

TINJAUAN PUSTAKA

Resusitasi Neonatus dan Pediatrik

Djayanti Sari¹, Yunita Widyastuti¹, Muhamad Randy Givano^{2*}

Konsultan Anestesiologi dan Terapi Intensif FK UGM / RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta

*Peserta PPDS I Anestesiologi dan Terapi Intensif FK UGM / RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta

***Corresponden author:** Muhamad Randy Givano, Peserta PPDS I Anestesiologi dan Terapi Intensif FK UGM / RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta (iro.fk@ugm.ac.id)

Article Citation: Djayanti Sari, Yunita Widyastuti, Muhamad Randy Givano. Resusitasi Neonatus Dan Pediatrik. Jurnal Komplikasi Anestesi 9(1)-2021.

ABSTRAK

Diperkirakan 10% bayi baru lahir membutuhkan bantuan untuk bernafas pada saat lahir dan 1 % saja yang membutuhkan resusitasi yang ekstensif. Penilaian awal saat lahir harus dilakukan pada semua bayi baru lahir. Dengan adanya faktor resiko yang dikenali sejak awal dapat membantu melakukan idenifikasi bayi baru lahir yang membutuhkan resusitasi, walaupun harus selalu dipersiapkan untuk resusitasi pada bayi tanpa faktor resiko. Depresi neonatus paling sering disebabkan oleh asfiksia intrauterin selama proses persalinan, yang dapat disebabkan hipotensi maupun hipoksia maternal, kompresi plasenta, insufisiensi uteroplasenta yang berujung pada hipoksia janin yang progresif dan asidosis laktat.

Kebutuhan akan resusitasi jantung paru pada kelompok umur pediatrik dikatakan jarang setelah periode neonates. Kejadian henti jantung pada pediatrik biasanya dikarenakan oleh kondisi hipoksemia yang berhubungan dengan gagal nafas atau obstruksi jalan nafas. Tidak seperti Dewasa, penyebab henti jantung pada infan dan anak biasanya bukan dari hasil suatu penyakit jantung primer.

Penilaian jalan nafas, pernafasan dan sirkulasi pada resusitasi merupakan hal yang sederhana. Pastikan jalan nafas terbuka dan bersih. Pastikan pernafasan, dalam keadaan spontan atau dibantu dan sirkulasi darah yang teroksigenasi adekuat.

Kata Kunci : Resusitasi jantung paru, neonatus, pediatrik

ABSTRACT

Approximately 10% of newborns require some assistance to begin breathing at birth; fewer than 1% need extensive resuscitative measures to survive. Initial assessment must be done for all neonate. The presence of risk factors can help identify those who will need resuscitation, but you must always be prepared to resuscitate, as even some of those with no risk factors will require resuscitation. Neonatal depression was often caused by intrauterine asphyxia during labor, which may be due to maternal hypotension or hypoxia, placental compression, uteroplacental insufficiency leading to progressive fetal hypoxia and lactic acidosis.

The need for cardio pulmonary resuscitation in the pediatric age group was rare after the neonates period. Cardiac arrest events in pediatrics are usually due to hypoxic conditions associated with respiratory failure or airway obstruction. Unlike Adults, the cause of cardiac arrest in infants and children is usually not the result of a primary heart disease.

The airway, breathing, circulation of resuscitation are simple. Ensure that the Airway is open and clear. Be sure that there is Breathing, whether spontaneous or assisted. Make certain that there is adequate Circulation of oxygenated blood.

Keyword : *Cardiopulmonary resuscitation, neonate, pediatric*

PENDAHULUAN

Pada penelitian tahun 2006 kejadian henti jantung yang dilaporkan ke *National Registry of Cardiopulmonary Circulation* sebanyak 880 kejadian pada pediatrik termasuk di ruang persalinan atau *neonatal intensive care unit* (NICU). Kebanyakan anak yang mengalami henti jantung dikarenakan bukan oleh kondisi yang disebabkan oleh jantung. Sekitar 58% mempunyai gangguan respirasi, 36% mempunyai gangguan hipotensi dan hipoperfusi, 31% gagal jantung kongestif dan 29% mempunyai pneumonia, septicemia atau infeksi yang lain.¹

Untuk kasus bayi baru lahir, Sekitar 10% membutuhkan bantuan untuk memulai bernafas di masa-masa awal kelahiran dan kurang dari 1% membutuhkan resusitasi intensif. Bayi yang membutuhkan resusitasi intensif biasanya mengalami asfiksia berat yang apabila tidak diperbaiki dapat menyebabkan cedera otak dan organ lainnya. Lamanya resusitasi berhubungan dengan peningkatan mortalitas dan outcome neurologis yang buruk. Depresi neonatus paling sering disebabkan oleh asfiksia intrauterin selama proses persalinan, yang dapat disebabkan hipotensi maupun hipoksia maternal, kompresi plasenta, insufisiensi uteroplasenta yang berujung pada hipoksia janin yang progresif dan asidosis laktat.²

Kebutuhan akan resusitasi jantung paru pada kelompok umur pediatrik dikatakan jarang setelah periode neonates. Keadaan henti jantung pada pediatrik biasanya dikarenakan oleh kondisi hipoksemia yang berhubungan dengan gagal nafas atau obstruksi jalan nafas. Tidak seperti Dewasa, penyebab henti jantung pada infan dan anak biasanya bukan dari hasil suatu penyakit jantung primer. Gejala yang sering terjadi akibat hasil akhir dari gagal nafas progresif atau syok atau disebut asphyxia arrest. Usaha awal harus ditujukan langsung pada pembebasan saluran nafas dan ventilasi yang baik. Definisi infant dikatakan pada usia 1 bulan hingga 1 tahun dan anak untuk lebih dari 1 tahun.³

Tujuan penulisan refrat ini untuk memahami manajemen dan algoritma resusitasi neonatus dan

pediatrik sehingga dapat menurunkan morbiditas dan mortalitas pada kasus kejadian henti jantung dan henti nafas pada neonatus dan pediatrik.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Resusitasi Neonatus

A. Manajemen Resusitasi Neonatus

Neonatus merupakan periode hingga umur 28 hari kehidupan. Setidaknya ada 1 orang yang mempunyai kemampuan dalam resusitasi bayi baru lahir pada setiap proses persalinan. Penilaian yang cepat tentang waktu gestasi, respirasi/menangis, dan tonus otot membantu dalam indentifikasi bayi yang membutuhkan resusitasi. Resusitasi sering dibutuhkan pada operasi seksio sesaria yang *emergency* dengan indikasi fetal distress.¹

Bayi baru lahir yang tidak membutuhkan resusitasi dapat dinilai setelah proses persalinan dengan menjawab dengan cepat 3 pertanyaan :

- Apakah usia gestasi aterm?
- Apakah menangis atau bernafas?
- Apakah tonus otot baik?

Jika ketiga pertanyaan tersebut jawabannya "ya", maka bayi tidak butuh resusitasi dan dapat dekat dengan ibu untuk perawatan rutin. Perawatan Bayi dikeringkan, dilekatkan kulit ke kulit dengan ibu, diselimuti dengan linen untuk menjaga temperature normal, dan diobservasi pernafasan, gerakan dan warna kulitnya.⁴

Jika ada pertanyaan tersebut jawabannya "tidak", bayi harus dipindahkan ke penghangat untuk mendapatkan 1 atau lebih dari 4 aksi, seperti:

- Langkah awal stabilisasi : Menjaga kehangatan dengan meletakkan bayi dibawah pemanas, Membuka jalan napas dengan memposisikan sniffing dan membersihkan jalan napas dengan suction, Meringkan bayi, Memberi stimulasi napas.
- Ventilasi dan oksigenasi
- Inisial kompresi dada
- Pemberian epinefrin dan atau cairan

Dalam waktu 60 detik (*Golden Minute*) harus dapat melakukan langkah awal stabilisasi, evaluasi ulang, dan ventilasi jika diperlukan. Keputusan

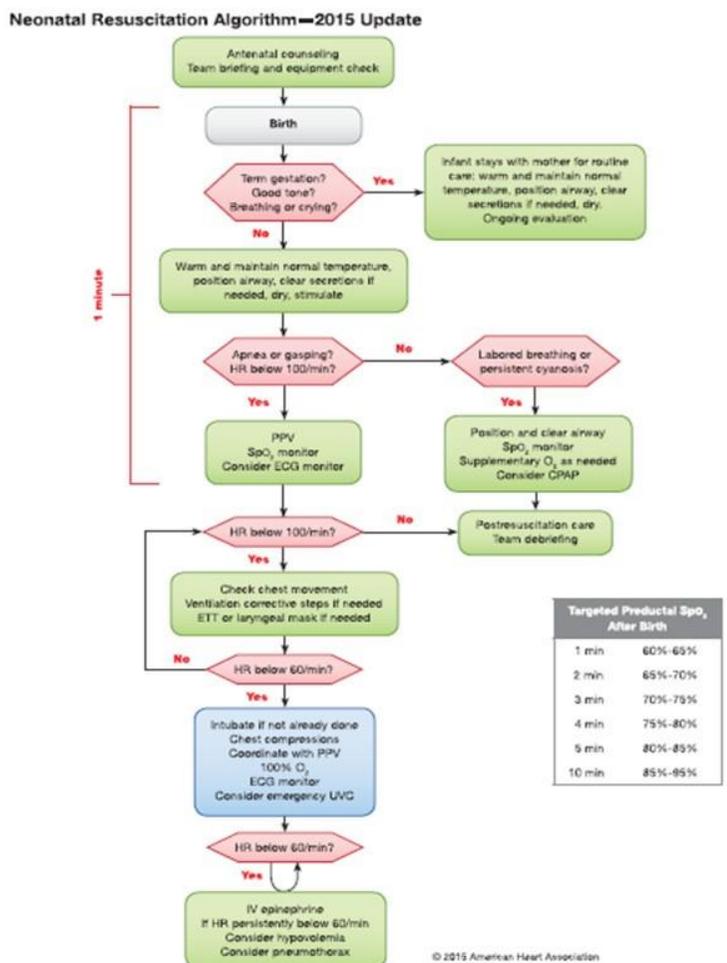
untuk melakukan lebih dari langkah awal stabilisasi ditentukan dari penilaian simultan 2 tanda vital, yaitu respirasi (apneu, terengah-engah, sulit/ tidak sulit bernapas) dan denyut jantung (apakah lebih atau kurang dari 100 kali per menit). Penilaian denyut jantung dilakukan dengan auskultasi prekordial secara intermiten.⁴ *Pulse oximetry* dapat digunakan untuk menilai denyut nadi tanpa menghalangi jalannya resusitasi, namun membutuhkan waktu 1-2 menit untuk aplikasinya dan mungkin juga tidak berfungsi jika perfusi atau cardiac output buruk. Ketika ventilasi tekanan positif atau suplementasi oksigen mulai diberikan,

lakukan penilaian simultan dari denyut jantung, respirasi, status oksigenasi. Indikator paling sensitif untuk menilai respon atau tidaknya terhadap resusitasi adalah peningkatan denyut jantung.⁵

B. Manajemen tali umbilicus

Beberapa tahun terakhir, penjepitan tali umbilicus sesegera setelah lahir banyak dilakukan dengan tujuan agar dapat dilakukan pemindahan pasien ke tim resusitasi neonates untuk stabilisasi. Proses *clamping* dengan segera dianggap sebagai bagian yang penting untuk bayi yang beresiko tinggi dan membutuhkan resusitasi.

Gambar 1. Algoritma resusitasi neonatus.²



Sejak 2010 CoSTR melakukan *review* bahwa menunda *clamping* tali pusat dapat dilakukan pada pasien yang tidak membutuhkan resusitasi dengan segera karena mempunyai efek yang menguntungkan untuk bayi tersebut.³

Pada *review* ILCOR 2015 mengatakan bahwa menunda proses *Clamping* berhubungan dengan menurunkan kejadian perdarahan intraventrikular, tekanan darah lebih tinggi, dan menurunkan kejadian *necrotizing enterocolitis*. Pada *review* tersebut juga dikatakan konsekuensi yang dapat terjadi adalah sedikit peningkatan bilirubin sehingga meningkatkan kebutuhan fototerapi.³

C. Langkah Inisial

Langkah inisial dari bayi baru lahir adalah menjaga temperature normal, posisi bayi dengan "*sniffing position*" untuk membuka jalan nafas, bersihkan secret jika perlu dengan *bulb syringe* atau *suction catheter*, keringkan bayi dan stimulasi bayi untuk bernafas.⁴

1. Kontrol Suhu

Tujuan kontrol suhu pada bayi baru lahir adalah normotermi dan mencegah hipertermi iatrogenik. Bayi preterm dengan berat badan lahir sangat rendah (kurang dari 1500 gram) cenderung hipotermi meskipun sudah dilakukan teknik pencegahan kehilangan panas yang rutin dilakukan, yaitu menggunakan linen yang sudah dihangatkan, mengeringkan bayi, meletakkan bayi langsung ke kulit ibu, dan menyelimuti bayi.⁴ Beberapa teknik tambahan yang direkomendasikan meliputi:

- Menghangatkan ruang bersalin sebelum kelahiran (26°C)
- Menyelimuti bayi dengan plastik resisten panas (polietilen)
- Meletakkan bayi diatas matras eksotermal
- Meletakkan bayi dibawah radiant warmer

Suhu bayi harus dimonitor ketat dan ada resiko hipertermi jika teknik penghangatan ini dikombinasi bersamaan. Semua prosedur

resusitasi, termasuk intubasi endotrakeal, kompresi dada, dan kanulasi intravena, dapat dilakukan bersamaan dengan intervensi kontrol suhu ini.⁵

2. Membersihkan Jalan Napas

- Jika Cairan Amnion Bersih

Melakukan *Suctioning* dengan segera setelah lahir dengan *bulb syringe* atau *suction catheter* hanya dilakukan jika terjadi obstruksi jalan nafas atau dibutuhkan ventilasi tekanan positif. Menghindari *suctioning* yang tidak perlu membantu mencegah terjadinya bradikardia dikarenakan *suctioning* di nasofaring.⁶

Melakukan *suction* trakea pada bayi terintubasi yang napasnya dibantu ventilasi mekanik di NICU berhubungan dengan gangguan complians paru dan oksigenasi serta dapat mengurangi kecepatan aliran darah serebral jika dilakukan rutin.³

- Jika Cairan Amnion Bercampur Mekonium

Dengan adanya cairan amnion yang tercampur dengan mekonium megindikasikan terjadinya fetal distress dan meningkatkan resiko bayi yang membutuhkan resusitasi setelah lahir. Jika bayi ternyata bugar dengan usaha respirasi yang baik, tonus otot baik, bayi dapat dekat dengan ibu untuk mendapatkan inisial step. Pembersihan mekonium dari mulut dan hidung dengan *bulb syringe* dapat dilakukan jika diperlukan.³

Jika bayi lahir dengan amnion yang tercampur dengan meconium dengan tonus otot yang jelek, respirasi yang tidak adekuat, inisial step dari resusitasi harus dilakukan di bawah penghangat. VTP harus dilakukan jika bayi tidak bernafas atau denyut jantung kurang dari 100/menits setelah inisial step selesai.⁴

Intubasi secara rutin untuk *suction* pada trakea tidak disarankan dikarenakan belum ada bukti untuk melakukannya. Hal ini dapat dilakukan jika terjadi obstruksi pada jalan nafas.⁶

3. Penilaian Kebutuhan Oksigen dan pemberian Oksigen

a. Penggunaan *Pulse Oximetry*

Penggunaan oksimetri direkomendasikan digunakan selama resusitasi ketika diberikan ventilasi tekanan positif (VTP), terjadi sianosis sentral yang persisten selama 5-10 menit atau pemberian bantuan oksigen.⁴

b. Pemberian oksigen

Ada riset bahwa kadar oksigen darah pada bayi-bayi yang terlahir lemah umumnya tidak mencapai nilai ekstraputerin sampai sekitar 10 menit setelah kelahiran. Saturasi oksihemoglobin secara normal 70-80% untuk beberapa menit setelah kelahiran, hal ini menyebabkan bayi baru lahir terlihat sianosis. Riset lain menunjukkan bahwa penilaian klinis dari warna kulit merupakan indikator yang buruk untuk saturasi oksihemoglobin selama periode neonatal dan tidak adanya sianosis pun merupakan indikator yang sangat buruk terhadap oksigenasi bayi baru lahir yang lemah.⁴ Manajemen oksigenasi yang optimal selama resusitasi neonatal sangat penting karena riset membuktikan bahwa oksigenasi yang kurang maupun berlebihan dapat membahayakan bayi baru lahir. Hipoksia dan iskemik dapat menyebabkan cedera berbagai organ. Sebaliknya terdapat riset yang menyatakan bahwa bayi baru lahir yang mendapat resusitasi, terpapar oksigen yang berlebihan selama dan setelah resusitasi.³

D. Ventilasi Tekanan Positif/VTP

Ventilasi tekanan positif dilakukan pada keadaan bayi berhenti bernafas atau nafas terengah-engah atau denyut jantung kurang dari 100 kali per menit setelah dilakukan langkah inisial.⁴

1. Bantuan Napas Awal

Inisial inflasi setelah lahir, baik spontan maupun dibantu, menghasilkan kapasitas residu fungsional (*functional residual capacity*). Riset pada hewan menunjukkan bahwa paru-paru prematur mudah mengalami cedera jika

volume inflasi dalam jumlah besar diberikan segera setelah lahir. Ventilasi bantuan sebanyak 40-60 kali per menit biasa dilakukan, namun belum ada data mengenai efikasinya pada berbagai kecepatan nafas.⁷

Pengukuran primer adekuatnya ventilasi inisial adalah peningkatan cepat denyut jantung. Pergerakan dinding dada dinilai jika denyut jantung tidak meningkat. Tekanan inflasi yang dibutuhkan bervariasi dan tidak terprediksi dan sangat individual sekali untuk mencapai peningkatan denyut jantung atau pergerakan dinding dada dengan setiap napas. Tekanan inflasi seharusnya dimonitor, tekanan inflasi inisial sebanyak 20 cmH₂O mungkin saja efektif, tapi $\geq 30-40$ cmH₂O mungkin dibutuhkan pada beberapa bayi aterm yang apneu. Jika keadaan tidak memungkinkan untuk melakukan pemantauan tekanan inflasi, lakukan inflasi minimal yang dibutuhkan untuk mencapai peningkatan denyut jantung. Tidak ada bukti riset yang cukup untuk merekomendasikan waktu optimal melakukan inflasi. Kesimpulannya, ventilasi bantuan dilakukan pada 40-60 kali per menit untuk mencapai atau menjaga denyut jantung > 100 kali/menit.⁶

2. Tekanan Akhir ekspirasi (*End Ekspirasi pressure*)

Pemberian VTP adalah standar rekomendasi untuk bayi preterm atau aterm yang mengalami apneu. Ketika dilakukan VTP pada bayi preterm direkomendasikan menggunakan 5cmH₂O

Positive end expiratory pressure (PEEP). Hal ini membutuhkan tambahan katup PEEP untuk *self inflating bag*.⁴

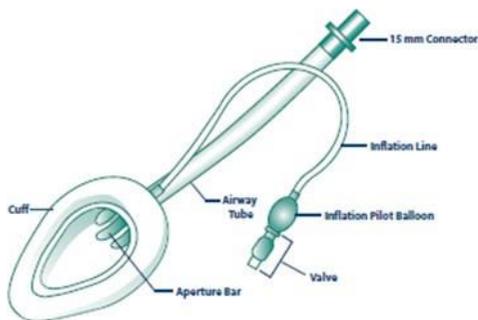
3. Alat bantu ventilasi

Ventilasi tekanan positif (VTP) dapat sangat efektif pemberiannya dengan *flow inflating* maupun *self inflating bag* atau *T-piece resuscitator*. Alat yang hanya dapat digunakan ketika sumber gas bertekanan tidak ada adalah

self inflating bag, tetapi alat ini tidak dapat memberikan *contionus positive airway pressure*(CPAP) dan tidak dapat memberikan PEEP selama VTP. Untuk kemudahan menggunakan, *T-piece resuscitator* dapat memberikan secara konsisten tekanan inflasi dan memberikan waktu inspirasi yang lebih panjang pada modemekanik.⁴

Laryngeal Mask airway/LMA yang sesuai untuk jalur masuk laring menunjukkan efektif untuk ventilasi neonatus dengan berat lahir lebih dari 2000 gram atau dilahirkan pada umur kehamilan ≥ 34 minggu. Sangat sedikit data yang mendukung penggunaan LMA pada neonatus preterm kecil misalnya berat badan lahir kurang dari 2000 gram atau umur kehamilan kurang dari 34 minggu. LMA dapat dipertimbangkan sebagai alternative intubasi trakea jika ventilasi sungkup muka tidak berhasil untuk mendapatkan ventilasi yang efektif. Belum ada evaluasi penggunaan LMA selama dilakukan kompresi dada pada keadaan gawat darurat.⁴

Gambar 1. *Laryngeal Mask Airway*.⁸



Penggunaan intubasi endotrakeal dilakukan pada keadaan *bag-mask ventilation* tidak efektif, kompresi dada dan untuk keadaan spesifik seperti hernia diafragmatika kongenital. Indikator terbaik keberhasilan intubasi endotrakeal dengan inflasi yang berhasil dan aerasi di paru adalah peningkatan denyut jantung. Penggunaan ET CO₂ merupakan metode untuk konfirmasi posisi intratrakeal dari

endotracheal tube.²

Aliran darah pulmoner yang tidak ada atau buruk dapat menghasilkan kegagalan untuk mendeteksi ekhalasi CO₂ walaupun penempatan ett sudah benar dan membuat ekstubasi yang tidak perlu dan reintubasi pada bayi yang baru lahir dengan keadaan kritis. Penilaian klinis seperti pergerakan dada, adanya suara nafas yang sama di kedua paru, dan embun di ett merupakan indikator tambahan penempatan ett yang benar.⁴

Tabel1. Ukuran *Endotracheal tube*.²

Table 1. Endotracheal tube size and depth of insertion

Weight (g)	Gestational age (week)	Inside diameter tube size (mm)	Depth of insertion from lip (cm)
<1000	<28	2.5	6.5-7.0
1000-2000	28-34	3.0	7-8
2000-3000	34-38	3.5	8-9
>3000	>38	3.5-4.0	>9

Tabel 2. Ukuran Laringoskop.²

Table 12-1. Laryngoscope Blades Used in Infants and Children

Age	Blade Size		
	Miller	Wis-Hipple	Macintosh
Preterm	0	–	–
Neonate	0	–	–
Neonate-2 years	1	–	–
2-6 years	–	1.5	1 or 2
6-10 years	2	–	2
Older than 10 years	2 or 3	–	3

Penggunaan *contionus positive airway pressure* (CPAP) dapat memberikan keuntungan menurunkan kebutuhan untuk intubasi pada ruang persalinan, menurunkan durasi ventilasi mekanik dengan menurunkan kejadian bronkopulmoner displasia. Penggunaan CPAP dapat diberikan pada bayi preterm yang nafas spontan dengan distress pernafasan.⁴

Kompresi Dada

Jika denyut jantung kurang dari 60/menit dengan ventilasi yang adekuat (dengan intubasi trakea), kompresi dada harus dilakukan. Kompresi dada dilakukan pada sepertiga bawah sternum dengan kedalaman sepertiga diameter anteroposterior dinding dada. Ada 2 teknik untuk melakukan kompresi dada :

- Kompresi dengan kedua ibu jari dan jari lainnya mengelilingi dada mendukung dari punggung
- Kompresi dengan dua jari sedangkan tangan

yang lain mendukung dari punggung

Kompresi dengan kedua ibu jari dan jari lainnya mengelilingi melingkar lebih dipilih karena menghasilkan tekanan sistolik dan tekanan perfusi koroner yang lebih tinggi dan tidak cepat membuat lelah penolong⁸

Gambar 2. Kompresi dada dengan kedua ibu jari dan jari lainnya melingkar.²



Gambar 3. Kompresi dada dengan 2 jari.⁸



Kompresi dan ventilasi harus terkoordinasi. Dinding dada harus dapat mengembang penuh selama relaksasi, namun ibu jari penolong harus tetap menempel di dinding dada. Rasio kompresi dengan ventilasi adalah 3 berbanding 1 dengan 90 kompresi dan 30 ventilasi untuk mencapai 120 kali kompresi dan ventilasi per menit untuk memaksimalkan ventilasi. Direkomendasikan rasio kompresi dan ventilasi 3 berbanding 1 jika penyebab adalah ventilasi yang terganggu, namun direkomendasikan rasio kompresi dan ventilasi

15 berbanding 2 jika penyebab adalah primer jantung.⁴

Respirasi, denyut jantung, dan oksigenasi harus dinilai ulang secara periodik, serta koordinasi kompresi dan ventilasi dilanjutkan sampai denyut jantung spontan ≥ 60 kali per menit. Interupsi yang sering dari kompresi harus dihindari karena mengganggu perfusi sistemik dan aliran darah coroner.⁴

E. Obat-obatan

Obat jarang diindikasikan pada resusitasi neonatus. Bradikardi pada neonatus biasanya disebabkan pengembangan paru yang tidak adekuat atau hipoksemia berat, dan pemberian ventilasi yang adekuat merupakan langkah paling penting untuk mengatasi hal itu. Namun, jika denyut jantung tetap kurang dari 60 kali per menit meskipun ventilasi adekuat (dengan intubasi ET) dengan oksigen 100% dan kompresi dada, pemberian epinefrin atau cairan atau keduanya diindikasikan.⁴

- Epinefrin

Epinefrin direkomendasikan untuk diberikan intravena. Pedoman yang lama merekomendasikan dosis inisial epinefrin diberikan melalui ET karena efeknya lebih cepat dibandingkan intravena. Tapi, riset pada hewan menunjukkan efek positif epinefrin ET jika digunakan dosis lebih besar dari yang direkomendasikan, sedangkan pemberian epinefrin sesuai dosis anjuran melalui ET tidak ada efeknya. Berhubung data yang mendukung pemberian epinefrin ET sangat kurang, pemberian epinefrin iv harus sesegera mungkin setelah ada akses intravena.⁴

Dosis intravena yang direkomendasikan 0,01-0,03 mg/kgBB. Dosis lebih besar tidak direkomendasikan karena riset pada hewan dan anak-anak menunjukkan adanya peningkatan tekanan darah yang berlebihan, depresi miokard, dan penurunan fungsi neurologis setelah pemberian dosis 0,1 mg/kgBB intravena. Jika diberikan melalui ET, dosis 0,01-0,03 mg/kgBB kurang efektif. Jika akses intravena sulit, pemberian dosis 0,05-0,1 mg/kgBB melalui ET dapat dipertimbangkan, meskipun keamanan

dan efikasinya belum diteliti. Konsentrasi epinefrin untuk kedua rute pemberian tersebut 1:10.000 (0,1 mg/mL).⁴

F. Cairan

Pemberian cairan dipertimbangkan jika kehilangan darah diketahui atau dicurigai (kulit pucat, perfusi buruk, nadi lemah) dan denyut jantung bayi tidak respon terhadap resusitasi. Cairan kristaloid isotonik atau darah direkomendasikan di ruang bersalin dengan dosis yang direkomendasikan 10 ml/kgBB yang dapat diulang. Pada resusitasi bayi prematur, hindari pemberian cairan berulang karena infus cepat dengan volum yang cukup besar berhubungan dengan perdarahan intraventrikular.⁴

G. Perawatan Paska Resusitasi

Bayi baru lahir yang membutuhkan resusitasi beresiko terjadi perburukan setelah tanda vitalnya kembali normal. Sirkulasi dan ventilasi yang adekuat harus dapat dipertahankan dan bayi harus dipindah ke ruang intensif. Neonatus dengan kadar gula darah rendah beresiko terhadap cedera otak, ketika peningkatan kadar gula darah dapat bersifat protektif. Belum ada rekomendasi untuk spesifik target kadar glukosa yang bersifat protektif.⁴

Riset kontrol acak yang dilakukan pada beberapa center menunjukkan hipotermia (33,5-34,5°C) yang dilakukan pada neonatus dengan usia kehamilan \geq 36 minggu dengan ensefalopati hipoksik-iskemik sedang-berat, menghasilkan angka mortalitas yang lebih rendah dan perkembangan neurologi yang lebih sedikit selama 18 bulan follow up dibandingkan bayi yang tidak dilakukan hipotermi. Protokol hipotermi terapeutik meliputi dimulai dalam waktu 6 jam setelah persalinan, dilanjutkan selama 72 jam, dan dihangatkan selama minimal 4 jam.⁹

H. Panduan untuk tidak melanjutkan resusitasi atau tidak melakukan resusitasi

- Tidak melakukan resusitasi
Beberapa keadaan dimana mungkin lebih baik untuk tidak melakukan resusitasi :
 1. Konfirmasi bahwa umur gestasi <23 minggu atau berat lahir < 400 gram
 2. Anencephali
 3. Konfirmasi adanya kelainan genetic atau malformasi letal
 4. Keadaan dimana prognosis tidak pasti, kemungkinan sembuh tipis dan angka morbiditas dan mortalitas tinggi atau bila anak sangat menderita.⁸
- Tidak Melanjutkan Resusitasi
Nilai apgar 0 pada menit ke 10 merupakan predikt or yang kuat untuk mortalitas dan morbiditas pada bayi preterm dan aterm. Direkomendasikan jika nilai apgar 0 dan denyut jantung tidak terdeteksi resusitasi yang dilakukan dapat dihentikan.⁹

2. Resusitasi Pediatrik

A. Bantuan hidup Dasar pada anak

Bantuan Hidup dasar yang diberikan untuk anak dan bayi berbeda dengan yang dilakukan pada dewasa. Penyebab henti jantung pada anak paling banyak disebabkan oleh kegawatan napas yang dikelola dengan tidak benar, akibat penyakit paru atau trauma, dan masalah oleh karena irama jantung primer jarang pada anak umur kurang dari 8 tahun.¹⁰

Secara garis besar, prinsip pertolongan bantuan hidup dasar baik dewasa atau anak harus dikerjakan secara berurutan. Namun, yang sangat perlu diperhatikan mengenai cara pemberian bantuan hidup dasar adalah jumlah penolong dan adanya usaha nafas atau tidak.

1. Pengecekan respon
Penilaian respon pada anak dilakukan setelah penolong yakin bahwa tindakan yang akan dilakukan bersifat aman bagi penolong dan anak yang akan ditolong. Pertama kali yang dilakukan adalah periksa apakah penderita memberikan respon dengan memanggil atau menepuk atau menggoyangkan penderita sambil memperhatikan apakah ada tanda-tanda trauma atau membutuhkan bantuan medis. Jika penolong sendiri dan anak

bernafas, tinggalkan anak dan minta bantuan gawat darurat. Jika anak dalam keadaan gangguan pernafasan posisikan pasien pada posisi paling nyaman. Jika tidak berespon, panggil bantuan.¹⁰

2. Pengecekan pernafasan

Jika penolong melihat nafas yang regular, mengindikasikan pasien tidak membutuhkan Resusitasi jantung paru (RJP). Jika tidak ada tanda-tanda trauma posisikan pasien dengan *recovery position*, untuk menjaga patensi jalan nafas dan menurunkan resiko terjadinya aspirasi. Jika penolong tidak berespon dan tidak bernafas atau *gaspings*, mulai dengan RJP.¹¹

3. Kompresi Jantung

Pemeriksaan denyut nadi bayi dan anak sebelum melakukan kompresi adalah hal yang tidak mudah. Pemeriksaan arteri besar pada bayi tidak dilakukan pada arteri karotis, melainkan pada arteri brakialis atau femoralis. Sedangkan untuk anak umur lebih dari 1 tahun dilakukan mirip dengan orang dewasa.¹⁰

Selama henti jantung, kompresi dada dengan kualitas baik mengalirkan aliran darah ke organ vital dan meningkatkan keberhasilan ROSC. Jika anak tidak berespon dan tidak bernafas lakukan RJP.¹¹

- Kompresi dada pada bayi :

1. Letakkan 2 jari satu tangan pada setengah bawah sternum dengan lebar 1 jari berada di bawah garis intermamari
2. Menekan sternum sekitar 4 cm kemudian diangkat tanpa melepas jari dari sternum dengan kecepatan 100/menit-120/menit
3. Setelah 30 kali kompresi, buka jalan nafas dan berikan 2 kali nafas bantuan sampai dada terangkat untuk 1 penolong.
4. Kompresi dada dan nafas bantuan dengan rasio 15:2 untuk 2 penolong

- Kompresi dada pada anak :

1. Letakkan tumit 1 tangan atau 2 tangan pada setengah bawah sternum, tidak menekan xipoides atau iga anak
2. Menekan sternum setidaknya 1/3 anteroposterior dada atau sekitar 5 cm dengan kecepatan 100-120/menit.
3. Setelah 30 kali kompresi, buka jalan nafas dan berikan 2 kali nafas bantuan hingga dada terangkat untuk 1 penolong.
4. Kompresi dada dan nafas bantuan dengan rasio 15:2 untuk 2 penolong.¹¹

Kelelahan penolong membuat kecepatan kompresi dada, kedalaman dan recoil dada menjadi inadkuat. Setiap penolong harus melakukan rotasi sekitar tiap 2 menit untuk mencegah kelelahan pemberi kompresi dan penurunan kualitas kompresi dada. Pergantian ini harus dilakukan dalam waktu kurang dari 5 detik untuk meminimalkan waktu interupsi.¹³

4. Membuka jalan nafas dan berikan ventilasi Setelah memberikan 30 kompresi untuk 1 penolong atau 15 kompresi untuk 2 penolong, maka berikan 2 kali nafas bantuan. Teknik pemberian nafas bantuan pada anak serupa dengan teknik pada dewasa. Setiap nafas 1 detik. Jika dada tidak mengembang, reposisikan kepala, cek ulang posisi *seal* dan coba lagi. Pada infan pemberian nafas buatan bias dilakukan teknik *mouth to mouth* atau *mouth to nose*.¹¹
5. Nafas tidak adekuat dengan nadi Jika teraba nadi > 60 kali/menit tetapi nafas tidak adekuat, berikan nafas bantuan sekitar 12-20 kali/menit atau 1 nafas tiap 3-5 detik hingga nafas spontan. Nilai ulang setiap 2 menit tetapi tidak lebih dari 10 detik.¹⁰
6. Bradikardi dengan perfusi buruk Jika nadi < 60 kali/menit dengan ada tanda perfusi yang buruk (*pucur*, *sianosis*, *mottling*) berikan oksigenasi dan ventilasi dan

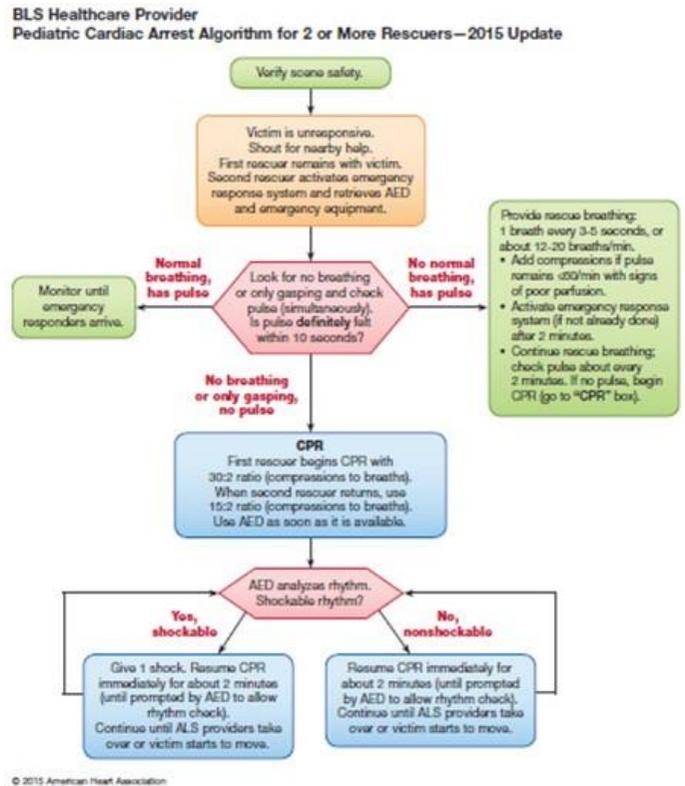
mulai kompresi dada. Karena *cardiac output* pada infan dan bayi dipengaruhi oleh denyut jantung, bradikardia yang sangat lambat dengan perfusi yang buruk menjadi indikasi untuk kompresi dada.¹¹

7. Defibrilasi

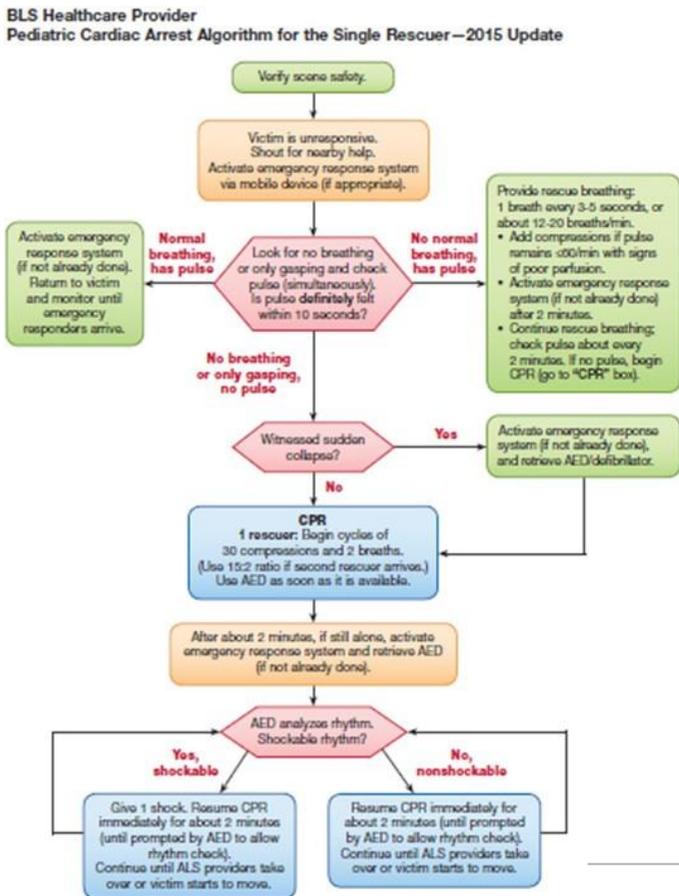
Ventrikel fibrilasi dapat terjadi dikarenakan kolaps yang mendadak atau berkembang selama resusitasi. Vf dan VT yang tidak teraba merupakan *Shockable rhythm* karena berespon terhadap kejutan jantung.¹¹

Banyak *Automated external defibrillator* (AED) mempunyai spesifitas yang tinggi untuk mengenali *Shockable rhythm* pada pediatric. Untuk infan lebih direkomendasikan defibrillator yang manual. Energy pertama yang direkomendasikan untuk defibrilasi adalah 2J/ kg. untuk dosis yang ke dua adalah 4J/kg. AED akan menganalisis ulang setiap 2 menit.¹¹

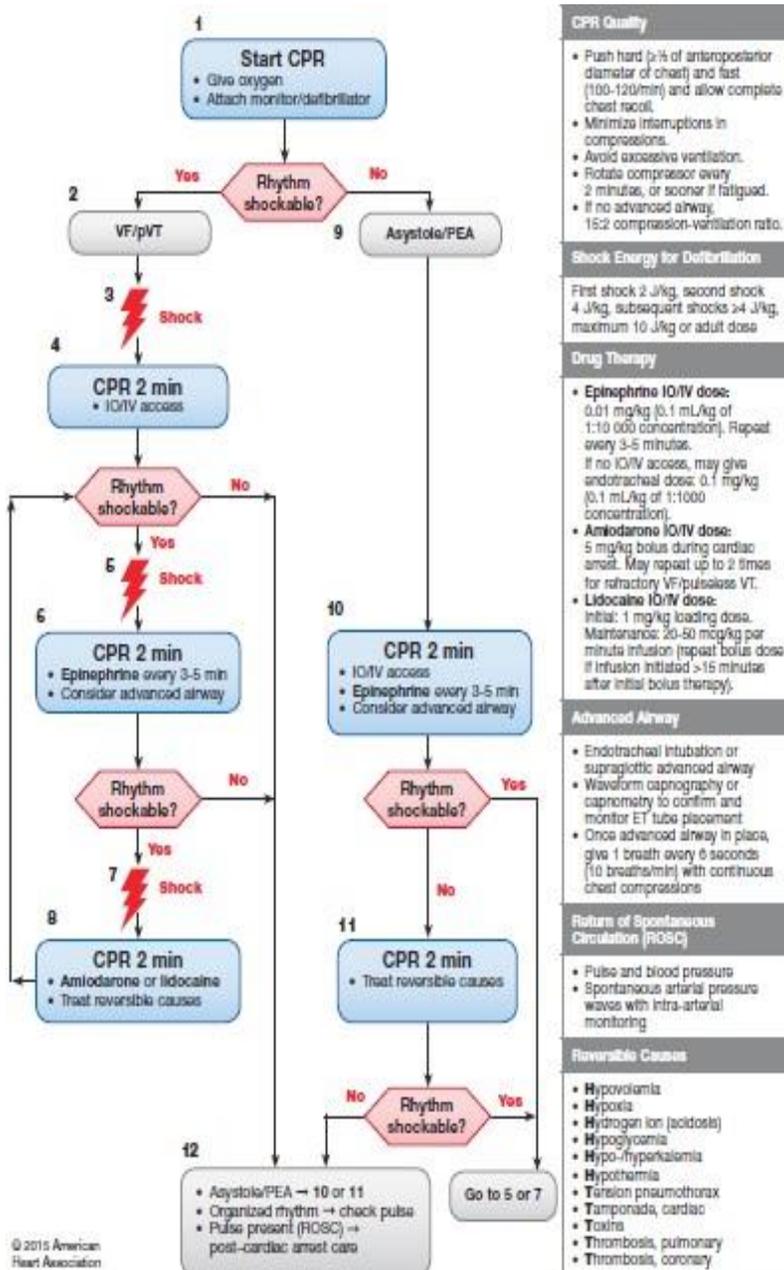
Gambar 5. Algoritma bantuan hidup dasar 2 penolong.¹¹



Gambar 4. Algoritma bantuan hidup dasar 1 penolong.¹¹

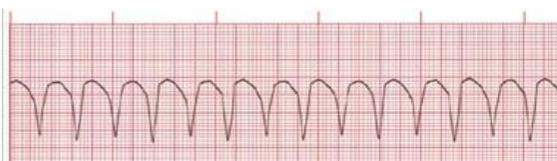


B. Bantuan Hidup Lanjut Pediatrik

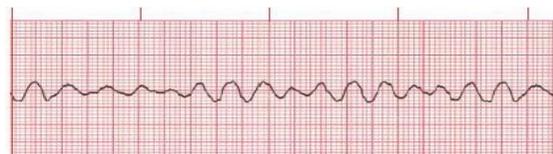


Gambar 6. Algoritma Bantuan Hidup Lanjut Pediatrik.¹²

1. Ventrikel Fibrilasi (VF) atau ventrikel Takikardia(VT) tanpa nadi



Gambar 7. Ventrikel Takikardia.¹³



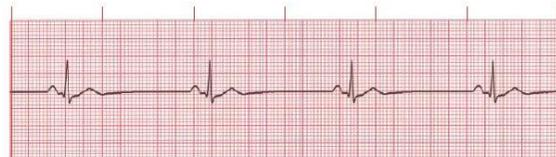
Gambar 8. Ventrikel Fibrilasi.¹³

Gejala klinis :

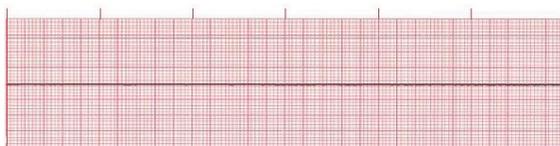
- Tidak berespon

a.

- Henti nafas atau respirasi agonal
 - Tidak ada nadi
 - b. Manajemen :
 1. Pastikan tidak bernafas dan tidak ada nadi
 2. Minta bantuan
 3. Lakukan resusitasi jantung paru dengan kompresi, berikan oksigen
 4. Defibrilasi : tempelkan AED atau manual monitor defibrillator secepatnya tanpa interupsi kompresi. Gunakan *ped* atau *paddle pediatric* jika tersedia.
 5. Jika alat sudah tersedia stop RJP dan nilai irama jantung
 - AED : jika *shock rhytm*, defibrilasi mengikuti AED
 - Defibrilator manual : defibrilasi 2 j/kgbb menggunakan bifasik atau monofasik.
 6. Lanjutkan RJP:
 - Lakukan 5 siklus/2 menit tanpa interupsi
 - Selama RJP, cari akses IV/IO
 - Siapkan dosis vasopressor (epinefrin)
 7. Defibrilasi :
 - Stop RJP
 - Nilai ulang irama
 - Jika irama *shockable*, lanjutkan dengan AED atau manual defibrilasi 4J/kgbb
 8. Lanjutkan RJP
 - Berikan 5 siklus /2menit RJP tanpa interupsi
 - Pasang intubasi ETT, jika sudah terpasang berikan 8-10 nafas/menit atau 6-8 detik setiap nafas.
 9. Obat :
 - Berikan epinefrin 0,01mg/kgbb IV atau 0,1mg/kgbb IO diikuti dengan flush 20cc IV dan diulangi tiap 3-5 menit.
 - Jika belum terdapat IV/IO akses dapat diberikan Via ETT, dengan stop kompresi, berikan 0,1 mg/kgbb (0,1 mL/kg dari 1:1000) dengan flush 5 mL salin.
 - Setelah diberikan obat, berikan ventilasi agar obat masuk ke jalan nafas yang lebih kecil untuk absorpsi obat ke pembuluh darah pulmo.
10. Lanjutkan RJP, cek irama setiap 2 menit
11. Defibrilasi
 - Jika irama *shockable* jika AED mengikuti perintah AED, jika manual defibrillator berikan 4 j/kgbb. Jika dibutuhkan dapat ditingkatkan dengan maksimal 10j/kgbb
 12. Lanjutkan RJP
 13. Obat :
 - Obat Antiaritmia untuk VF/VT tanpa nadi Amiodaron 5 mg/kgbb IV/IO atau Lidokain 1mg/kgbb jika amiodaron tidak tersedia. Amiodaron dapat diulang 2 kali hingga maksimal 15 mg/kgbb
 - Jika aritmia yang muncul torsade de pointes berikan Mgso₄ 25-50 mg/kgbb IV/IO (maksimum 2gr) bolus
 14. Selama CPR, cari dan atasi penyebab berpotensi yang reversible:
 - Hipokalemia/hyperkalemia
 - Trauma (hipovolemia, ICP meingkat)
 - Hipovolemia
 - tension pneumothorax
 - Hipoksia atau masalah ventilasi
 - tamponade kordis
 - Hipoglikemia
 - toksin
 - Hipotermia
 - thrombosis (kardiak atau pulmoner)
 - Hidrogen ion (asidosis)
 15. Jika irama jantung berubah menjadi asistol atau *Pulseless electrical activity* (PEA), ikuti algoritma asistol atau PEA.
 16. Jika irama menjadi irama ekg stabil dengan *return of spontaneous circulation* :
 - Monitor dan reevaluasi pasien
 - Pindahkan ke *critical care unit*²⁵
2. *Pulseless electrical Activity* (PEA) dan asistol



Gambar 9. *Pulseless electrical Activity* (PEA).²³



Gambar 10. Asistol.²³

a. Gambaran Klinis :

PEA : Tidak berespon, apneu atau respirasi agonal, irama EKG tetapi tidak ada nadi

Asistol : Tidak ada respon, tidak ada nadi, EKG datar atau irama agonal

b. Manajemen :

1. Pastikan tidak bernafas dan tidak ada nadi
2. Minta bantuan
3. Lakukan resusitasi jantung paru dengan kompresi, berikan oksigen
4. Defibrilasi : tempelkan AED atau manual monitor defibrillator secepatnya tanpa interupsi kompresi. Gunakan *ped* atau *paddle* pediatric jika tersedia.
5. Jika alat sudah tersedia stop RJP dan nilai irama jantung
 - AED : Bukan irama *shockable*
 - Defibrilator manual : PEA/asistol
6. Lanjutkan RJP:
 - Lakukan 5 siklus/2 menit tanpa interupsi
 - Selama RJP, cari akses IV/IO
 - Siapkan dosis vasopressor (epinefrin)
7. Stop RJP
 - Nilai ulang irama
 - AED : Bukan irama *shockable* / Defibrilator manual : PEA/asistol
8. Jika PEA/asistol, lanjutkan RJP:
 - Berikan 5 siklus /2menit RJP tanpa interupsi
 - Pasang intubasi ETT, jika sudah terpasang berikan 8-10 nafas/menit

atau 6-8 detik setiap nafas.

9. Obat :

- Berikan epinefrin 0,01mg/kgbb IV atau 0,1mg/kgbb IO diikuti dengan flush 20cc IV dan diulangi tiap 3-5 menit.
- Jika belum terdapat IV/IO akses dapat diberikan Via ETT, dengan stop kompresi, berikan 0,1 mg/kgbb (0,1 mL/kg dari 1:1000) dengan flush 5 mL salin. Setelah diberikan obat, berikan ventilasi agar obat masuk ke jalan nafas yang lebih kecil untuk absorpsi obat ke pembuluh darah pulmo.

10. Lanjutkan RJP, cek irama setiap 2 menit

- jika PEA/Asistol, lanjutkan RJP, Cek irama setiap 2 menit
- Berikan Epinefrin setiap 3-5 menit

11. Selama CPR, cari dan atasi penyebab berpotensi yang reversible:

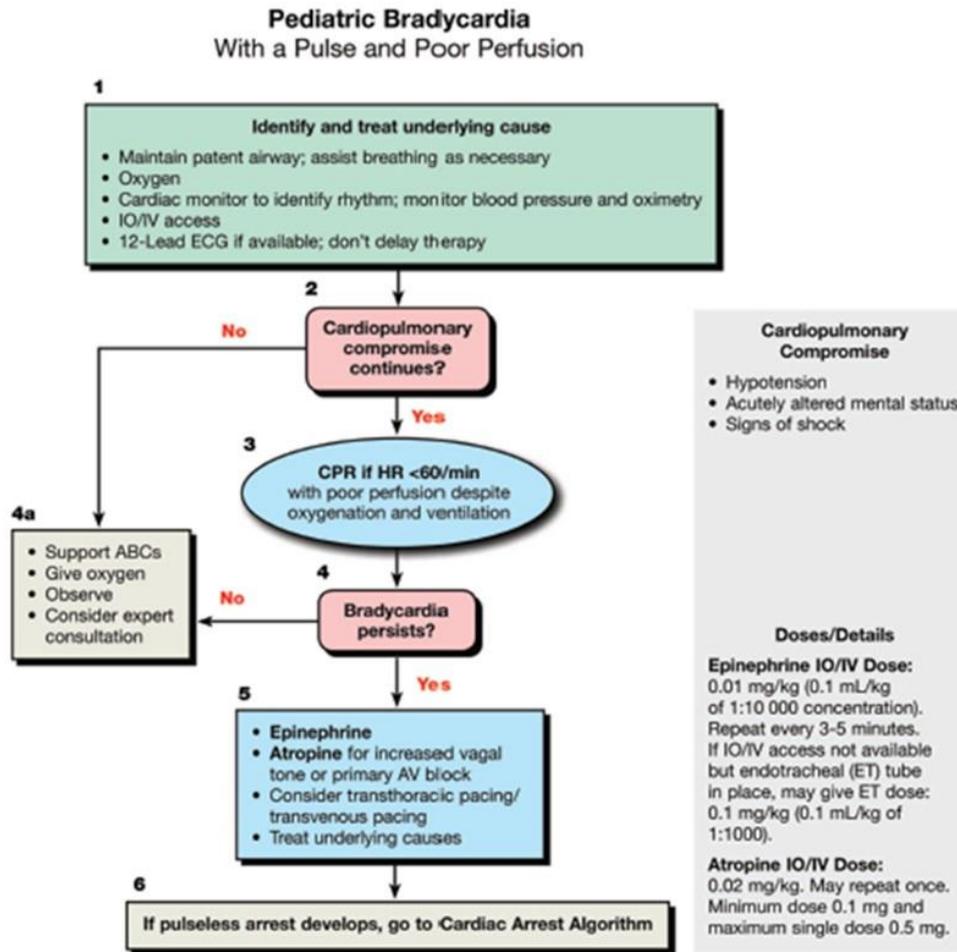
- Hipokalemia/hyperkalemia
- Trauma (hipovolemia, ICP meingkat)
- Hipovolemia
- Tension pneumothorax
- Hipoksia atau masalah ventilasi
- Tamponade kordis
- Hipoglikemia
- Toksin
- Hipotermia
- Trombosis (kardiak atau pulmoner)
- Hidrogen ion (asidosis)

12. Jika irama jantung berubah menjadi VF atau VT tanpa nadi, ikuti algoritma VF atau VT tanpa nadi.

13. Jika irama menjadi irama ekg stabil dengan return of spontaneous circulation :

- Monitor dan reevaluasi pasien
- Pindahkan ke critical care unit

3. Bradikardi dengan nadi dan perfusi buruk

Gambar 9. Algoritma Bradikardia dengan nadi dan perfusi buruk¹²

- Gambaran Klinis :
 - Nadi < 60 kali/menit
 - Gangguan pernafasan atau gagal nafas
 - Tanda-tana hipotensi, diaphoresis dan gangguan status mental
- Manajemen:
 - Cek respon
 - Lakukan survey primer
 - Cek vital sign, termasuk saturasi oksigen
 - Berikan oksigen, pasang akses IV/IO dan pasang monitor-defibrilator untuk mengetahui irama
 - Pasang EKG 12 lead jika memungkinkan
 - Nilai tanda dan gejala:
 - Jika pasien stabil dan asimptomatik dengan nadi < 60 kali/menit berikan oksigen dan ventilasi, observasi untuk setiap perubahan.
 - Jika pasien simptomatik dengan nadi < 60 kali/menit dan gejala perfusi yang buruk walaupun sudah oksigenasi dan ventilasi, lakukan RJP.
- Obat :
 - Jika bradikardia dengan simptomatis, berikan epinefrin 0,01 mg/kgbb IV/IO (0,1 ml/1:10.000), diikuti dengan flush 20 mL
 - Ulang setiap 3-5 menit jika diperlukan
 - Jika belum terdapat IV/IO akses dapat diberikan Via ETT, dengan stop kompresi, berikan 0,1 mg/kgbb (0,1 mL/kg dari 1:1000) dengan flush 5 mL salin. Setelah diberikan obat, berikan ventilasi agar obat masuk ke jalan nafas yang lebih kecil untuk absorpsi obat ke pembuluh darah pulmo.
 - Untuk meningkatkan tonus vagal atau av blok primer, berikan dosis pertama atropine 0,02 mg/kgbb IV/IO. Dapat diulang setiap 3-5 menit. Minimum dosis

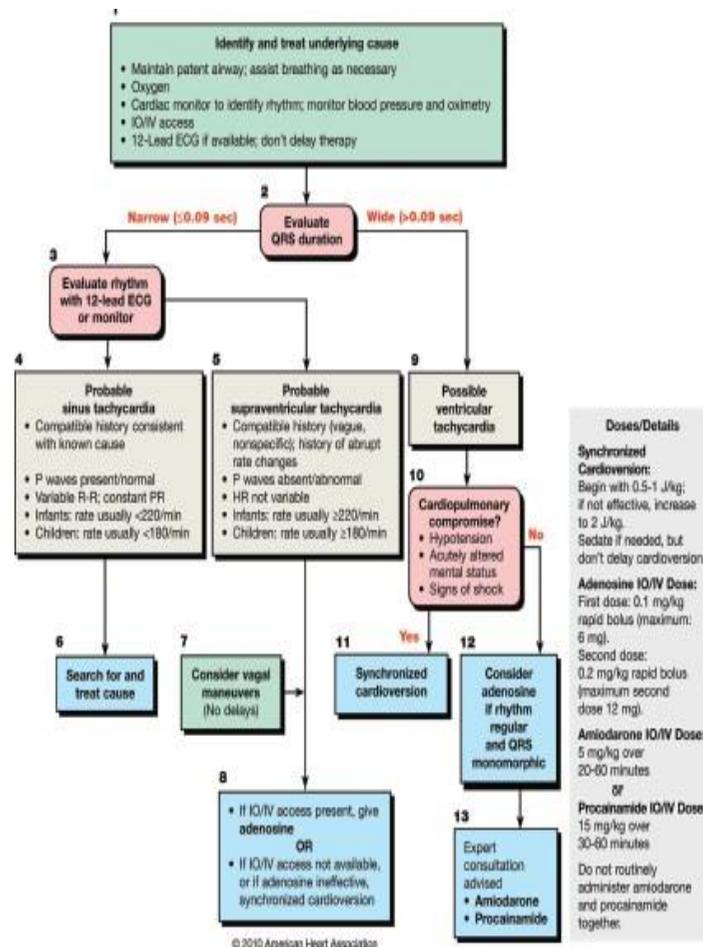
0.1 mg, maksimal dosis tiap pemberian
0,5 mg, total maksimum 1 mg.

atropine, pertimbangkan tranvena
pacing atau transthoracic.

8. Pacing:
• Jika pasien tidak berespon terhadap

9. Identifikasi dan tangani penyebab
bradikardia²³

4. Takikardia dengan nadi dan perfusi buruk pada pediatrik



Gambar 10. Algoritma Takikardia dengan nadi dan perfusi buruk pada pediatrik¹²

- Takikardia dengan nadi, kompleks QRS sempit dan perfusi buruk pada pediatrik
 - Gambaran Klinis :
 - Gangguan tingkat kesadaran
 - Pernafasan menjadi pendek, diaphoresis, kelelahan, sinkop, perfusi buruk
 - Manajemen :
 - Pastikan respon
 - Lakukan survey primer
 - Cek vital sign, termasuk saturasi oksigen
 - Berikan oksigen, pasang akses IV/IO dan tempelkan monitor-defibrilator untuk identifikasi irama

- Pasang EKG 12 Lead
- Nilai Gejala dan tanda:
 - Jika pasien stabil dan asimtomatik dengan denyut jantung < 180 kali/menit untuk anak dan < 220 kali/menit untuk infan, dengan gelombang P normal dan R-R interval berbeda-beda, kemungkinan sinustakikardia, buka SVT. Cari gejala dan tangani penyebab.
- Manuver Vagal
 - Jika nadi < 180 kali/menit untuk anak dan < 220 kali/menit untuk infan tanpa adanya gelombang P, irama regular dan gejala perfusi buruk ada, kemungkinan SVT dan lakukan manuver vagal.

8. Obat
Jika maneuver vagal tidak efektif dan akses IV/IO tersedia, Berikan adenosin 0,1 mg/kg IV/IO dengan cepat. Maksimum dosis pertama adalah 6 mg. pada pemberian ke dua diberikan dosis double 0.2 mg/kgbb IV/IO bolus cepat dengan dosis maksimal 12 mg. setiap pemberian diikuti dengan 5-10 mL normal salin.
9. Kardioversi
Jika adenosine tidak efektif dan akses IV/IO tidak tersedia, berikan kardioversi tersinkronisasi 0.5-1.0 J/kgbb. Jika takikardia tidak stabil dapat ditingkatkan menjadi 2 J/kgbb. Sebelum dilakukan kardioversi berikan premedikasi sedai dan analgesi.
10. Obat :
Persiapkan pemberian amiodaron 5 mg/kgbb IV/IO selama 20-60 menit atau Prokainamid 15 mg/kgbb selama 30-60 menit.³³
 2. Takikardia dengan nadi, kompleks QRS Lebar dengan perfusi buruk
 - a. Gambaran Klinis :
 - Gangguan tingkat kesadaran
 - Pernafasan menjadi pendek, diaphoresis, kelelahan, sinkop, perfusi buruk
 - b. Manajemen :
 1. Pastikan respon
 2. Lakukan survey primer
 3. Cek vital sign, termasuk saturasi oksigen
 4. Berikan oksigen, pasang akses IV/IO dan tempelkan monitor-defibrilator untuk identifikasi irama
 5. Pasang EKG 12 Lead
 6. Kardioversi :
Jika pasien mempunyai gangguan kardiopulmoner dengan denyut jantung yang cepat dan kompleks qrs lebar, irama menjadi VT
Lakukan kardioversi tersinkronisasi, dengan 0,5-1 J/kgbb, jika tidak stabil menjadi 2 J/kgbb. Sebelum dilakukan kardioversi berikan premedikasi sedasi dan analgesi.
7. Obat : jika pasien tidak menunjukkan gejala kardiopulmoner compromise, pertimbangkan pemberian adenosin jika takikardia lebar, regular dan monomorfik. Berikan adenosin 0,1 mg/kg IV/IO dengan cepat. Maksimum dosis pertama adalah 6 mg. pada pemberian ke dua diberikan dosis double 0.2 mg/kgbb IV/IO bolus cepat dengan dosis maksimal 12 mg.
8. Obat : Persiapkan pemberian amiodaron 5 mg/kgbb IV/IO selama 20-60 menit atau Prokainamid 15 mg/kgbb selama 30-60 menit
5. Perawatan Paska henti Jantung
 - Jika Pasien ROSC, nilai kembali respons, lakukan survey primer ABCDE dan survey sekunder. Ukur vital sign, termasuk saturasi oksigen.
 - Jalan nafas, pernafasan :
 - a. Berikan oksigen untuk menjaga saturasi >94% untuk oksigenasi optimal
 - b. Turunkan oksigen jika saturasi 100% untuk emcegah hiperoksemia dan berhubungan dengan cedera oksidatif
 - c. Kecuali sadar, pasien membutuhkan jalan nafas tambahan dan monitor gelombang kapnografi
 - d. Hindari hiperventilasi, target ETCO₂ 35-40 mmhg.
 - Sirkulasi :
Nilai keadaan syok
Tangani syok yang persisten dengan 20 mL/kgbb IV/IO bolus normal salin atau ringer laktat, atau 10 mL Normal salin/ringer laktat jika fungsi kardiak buruk
Jika hipotensi tetap terjadi, pertimbangkan pemberian vasopressor seperti epinefrin, dopamine atau norepinefrin
Jika syok normotensi, pertimbangkan dobutamin, dopamine, epinefrin, atau milrinon
 - Cari dan tangani penyebab potensial yang reversible pada henti jantung :
 - Hipokalemia/hyperkalemia
 - Trauma (hipovolemia, ICP meingkat)
 - Hipovolemia

- Tension pneumothorax
 - Hipoksia atau masalah ventilasi
 - Tamponade kordis
 - Hipoglikemia
 - Toksin
 - Hipotermia
 - Trombosis (kardiak atau pulmoner)
 - Hidrogen ion (asidosis)
- Lakukan foto thorax untuk memastikan ETT dan nilai status paru dan evaluasi ukuran jantung
 - Lakukan ekg 12 lead
 - Jika pasien tidak respon atau tidak dapat mengikuti perintah lakukan terapi hipotermia, dinginkan hingga suhu inti tubuh mencapai 32-34C untuk 12-24 jam.
 - Nilai ulang analisa gas darah, elektrolit dan kadar kalsium
 - Monitor nyeri, agitasi dan kejang, lakukan terapi yang sesuai dengan gejala
 - Monitor pasien dengan hipoglikemi dan berikan terapi
 - Semua pasien henti jantung harus mendapatkan pelayanan intensif dan komprehensif untuk mengoptimalkan neurologi, kardiopulmoner dan fungsi metabolik.²³
5. Penghentian usaha resusitasi
- Tidak ada prediktor untuk menilai kapan usaha resusitasi dapat dihentikan pada anak. Kejadian yang disaksikan, RJP yang dilakukan dengan cepat interval yang pendek dari henti jantung henti nafas hingga ditangani oleh tim profesional meningkatkan kemungkinan untuk resusitasi.¹²

KESIMPULAN

Kebutuhan akan resusitasi jantung paru pada kelompok umur pediatrik dikatakan jarang setelah periode neonates Keadaan henti jantung pada pediatrik biasanya dikarenakan oleh kondisi hipoksemia yang berhubungan dengan gagal nafas atau obstruksi jalan nafas. Rasio resusitasi jantung paru pada pediatrik berbeda dengan dewasa dimana rasio penolong tunggal 30:2 dan untuk dua penolong adalah 15:2.

Untuk neonatus, penilaian yang cepat tentang waktu gestasi, respirasi/menangis, dan tonus otot membantu dalam identifikasi bayi yang membutuhkan resusitasi. Lamanya resusitasi berhubungan dengan peningkatan mortalitas dan outcome neurologis yang buruk. Langkah resusitasi neonatus meliputi stabilisasi awal, pemberian ventilasi, kompresi dada, serta medikamentosa dan cairan sesuai indikasi. Rasio kompresi dengan ventilasi adalah 3 berbanding 1 dengan 90 kompresi dan 30 ventilasi untuk mencapai 120 kali kompresi dan ventilasi per menit untuk memaksimalkan ventilasi. Dengan mengetahui resusitasi pada neonatus dan pediatrik diharapkan dapat menurunkan morbiditas dan mortalitas pasien.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cote J, Lerman J, Kaplan RF, Engelhardt T, Goldschneider., et al., 2009, *A Practice of Anesthesia for Infants and Children 4th ed*, Saunders Company, Philadelphia., Hal. 833-43.
2. De caen AR, Berg MD, Chameides L, Gooden CK, Hickey RW., et al. 2015. Part 12: Pediatric Advanced Life Support in 2015 american Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *American Heart Association*, vol. 132:526-42.
3. Pino RM, Albrecht M A, Chitilian HV, Bittner E, Levine WC., et al., 2016, *Clinical anesthesia Procedures of the Massachusetts General Hospital 9th ed.*, Lippincott William & Wilkins, Massachusset.
4. Kattwinkel J, Perlman J.M, Aziz K, Colby C, Fairchild K., et al. 2010, Neonatal Resuscitation 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care, *American Heart Association*: vol. 122: S909-919
5. Owen CJ, Wyllie JP, 2004, Determination of heart rate in the baby at birth Resuscitation, Vol.60: 213-217.
6. Gungor S, Kurt E, Teksoz E, Goktolga U, Ceyhan T, Baser I., 2006, Oronasopharyngeal suction versus no suction in normal and term infants delivered by elective cesarean section: a prospective randomized controlled

-
- trial, *Gynecology Obstetric Invest*, Vol.61: 9–14.
7. Polglase GR, Hooper SB, Gill AW, Allison BJ, McLean CJ, Nitsos I, Pillow J., 2009, Cardiovascular and pulmonary consequences of airway recruitment in preterm lambs in: *Journal of Appl Physiology*, Vol.106: 1347–1355.
 8. Kattwinkel J., McGowan JE, Zaichkin J, Aziz K, Colby C., et al., 2011, *Text Book of Neonatal Resuscitation 6 th ed.*, American Academy of Pediatrics and American Heart Association.
 9. Shankaran, Laptook AR, Ehrenkranz RA, Tyson JE, McDonald SA., et al., 2005, Whole-body Hypothermia for neonates with Hypoxic-Ischemic Encephalopathy in: *New England Journal of Medicine*, Vol.353: 1574–1584
 10. Subagjo A., Achyar, Ratnaningsih E, Putranto B, Sugiman., et al, 2014, *Buku Panduan Kursus Bantuan Hidup Jantung Dasar Edisi 2014*, Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia, Jakarta: hal. 56-59
 11. Berg MD., Chair, Schexnayder SM, Chameides L, Terry M., et al., 2010, Part 13: Pediatric Basic Life Support in 2010 American Heart Association for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care, *American Heart Association*, Dallas, Vol.122:S862-75
 12. Kleinman ME, Chameides L, Schexnayder SM, Samson RA, Hazinski MF., et al., 2010, Part 14: Pediatric Advanced Life Support in 2010 American Heart Association for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care, *American Heart Association*, Dallas, Vol.122:S876-908
 13. Jones S., 2014, *Clinical Pocket Guide ACLS, CPR and PALS*, Davis Company, Philadelphia: Hal.88-116.
-