tidak menemukan hubungan signifikan antara luaran perinatal dan klasifikasi mWHO. Perawatan medis komprehensif dan manajemen risiko mempengaruhi hasil perinatal lebih dari klasifikasi mWHO.¹⁶ Penelitian ini tidak mencakup *follow-up* pasca kelahiran, sehingga luaran buruk yang muncul kemudian tidak tercatat. Selain itu, faktor seperti status sosioekonomi, akses ke layanan kesehatan, kondisi komorbid, dan kepatuhan terhadap perawatan prenatal mungkin mempengaruhi luaran perinatal.⁹ Setelah mengidentifikasi variabel dengan asosiasi signifikan pada analisis bivariat, yaitu: usia, indeks massa tubuh, usia kehamilan, saturasi preoperasi, status paritas, LVEF, dan mWHO, selanjutnya dilakukan analisis multivariat menggunakan regresi logistik untuk mengevaluasi hubungan dan interaksi antara variabel-variabel tersebut. Pada kasus ini dilakukan penggabungan beberapa subkelompok seperti mWHO I dan II sebagai kelompok mWHO *low risk* serta mWHO III dan IV sebagai kelompok mWHO *high risk*. Penggabungan juga pada kelompok usia kehamilan *preterm* dan *postterm* sebagai kelompok *non-aterm*. Model regresi yang dihasilkan dari analisis terhadap variabel cukup sesuai, hanya variabel mWHO yang signifikan sebagai prediktor dalam model regresi ini ($p = 0,04$; OR = 5,802).

Penelitian ini memiliki keterbatasan seperti ketergantungan pada rekam medis yang mungkin tidak lengkap dan hanya dilakukan di satu rumah sakit, yang mungkin bervariasi pada fasilitas lain. Ibu hamil dengan penyakit jantung bawaan, komorbid kompleks, atau kelainan jantung fungsional tanpa kelainan struktural tidak terwakili. Selain itu, tidak adanya *follow-up* perinatal jangka panjang membatasi pemahaman tentang dampak jangka panjang pada kesehatan perinatal dan komplikasi yang mungkin muncul setelah periode studi. Meskipun demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa klasifikasi mWHO valid dalam memprediksi luaran maternal pada ibu hamil dengan penyakit jantung pasca-analgesia/anestesia.

IV. Simpulan

Pada penelitian ini didapatkan bahwa klasifikasi mWHO memiliki performa diskriminasi dan kalibrasi yang valid sebagai prediktor luaran mortalitas maternal yang signifikan pada pasien ibu hamil dengan penyakit jantung pasca persalinan dengan analgesia/anestesia. Tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara klasifikasi mWHO dan luaran perinatal. Perlunya Rancang penelitian lanjutan dengan kriteria inklusi yang lebih luas dan tambahan data dari studi lain untuk memahami hubungan antara kelainan jantung dan komorbiditas kompleks serta pengembangan desain penelitian dengan data medis perinatal lanjutan untuk memantau kondisi bayi yang mungkin tidak terdeteksi setelah persalinan.

Daftar Pustaka

1. Millington S, Edwards S, Clark RA, Dekker GA, Arstall M. The association between guidelines adherence and clinical outcomes during pregnancy in a cohort of women with cardiac co-morbidities. *PloS one*. 2021; 16(7); e0255070. Doi; <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255070>
2. Lv C, Huang Y, Liao G, Wu L, Chen D, Gao Y. Pregnancy outcomes in women with pulmonary hypertension: a retrospective study in China. *BMC pregnancy and childbirth*. 2023; 23(1), 16. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05353-7>
3. Suwanrath C, Thongphanang P, Pinjaroen S, Suwanugsorn S. Validation of modified World Health Organization classification for pregnant women with heart disease in a tertiary care center in southern Thailand. *Int J Women's Health*. 2018; 10, 47–53. Doi; <https://doi.org/10.2147/IJWH.S150767>
4. Kim YY, Goldberg LA, Awh K, Bhamare T, Drajpuch D, Hirshberg A, et al. Accuracy of risk prediction scores in pregnant women with congenital heart disease. *Congenital Heart Dis*. 2019; 14(3), 470–78. Doi; <https://doi.org/10.1111/chd.12750>
5. Lu CW, Shih JC, Chen SY, Chiu HH, Wang JK, Chen CA, et al. Comparison of 3 risk estimation methods for predicting cardiac outcomes in pregnant women with congenital heart disease. *Circ J*. 2015; 79(7), 1609–617. Doi: <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-14-1368>
6. Heemelaar S, Agapitus N, van den Akker T, Stekelenburg J, Mackenzie S, Hugo-Hamman C, et al. Experiences of a dedicated heart and maternal health service providing multidisciplinary care to pregnant women with cardiac disease in a tertiary centre in Namibia. *Trop Med Int Health*. 2022; 27(9), 803–14. Doi: <https://doi.org/10.1111/tmi.13804>
7. Muninggar L, Yusuf M, Prasetyo B. Maternal mortality risk factor in pregnancy with heart disease at Dr. Soetomo General Hospital, Surabaya, Indonesia. [Internet]. *MOG*. 2019;;27(1):17. [cited 2023 Oct 29] Tersedia dari: <https://e-journal.unair.ac.id/MOG/article/view/13083>
8. Prihesti US, Nurdiati DS, Ganap EP. Tren dan faktor risiko kematian maternal di RSUP Dr.Sardjito Yogyakarta tahun 2012-2017. *EJurnal Kesehatan Reproduksi*. 2019;

- 6(2) 44–51. Doi: <https://doi.org/10.22146/jkr.46609>
9. Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J, Blomström-Lundqvist C, Cifková R, et al. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. *Eur Heart J*. 2018; 39(34): 3165–241. Doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy340>Drenthen
 10. Ornaghi, S., Bellante, N., Abbamondi, A., Maini, M., Cesana, F., Trabucchi, M., Corsi, D., Arosio, V., Mariani, S., Scian, A., Colciago, E., Lettino, M., & Vergani, P. (2022). Cardiac and obstetric outcomes in pregnant women with heart disease: appraisal of the 2018 mWHO classification. *Open heart*, 9(1), e001947. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2021-001947>
 11. Jayasooriya G, Silversides C, Raghavan G, Balki M. Anesthetic management of women with heart failure during pregnancy: a retrospective cohort study. *Int J Obst Anesth*. 2020; 44, 40–50. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2020.06.001>.
 12. van Hagen IM, Boersma E, Johnson MR, Thorne SA, Parsonage WA, Escibano Subías P, et al Global cardiac risk assessment in the registry of pregnancy and cardiac disease: results of a registry from the European society of cardiology. *Eur J Heart Fail*. 2016; 18(5), 523–33. Doi: <https://doi.org/10.1002/ejhf>
 13. Roos-Hesselink J, Baris L, Johnson M, De Backer J, Otto C, Marelli A, et al. Pregnancy outcomes in women with cardiovascular disease: evolving trends over 10 years in the ESC Registry Of Pregnancy And Cardiac disease (ROPAC). *Eur Heart J*. 2019; 40(47), 3848–3855. Doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz136>
 14. Drenthen W, Boersma E, Balci A, Moons P, Roos-Hesselink JW, Mulder BJM, et al. Predictors of pregnancy complications in women with congenital heart disease. *Eur H J*. 2010; 31(17): 2124–132. Doi: [10.1093/eurheartj/ehq200](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq200)
 15. Sliwa, K., Baris, L., Sinning, C., Zengin-Sahm, E., Gumbiene, L., Yaseen, I. F., et al. (2020). Pregnant Women With Uncorrected Congenital Heart Disease: Heart Failure and Mortality. *JACC. Heart failure*, 8(2), 100–110. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2019.09.001>
 16. Thorne S, MacGregor A, Nelson-Piercy C. Risks of contraception and pregnancy in heart disease. *Heart*. 2006; 92(10): 1520–25. Doi: [10.1136/hrt.2006.095240](https://doi.org/10.1136/hrt.2006.095240)