

# Aspek Klinis dan Tatalaksana Emboli Paru pada Anak

**Wawan Syahputra**

*Rumah Sakit Umum Citra Medika, Deli Serdang, Sumatera Utara*

---

## ABSTRAK

### Kata Kunci:

trombus,  
emboli paru,  
anak,  
kematian  
mendadak

Emboli paru adalah suatu kondisi sumbatan pada arteri pulmonalis. Diperkirakan 600.000 pasien emboli paru yang dirawat inap per tahun di Amerika Serikat. Prevalensi emboli paru meningkat secara dramatis seiring bertambahnya usia dan hanya sekitar 10.000 kasus per tahun pada anak usia 0-15 tahun. Kematian akibat emboli paru di Amerika Serikat diperkirakan sampai 50.000 kasus per tahun. Emboli paru pada anak bisa sebagai penyakit yang berakibat pada morbiditas dan mortalitas sehingga perlu mendapatkan perhatian serius. Emboli paru merupakan penyebab kematian mendadak (*sudden death*) nomor dua setelah kematian akibat kelainan jantung. Emboli paru pada anak disebabkan oleh beberapa hal diantaranya yang paling sering adalah trombus, udara, material septik, dan jaringan metastasis tumor. Pada emboli paru sangat sulit mengetahui gejala klinis dikarenakan emboli paru menunjukkan gejala yang tidak spesifik. Selain dari tanda klinis tersebut dapat juga digunakan skrining untuk memperkirakan probabilitas terjadinya emboli paru, yaitu menggunakan sistem skoring wells dan geneva. Penatalaksanaan yang utama pada emboli paru adalah dengan antikoagulasi dan trombolitik.

---

**Korespondensi:** wawan\_syahputra28@yahoo.com (Wawan Syahputra)

---

---

## ABSTRACT

---

### Keywords:

thrombus,  
pulmonary embolism,  
children,  
sudden death

*Pulmonary embolism is a condition of blockage in the pulmonary arteries. Approximately 600,000 pulmonary embolism patients are hospitalized per year in The United States. The prevalence of pulmonary embolism increases dramatically with age and is only about 10.000 cases each year in pediatric 0-15 years old. Death from pulmonary embolism in United States are estimated up to 50.000 cases per year. Pulmonary embolism in pediatric can be a disease that results in morbidity and mortality, so that it needs serious attention. Pulmonary embolism is cause of second sudden death after death from heart disease. Pulmonary embolism in pediatric is caused by several things, the most common wick are thrombus, air, septic material, and tissue metastatic tumors. In pulmonary embolism is very difficult to know the symptoms because it shows non-spesific symptoms. Apart from these clinical signs, screening can be also used to estimate the probability of pulmonary embolism using the Wells and Geneva Scoring system. The main treatment for pulmonary embolism are anticoagulation and thrombolytics.*

---

## PENDAHULUAN

Emboli paru masih merupakan masalah kegawatdaruratan dalam bidang kardiovaskular dan sering terjadi dengan berbagai gejala klinis mulai dari asimtomatik hingga yang mengancam jiwa<sup>1</sup>. Diperkirakan sekitar 600.000 pasien emboli paru yang dirawat inap per tahun di Amerika Serikat. Prevalensi emboli paru meningkat secara dramatis seiring bertambahnya usia dan hanya sekitar 10.000 kasus per tahun pada anak usia 0-15 tahun. Kematian akibat emboli paru diperkirakan sampai 50.000 kasus per tahun di amerika serikat. Pada 17.500 anak yang di autopsy hanya 0,05% yang disebabkan oleh emboli paru fatal.<sup>2</sup> Insiden kejadian emboli paru mencapai 23 per 100.000 penduduk dengan angka mortalitas mencapai 15%.<sup>3</sup> Emboli paru pada anak masi terbilang jarang, dari 100.000 remaja yag dirawat hanya terdapat 78 kasus. Dan dari sejumlah kasus anak yang di autopsy didapat sebanyak <3.7% dengan emboli paru.<sup>1,2</sup>

Emboli paru adalah suatu kondisi sumbatan pada arteri pulmonalis, yang disebabkan adanya trombus pada trombosis vena dalam di tungkai

bawah.<sup>4</sup>

Emboli paru merupakan suatu kondisi yang biasa dijumpai, yang secara potensial bersifat letal. Keseringan pasien dengan emboli paru meninggal dalam beberapa jam pertama dari onset penyakit. Emboli paru merupakan penyebab kematian mendadak (*sudden death*) nomor dua setelah kematian akibat kelainan jantung. Komplikasi dari emboli paru adalah henti jantung mendadak, cor pulmonal, infark paru, efusi pleura, aritmia jantung, dan hipoksemia berat.<sup>1</sup>

Emboli paru pada anak bisa sebagai penyakit yang berakibat pada morbiditas dan mortalitas sehingga perlu mendapatkan perhatian serius. Faktor resiko timbulnya emboli dikarenakan imobilitas, keganasan, infeksi, dan hiperkoagulasi. Emboli paru memiliki 4 jenis kategori yaitu emboli paru masif, infark paru akut, emboli akut tanpa infark, dan emboli atau trombus paru multiple.<sup>1,4</sup>

## ETIOLOGI

Emboli paru pada anak disebabkan oleh

**Tabel 1. Faktor Resiko Emboli Paru**

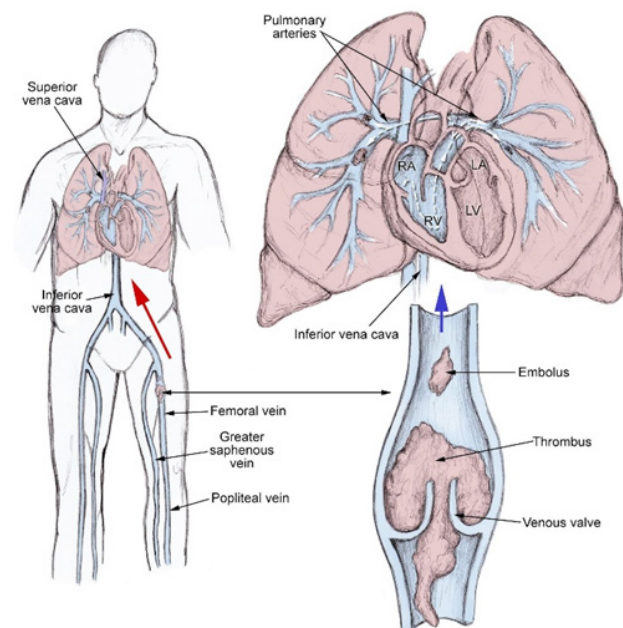
| Faktor Resiko Tinggi                         | Faktor Resiko Sedang                  | Faktor Resiko Rendah  |
|----------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Fraktur (terutama panggul dan tungkai bawah) | Gagal jantung atau gagal napas kronik | Tirah baring > 3 hari |
| Penggantian panggul atau lutut               | Terapi hormon                         | Usia lanjut           |
| Operasi besar                                | Keganasan                             | Operasi laparoskopik  |
| Trauma Besar                                 | Stroke paralitik                      | Obesitas              |
| Cedera saraf tulang belakang                 | Keadaan postpartum                    | Keadaan antepartum    |
|                                              | Riwayat emboli paru                   | Varises               |
|                                              | Thrombophilia                         |                       |

beberapa hal diantaranya yang paling sering adalah trombus, udara, material septik, dan jaringan metastasis tumor. Kateter dan alat medik lain di pembuluh darah juga dapat menimbulkan kerusakan endotel dinding pembuluh darah yang kemudian menyebabkan terjadinya trombus.<sup>1</sup> Emboli paru ditemukan pada 30% pasien dengan covid-19, data menunjukkan adanya gangguan koagulasi terutama peningkatan D-dimer dan *Fibrinogen-degradation product* (FDP) dengan kadar yang sangat tinggi pada pasien pneumonia akibat covid-19 yang meninggal dunia. Dari hasil autopsi pada pemeriksaan histopatologik didapat adanya trombosis yang luas dan mikrotrombus pada kapiler alveolus. Terdapat 71% pasien covid-19 yang meninggal dunia memenuhi kriteria koagulasi intravaskular diseminata atau *Dissaminated Intravascular Coagulation* (DIC). berdasarkan kriteria *international Society on Thrombosis and Haemostasis* (ISTH). Dari data tersebut menunjukkan gangguan koagulasi adalah salah satu penyebab kematian pada pasien covid-19 derajat berat.<sup>5</sup> Adapun faktor resiko terjadinya emboli paru sebagaimana yang ada pada tabel 1.<sup>3,4</sup>

## GEJALA KLINIS

Pada emboli paru sangat sulit mengetahui gejala klinis dikarenakan emboli paru menunjukkan gejala yang tidak spesifik. Emboli bersifat akut bila

terletak pada pusat dari lumen pembuluh darah atau emboli menyumbat pembuluh darah (*vessel cut-off sign*). Emboli akut biasanya mengakibatkan distensi pada pembuluh darah yang terkena. Sedangkan pada emboli yang bersifat kronik bila letaknya eksentrik dan berimpit dengan dinding pembuluh darah dan dapat mengurangi diameter lumen sebesar >50% sehingga dapat terjadi rekanalisasi dari trombus dan terbentuk arterial web.<sup>1</sup>



**Gambar 1. Emboli Paru (Ouellette & Harrington, 2020).<sup>6</sup>**

**Tabel 2. Gejala Emboli Paru**

| Gejala                          | Frekuensi (%) |
|---------------------------------|---------------|
| Dispnea                         | 73            |
| Nyeri pleuritik                 | 66            |
| Batuk                           | 37            |
| Pembengkakan pada tungkai bawah | 33            |
| Batuk darah                     | 13            |
| Mengi                           | 6             |

Gejala emboli pada sistem respirasi adalah *alveolar dead space* meningkat, hipoksemia, hiperventilasi, kehilangan surfaktan, dan infark paru. Dampak pada hemodinamik yaitu berkurangnya *vascular bed* dari paru yang berakibat pada peningkatan afterload ventrikel kanan sehingga menjadi ancaman gagal jantung kanan.<sup>6</sup>

Adapun gejala klinis klasik pada emboli paru dengan onset mendadak berupa nyeri dada pleuritik, sesak napas, dan anoksia, walaupun kebanyakan tidak menunjukkan keluhan yang nyata. Pasien emboli paru memiliki keluhan yang atipikal seperti kejang, pingsan, nyeri perut, demam, batuk produktif, mengi, penurunan kesadaran, batuk, darah, dan nyeri pinggang.<sup>1,6</sup>

Beberapa gejala lain beserta presentase kejadiannya dapat dilihat pada tabel 2.<sup>3</sup>

## PATOFISIOLOGI

Patofisiologi terjadinya emboli paru pada anak diawali oleh beberapa penyebab diantaranya yang

paling sering trombus, trombus pada trombosis vena dalam di tungkai bawah yang terlepas sehingga mengikuti sirkulasi ke arah arteri di paru. Setelah di paru trombus yang berukuran besar tersumbat di bifurkasio arteri pulmonalis atau bronkus lobaris kemudian menimbulkan gangguan hemodinamik, pada kondisi trombus yang kecil terus berjalan sampai ke daerah distal dan menyumbat di pembuluh darah perifer di paru.<sup>4</sup>

Terbentuknya sumbatan di daerah perifer paru mengakibatkan hipoksia dengan peningkatan gradien AO<sub>2</sub>, perluasan ruangan mati (*dead space*), hiperventilasi, kehilangan surfaktan, dan infark paru. Sedangkan pada hemodinamik dapat mengurangi *vascular bed* dari paru, meningkatkan tahanan vascular paru sehingga meningkatkan afterload ventrikel kanan dan dapat berakibat terjadinya ancaman gagal jantung kanan.<sup>1</sup>

## DIAGNOSIS

Diagnosis emboli paru dibuat berdasarkan

**Tabel 3. Tanda Klinis Emboli Paru**

| Tanda Klinis                          | Frekuensi (%) |
|---------------------------------------|---------------|
| Frekuensi napas > 20 kali per menit   | 70            |
| Ronki                                 | 51            |
| Frekuensi jantung >100 kali per menit | 30            |
| Bunyi jantung 3 dan 4 (gallop)        | 26            |
| Sianosis                              | 11            |
| Suhu > 38,5°C                         | 7             |

**Tabel 4. Skoring Wells**

| Variabel                                                                                | Poin |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Tanda dan gejala klinis <i>deep vein thrombosis</i>                                     | 3.0  |
| Diagnosis banding lainnya memiliki probabilitas rendah dibandingkan emboli paru         | 3.0  |
| Nadi > 100 kali per menit                                                               | 1.5  |
| Imobilisasi atau tindakan operasi dalam 4 minggu terakhir                               | 1.5  |
| Riwayat terjadinya DVT atau emboli paru sebelumnya                                      | 1.5  |
| Hemoptisis                                                                              | 1.0  |
| Kanker (mendapat tatalaksana dalam 6 bulan terakhir atau mendapat tatalaksana paliatif) | 1.0  |

Interpretasi hasil skoring Wells:

Skor 0-1 : Kemungkinan rendah

Skor 2-6 : Kemungkinan sedang

Skor >6 : Kemungkinan tinggi

**Tabel 5. Skoring Geneva**

| Variabel                                                                   | Poin |
|----------------------------------------------------------------------------|------|
| Usia > 65 tahun                                                            | 1    |
| Riwayat terjadinya emboli paru atau DVT                                    | 3    |
| Tindakan pembedahan atau fraktur dalam 1 bulan terakhir                    | 2    |
| Keganasan aktif                                                            | 2    |
| Nyeri tungkai bawah yang bersifat unilateral                               | 3    |
| Hemoptisis                                                                 | 2    |
| Nyeri pada palpasi vena dalam pada tungkai bawah disertai edema unilateral | 4    |
| Nadi 75 hingga 94 kali per menit                                           | 3    |
| Nadi > 95 kali per menit                                                   | 5    |

Interpretasi hasil skoring Geneva:

Skor 0-3 : Probabilitas rendah, kurang dari 8%

Skor 4-10 : Probabilitas sedang, kurang lebih 28%

Skor lebih dari 10 : Probabilitas tinggi, kurang lebih 74%

gambaran klinis dan pemeriksaan penunjang. Berdasarkan gambaran klinis, pada emboli paru dapat dijumpai tanda seperti tersebut pada Tabel 3.<sup>3</sup>

Selain dari tanda klinis tersebut dapat juga digunakan skrining untuk memperkirakan probabilitas terjadinya emboli paru, yaitu menggunakan sistem skoring wells dan geneva (Lihat Tabel 4 dan 5).<sup>3,4</sup>

Pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan pada emboli paru adalah uji laboratorium termasuk kadar albumin modifikasi iskemia, hitung leukosit, gas darah arterial, kadar troponin serum, dan peptida natriuretik otak (BNP). Baku standar dalam mendiagnosa emboli paru adalah dengan *computed tomography angiography* (CTA) atau *multidetector-*

row CTA. Apabila tidak tersedia maka alternatifnya dapat dilakukan angiografi paru, radiografi paru menunjukkan gambaran abnormal namun tidak spesifik, MRI menunjukkan peningkatan Intensitas signal dalam arteri pulmonalis bila ada emboli, Elektrokardiografi menunjukkan adanya takikardi dan gelombang ST-T abnormal, ekokardiografi transesofagus untuk mengidentifikasi central pulmonary embolism.<sup>1,3</sup>

## PENATALAKSANAAN

Penatalaksanaan yang utama pada emboli paru adalah dengan antikoagulasi dan trombolitik. Antikoagulasi dapat mengurangi angka kematian <5%, antikoagulasi yang dapat diberikan antara lain *unfractionated* heparin dan *low molecular weight* heparin (LMWH), atau fondaparinux subkutaneus.<sup>1,3</sup>

*Unfractionated* heparin intravena dapat diberikan

dengan dosis 80 unit/kg bolus dilanjutkan dengan dosis *maintenance* 18 unit/kg/jam. Pemeriksaan aPTT harus dilakukan setiap 4-6 jam setelah injeksi bolus dan pemberian dosis *Unfractionated* heparin harus sesuai dengan nilai aPTT. Berikut adalah dosis penyesuaian *Unfractionated* heparin berdasarkan nilai aPTT.<sup>3,4</sup>

Jika fungsi ginjal pasien baik dan tidak memiliki resiko tinggi perdarahan maka lebih dianjurkan pemberian LMWH subkutan atau fondaparinux dengan dosis sebagai berikut:<sup>3</sup>

Berdasarkan penelitian dapat dibuktikan bahwa terapi trombolitik mampu membuka sumbatan tromboemboli dan memberikan dampak positif pada parameter hemodinamik. Terapi trombolitik yang dapat diterima dan cocok diberikan pada kasus emboli paru adalah:<sup>2,3</sup>

1. Streptokinase: 250.000 unit dalam 30 menit, diikuti dengan 100.000 unit/jam selama 12-24 jam.

**Tabel 6. Dosis Penyesuaian Unfractionated heparin berdasarkan nilai aPTT**

| Nilai aPTT                              | Dosis penyesuaian                                                        |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <35 detik (<1.2 kali kontrol).          | 80 unit/kg bolus, naikan dosis sebanyak 4 unit/kg/jam.                   |
| 35 – 45 detik (1.2 – 1.5 kali kontrol). | 40 unit/kg bolus, naikan dosis sebanyak 2 unit/kg/jam.                   |
| 46 – 70 detik (1.5 – 2.3 kali kontrol). | Tidak ada perubahan.                                                     |
| 71 – 90 detik (2.3 – 3.0 kali kontrol). | Turunkan dosis infus sebanyak 2 unit/kg/jam.                             |
| >90 detik (>3.0 kali kontrol).          | Stop infus selama 1 jam, kemudian turunkan dosis sebanyak 3 unit/kg/jam. |

**Tabel 7. Dosis LMWH dan Fondaparinux**

| Obat         | Dosis                                                            | Interval      |
|--------------|------------------------------------------------------------------|---------------|
| Enoxaparin   | 1.0 mg/kg<br>Atau 1.5 mg/kg                                      | Setiap 12 jam |
| Tinzaparin   | 175 unit/kg                                                      | Setiap 24 jam |
| Fondaparinux | 5 mg (BB <50 kg)<br>7.5 mg (BB 50 – 100 kg)<br>10 mg (BB>100 kg) | Setiap 24 jam |

**Tabel 8: Kontraindikasi pemberian trombolitik**

| Kontraindikasi absolut                                                | Kontraindikasi relatif                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Stroke hemoragik atau stroke yang belum diketahui penyebabnya         | <i>Transient ischemic attack</i> dalam waktu 6 bulan terakhir |
| Stroke iskemik dalam waktu 6 bulan terakhir                           | Pemakaian terapi antikoagulan oral                            |
| Kerusakan pada sistem saraf pusat atau neoplasma                      | Kehamilan atau keadaan 1 minggu post partum                   |
| Trauma mayor, operasi atau trauma pada kepala dalam 3 minggu terakhir | Hipertensi refraktori, dengan tekanan darah sistolik >180mmHg |
| Perdarahan gastrointestinal dalam waktu 1 bulan terakhir              | Penyakit organ hati stadium lanjut.                           |
| Perdarahan aktif                                                      | Endokarditis infeksiif<br><i>Peptic ulcer</i> aktif           |

2. Urokinase: 4.400 unit dalam 10 menit, diikuti dengan 4.400 unit/kg/jam selama 12-24 jam.
3. *Recombinant tissue plasminogen activator* (rtPA): 100mg dalam 2 jam atau 0.6mg/kg dalam 15 menit. Dosis maksimal pemberian rtPA adalah 50mg.

Reaksi trombolitik pada seseorang dapat dinilai menggunakan ekokardiografi pada 36 jam pertama setelah pemberian trombolitik. Dan seharusnya menunjukkan perbaikan pada ekokardiografi. Trombolitik lebih efektif diberikan pada 48 jam pertama setelah onset, namun masih dapat diberikan hingga 6-14 hari setelah onset. Tidak semua pasien dapat diberikan terapi trombolitik, adapun kontraindikasi pemberian trombolitik adalah sebagai berikut:<sup>3,6</sup>

Pada emboli paru diberikan juga vitamin K antagonis seperti *warfarin* sebagai penatalaksanaan jangka panjang dan profilaksis setidaknya selama 3 bulan. *Warfarin* mempengaruhi sintesis prokoagulan primer (faktor II, VII, dan X). *Warfarin* diberikan setelah heparin dikarenakan awal kerjanya lambat.

Dosis yang diberikan adalah 10-15mg/kg dengan target sampai terjadi pemanjangan (lebih dari 15-25%) dari nilai normal *Prothrombin Time* (PT) yang maksimal.<sup>3,7</sup>

Dan apabila tindakan pembedahan diperlukan, maka dapat dilakukan embolektomi kateter, embolektomi fragmentasi, embolektomi pembedahan, atau menempatkan filter pada vena kava. Sedangkan pada tindakan suportif pada emboli paru dapat dilakukan pemasangan compression stockings yang elastis untuk membatasi dan mencegah trombus menyebar.<sup>1,7</sup>

## KESIMPULAN

Emboli paru merupakan masalah kegawatdaruratan dibidang kardiovaskular dan sering terjadi dengan berbagai gejala klinis mulai dari asimtomatik hingga yang mengancam jiwa. Keseringan pasien dengan emboli paru meninggal dalam beberapa jam pertama dari onset penyakit. Emboli paru merupakan penyebab kematian mendadak (*sudden death*) nomor dua setelah



kematian akibat kelainan jantung. Emboli paru pada anak bisa sebagai penyakit yang berakibat pada morbiditas dan mortalitas sehingga perlu mendapatkan perhatian serius. Emboli paru pada anak disebabkan oleh beberapa hal diantaranya yang paling sering adalah trombus, udara, material septik, dan jaringan metastasis tumor. Penatalaksanaan yang utama pada emboli paru adalah dengan antikoagulasi dan trombolitik. Antikoagulasi dapat mengurangi angka kematian <5%.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Widagdo. Masalah dan Tatalaksana Penyakit Anak Dengan Kesulitan Nafas. Jakarta: Penerbit Universitas Trisakti. 2015
2. O'Connor, C.J; Zhou, H; Ritter, J; Dehner, L; He, M. Pediatric Pulmonary Emboli at Autopsy: An Update and Case Series Review. Washington: Pediatric Critical Care Medicine, 2019;20(3). h.e180-e184. [Diakses 10 Januari 2020] [https://journals.lww.com/pccmjournal/Abstract/2019/03000/Pediatric\\_Pulmonary\\_Emboli\\_at\\_Autopsy\\_\\_An\\_Update.32.aspx](https://journals.lww.com/pccmjournal/Abstract/2019/03000/Pediatric_Pulmonary_Emboli_at_Autopsy__An_Update.32.aspx)
3. Octaviani, F. and Kurniawan, A. Emboli Paru. Tangerang: Medicinus.2015;4(9). h.313-322. [Diakses 28 November 2021] <https://ojs.uph.edu/index.php/MED/article/view/1191/439>
4. Sarwosih, S. and Maranatha, D. 2010. Emboli Paru. Surabaya: Journal Unair. Vol.1. h.17. [Diakses 28 November 2020]. <http://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-MKR%20Vol1%20No%203%20-%203%20Abs.pdf>
5. Burhan, E; Susanto, AD; Nasution, SA; Ginanjar, E; Pitoyo, CW. *et al*.,. *Pedoman Tatalaksana Covid-19*. Ed.2. Jakarta: PDPI PERKI PAPDI PERDATIN IDAI. 2020
6. Ouellette, D. R., and Harrington, A. 2020. Pulmonary Embolism. Los Angeles: Medscape. 2020. [Diakses 10 Maret 2020] <https://emedicine.medscape.com/article/300901-overview>
7. Lubis, B. 2019. *Emboli Paru*. Medan: Repository Institusi Universitas Sumatera Utara. [Diakses 28 November 2020] <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/11562>