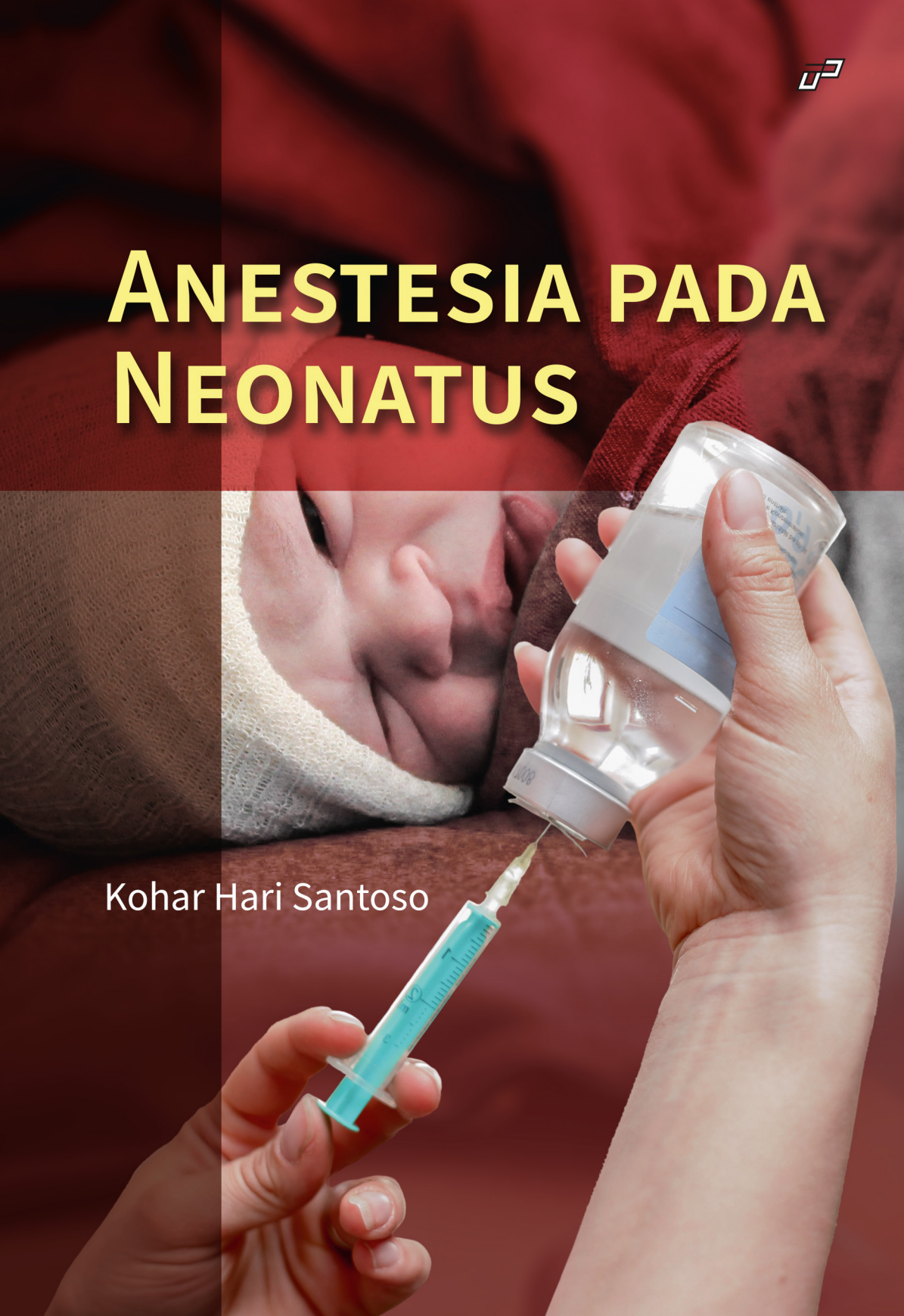




ANESTESIA PADA NEONATUS

Kohar Hari Santoso



ANESTESIA PADA NEONATUS

Pasal 113 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta:

- (1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

ANESTESIA PADA NEONATUS

Kohar Hari Santoso



ANESTESIA PADA NEONATUS

Kohar Hari Santoso

ISBN 978-623-6738-81-8 (PDF)

© 2023 Penerbit **Airlangga University Press**

Anggota IKAPI dan APPTI Jawa Timur
Kampus C Unair, Mulyorejo Surabaya 60115
Telp. (031) 5992246, 5992247
E-mail: adm@aup.unair.ac.id

Redaktur (Anas Abadi)
Layout (Achmad Tohir S.)
Cover (Roy Wahyudi)
AUP (1391/12.23)

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang.
Dilarang mengutip dan/atau memperbanyak tanpa izin tertulis
dari Penerbit sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apa pun.



Prakata

Angka kematian bayi adalah salah satu indikator yang diukur untuk mengukur upaya kesehatan bangsa. Rasio angka kematian neonatus memberi kontribusi yang bermakna pada angka kematian bayi. Kemampuan dalam mengevaluasi kondisi neonatus sehingga dapat mengkreasi tindakan anestesia pada neonatus yang lebih menjamin keselamatan dan kesembuhan akan berpengaruh pada angka kematian neonatus. Semua keselamatan dan kesembuhan atas kehendak Tuhan Yang Maha Esa yang semoga berkenan memberikan petunjuk dan mengarahkan sejawat para penolong pasien pada upaya yang tepat. Namun petunjuk Tuhan itu mustahil diraih oleh seorang profesional tanpa upaya untuk belajar, membaca, dan terus menambah ilmu dan keterampilan.

Buku ini saya maksudkan sebagai buku referensi bagi para peserta program pendidikan dokter spesialis, para dosen, para peneliti, maupun para praktisi profesional dokter anestesia serta semua yang membutuhkan referensi tentang anestesia pada neonatus. Penanganan pasien neonatus yang harus menjalani tindakan anestesia membutuhkan kemampuan yang baik agar lebih terjamin keselamatannya serta mencapai kesembuhan. Dalam buku ini, paragraf disajikan dari berbagai segi dengan bahasa yang lugas namun dengan kedalaman ilmiah yang memadai dari berbagai temuan dari riset dan kepustakaan.

Akhirnya penulis mengucapkan terima kasih kepada para sejawat, kerabat, dan semua pihak yang memberikan dukungan hingga terbitnya buku ini. Saran atau masukan untuk memenuhi kemudahan dalam menerapkan anestesia pada neonatus sangat kami harapkan.

Surabaya, 11 Juni 2023

Penulis

Dr. Kohar Hari Santoso, dr., SpAn-TI., Subsp.An.Ped(K)., Subsp.TI(K)



Kata Pengantar

Assalamualaikum wa rahmatullahi wa barakatuh,

Salah satu permasalahan penting kesehatan adalah kematian bayi pada usia kurang dari 28 hari kehidupannya (neonatus) dengan salah satu penyebab adalah kelainan bawaan. Seperti diketahui kelainan bawaan pada neonatus sering membutuhkan tindakan korektif berupa pembedahan yang tentu juga membutuhkan tindakan anestesia. Risiko terkait dengan tindakan anestesia pada neonatus merupakan hal yang perlu diantisipasi agar tidak berdampak pada kematian maupun penurunan kualitas hidup. Salah satu upaya untuk meminimalkan dampak yang berpotensi terjadi pada anestesia neonatus adalah dengan memahami aspek anatomi, fisiologi, dan farmakologi neonatus (termasuk terkait jantung bawaan) serta terkait tahapan tindakan anestesia agar dapat menurunkan angka mortalitas dan morbiditas yang dengan demikian akan meningkatkan kualitas hidup neonatus. Keberhasilan pembedahan dan anestesia pada neonatus sangat tergantung pada kompetensi dokter Spesialis Anestesiologi dan Terapi Intensif yang tentu telah memenuhi standar, namun tetap perlu terus-menerus dilakukan peningkatan pengetahuan sebagai upaya peningkatan kualitas layanan kesehatan.

Buku Referensi ini merupakan jawaban dari kebutuhan di atas karena secara komprehensif membahas tentang Anestesia pada neonatus yang terdiri dari 7 bab yaitu neonatus & tindakan pada neonatus; fisiologi neonatus; neonatus dengan kelainan jantung bawaan; transfusi; obat anestesia pada

neonatus; pelaksanaan anestesia dan *neurotoxicity*. Penjelasan runut dan berkesinambungan antara bab satu dengan bab yang lain terutama terkait hal-hal praktis berdasarkan kepustakaan yang antara lain berasal dari riset penulis akan memudahkan implementasi pada kondisi klinis yang dihadapi oleh dokter Spesialis Anestesiologi dan Terapi Intensif.

Akhir kata, apresiasi untuk penulis atas sumbangsuhnya pada permasalahan kesehatan dan semoga buku referensi ini dapat dimanfaatkan dengan baik oleh para dokter Spesialis Anestesiologi dan Terapi Intensif untuk mengoptimalkan layanan anestesia pada neonatus.

Wassalamualaikum Warohmatulahi Wabarakatuh

Surabaya, 1 Agustus 2023

Prof. Dr. Cita Rosita Sigit Prakoeswa, dr., SPKK(K), FINS DV., FAADV., MARS
Wakil Direktur Pendidikan Profesi, Penelitian dan SDM RSUD Dr. Soetomo
Surabaya



Daftar Isi

v	Prakata
vii	Kata Pengantar
xiii	Daftar Gambar
xv	Daftar Tabel
xix	Daftar Singkatan
1	Pendahuluan
9	BAB 1 Neonatus & Kelainan Bawaan
	1.1 Definisi neonatus, 9
	1.2 Kelainan Bawaan, 10

19

BAB 2 Fisiologi Neonatus

- 2.1 Sistem Respirasi, 20
- 2.2 Henti Napas pada Prematuritas, 25
- 2.3 Sistem Kardiovaskular, 26
- 2.4 Sistem Hematologi & Cairan Tubuh, 30
- 2.5 Sistem Saraf Pusat, 33
- 2.6 Sistem Pencernaan dan Hati, 34
- 2.7 Sistem Ginjal, 35
- 2.8 Sistem Endokrin, 36
- 2.9 Pengaturan Suhu Tubuh, 37

41

BAB 3 Neonatus dengan Kelainan Jantung Bawaan

- 3.1 Pertimbangan Teknis, 43
 - 3.1.1 Sumber Daya Manusia (SDM) & Sarana dan Prasarana (SARPRAS), 43
 - 3.1.2 Induksi Anestesia, 44
 - 3.1.3 *L to R shunt*, 44
 - 3.1.4 *R to L shunt*, 44
 - 3.1.5 *Pulmonary Hypertension*, 45
 - 3.1.6 *Single Ventricle*, 45
 - 3.1.7 Sirkulasi Fontan, 46

49

BAB 4 Transfusi

- 4.1 Komplikasi Metabolik, 50
- 4.2 Komplikasi Imunologi, 50
- 4.3 Komplikasi Infeksi, 51
- 4.4 Hasil Merugikan terkait Transfusi, 51
- 4.5 Pengurangan Leukosit, 52
- 4.6 Iradiasi Produk Darah Seluler, 53
- 4.7 Transfusi, 53
 - 4.7.1 Indikasi, 53
 - 4.7.2 Dosis dan Pemberian, 55
 - 4.7.3 Transfusi Volume Kecil, 55
 - 4.7.4 Transfusi Produk Darah, 56

61	BAB 5
	Obat Anestesia pada Neonatus
73	BAB 6
	Pelaksanaan Anestesia
	6.1 Pemeriksaan Pasien Pra-anestesia, 75
	6.1.1 Hetero Anamnesis, 75
	6.1.2 Pemeriksaan Fisik, 76
	6.1.3 Pemeriksaan Laboratorium & Radiologi, 77
	6.1.4 Persiapan Tim, 77
	6.1.5 Persiapan Pasien & Puasa, 77
	6.1.6 Persiapan Alat Kesehatan & Obat Anestesia, 78
	6.2 Menyiapkan Kamar Operasi (OK), 78
	6.2.1 Persiapan Kamar Operasi (OK) & Pencegahan Hipotermia, 78
	6.2.2 Persiapan Mesin Anestesia, Monitoring, & Alat Intubasi, 79
	6.2.3 Persiapan <i>Trolley Emergency</i> , 80
	6.3 Pelaksanaan Anestesia, 80
	6.3.1 Premedikasi, 80
	6.3.2 Induksi Anestesia & Intubasi, 81
	6.3.3 <i>Maintenance</i> Anestesia, 82
	6.3.4 Infusi Penggantian Cairan Selama Pembedahan, 83
	6.3.5 Regional Anestesia, 84
	6.4 Pemulihan, 85
	6.4.1 <i>Tube In</i> atau Ekstubasi, 85
	6.4.2 <i>Neonatal Intensive Care Unit</i> (NICU), 86
	6.4.3 Realimentasi, 87
	6.4.4 Mobilisasi, 87
89	BAB 7
	Neurotoxicity
97	Daftar Pustaka
101	Glosarium
107	Indeks

Daftar Gambar

- 12** **GAMBAR 1.**
Klasifikasi *Tracheoesophageal Fistula* (TEF) (22).
- 13** **GAMBAR 2.**
Partial Atrioventricular Septal Defect (10).
- 13** **GAMBAR 3.**
Atrioventricular Septal Defect Lengkap (10).
- 14** **GAMBAR 4.**
Critical Aortic Stenosis (10).
- 15** **GAMBAR 5.**
Tetralogy of Fallot dengan *Absent Pulmonary Valve* (10).
- 16** **GAMBAR 6.**
d-TGA yang Belum Diperbaiki dengan *Ventricular Septum* Utuh (10)
- 24** **GAMBAR 7.**
Konfigurasi Laring pada Dewasa (a) dan Ba yi (b) (1)
- 24** **GAMBAR 8.**
Laring Normal Anak Orang. Berusia 3 Tahun (1).

29

GAMBAR 9.

Perbedaan Sistem Sirkulasi Janin (sebelum lahir) dengan Bayi (setelah lahir) (41).

30

GAMBAR 10.

Coarctation of the Aorta (10).

Daftar Tabel

- 11** **TABEL 1.**
Perbedaan Klinis antara *Gastroschisis* dengan *Exomphalos* (38).
- 31** **TABEL 2.**
Kisaran Hematologi Normal untuk Bayi Cukup Bulan dan Berpola (45).
- 32** **TABEL 3.**
Volume Darah (11).
- 33** **TABEL 4.**
Aspek Perkembangan Ukuran Kompartemen Cairan (36).
- 43** **TABEL 5.**
Insidensi Kelainan Jantung Bawaan (9).
- 54** **TABEL 6.**
Batas Pemberian Transfusi Sel Darah Merah Bayi Prematur pada Dua Percobaan Acak (20).
- 55** **TABEL 7.**
Indikasi Transfusi Sel Darah Merah pada Neonatus (20).
- 57** **TABEL 8.**
Ambang Transfusi pada Prematur (24).

58

TABEL 9.

Indikasi Transfusi Trombosit/Platelet (20).

66

TABEL 10.

Saran Regimen Dosis (3).

67

TABEL 11.

Dosis *Analgesia Perioperative* (11).

74

TABEL 12.

Perbandingan Pro dan Kontra Anestesia Regional dan Analgesia Sistemik pada Neonatus (26).

82

TABEL 13.

Ukuran dan Panjang *Endotracheal Tube* (ETT) Tanpa *Cuff* (31).

83

TABEL 14.

Kebutuhan Rutin Cairan pada Neonatus (3).

Daftar Singkatan

AC	: <i>Abdominal Circumferential</i>
AKI	: Angka Kematian Ibu
ANC	: <i>Antenatal Care</i>
APGAR	: <i>Activity Pulse Grimace Appearance Respiration</i>
ASD	: <i>Atrial Septal Defects</i>
ASI	: Air Susu Ibu
AV	: <i>Atrioventricular</i>
AVSD	: <i>Atrioventricular Septal Defect</i>
BBLR	: Berat Bayi Lahir Rendah
BPD	: <i>Biparietal Distance</i>
BPD	: <i>Biparietal Distance</i>
CDH	: <i>Congenital Diaphragmatic Hernia</i>
CHF	: <i>Congestive Heart Failure</i>
CO ₂	: Karbon Dioksida
CPAP	: <i>Continuous Positive Airway Pressure</i>
CPAP	: <i>Continuous Positive Airway Pressure</i>
CPAP	: <i>Continuous Positive Airway Pressure</i>
CSF	: <i>Cerebrospinal Fluid</i>
CT	: <i>Cycle Threshold</i>
DILV	: <i>Double Inlet Left Ventricle</i>
DNA	: <i>Deoxyribose Nucleic Acid</i>
ECMO	: <i>Extra Corporeal Membrane Oxygenation</i>
ETT	: <i>Endotracheal Tube</i>

FFP	: <i>Fresh Frozen Plasma</i>
FiO ₂	: <i>Fraction Oxygen</i>
FL	: <i>Femur Length</i>
FRC	: <i>Functional Remaining Capacity</i>
GA	: <i>Gestational Age</i>
GABA	: <i>Gamma Amino Butyric Acid</i>
GFR	: <i>Glomerular Filtration Rate</i>
HbA	: <i>Hemoglobine Adult</i>
HbF	: <i>Hemoglobine Fetal</i>
HC	: <i>Head Circumferential</i>
HLA	: <i>Huan Leucocyte Antigen</i>
HLHS	: <i>Hipolastic Left Heart Syndrome</i>
HR	: <i>Heart Rate</i>
HTN	: <i>Pulmonary Hypertension</i>
IVF	: <i>Intra Venous Fluid</i>
IVH	: <i>Intraventricular Haemorrhage</i>
MAC	: <i>Minimal Alveolar Concentration</i>
MAP	: <i>Mean Arterial Pressure</i>
MRI	: <i>Magnetic Resonance Imaging</i>
NEC	: <i>Necrotizing Entero Colitis</i>
NICU	: <i>Neonatal Intensive Care Unit</i>
NMDA	: <i>N methyl D aspartic acid</i>
NSAID	: <i>Nonsteroid Anti Inflamasi Drugs</i>
OA	: <i>Oksiput Anterior</i>
OR	: <i>Odds Ratio</i>
PAVD	: <i>Perferal Arterial Vascular Diseases</i>
PD	: <i>Farmakodinamik</i>
PDA	: <i>Patent Ductus Arteriosus</i>
PEEP	: <i>Positive End Expiratory Pressure</i>
PICU	: <i>Pediatric Intensive Care</i>
PINT	: <i>Premature Need Transfusion</i>
PJK	: <i>Penyakit Jantung Kongenital</i>
PK	: <i>Farmakokinetik</i>
PVR	: <i>Pulmonary Vascular Resistance</i>
RBC	: <i>Red Blood Cells</i>
RBF	: <i>Renal Blood Flow</i>

ROP	: <i>Retinopathy of Prematurity</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
SCr	: <i>Serum Creatinine</i>
SVR	: <i>Sistemic Vascular Resistance</i>
TBW	: <i>Total Body Water</i>
TEF	: <i>Tracheoesophageal Fistula</i>
TGA	: <i>Transposition of the Great Arteries</i>
TOF	: <i>Tetralogy of Falalot</i>
TRALI	: <i>Transfusion-Related Acute Lung Injury</i>
TSH	: <i>Thyroid Stimulation Hormone</i>
USG	: <i>Ultrasonografi</i>
VAP	: <i>Ventilator – associated pneumonia</i>
VLBW	: <i>Very Low Birth Weight</i>
VSD	: <i>Ventricular Septal Defect</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
WoB	: <i>Work of Breathing</i>

