HJK HOLISTIK JURNAL KESEHATAN
ISSN 1978-3337 (Print)
ISSN 2620-7478 (Online)
DOI: 10.33024
Nomor: 79/E/KPT/2023

INFORMASI ARTIKEL
Received: December, 01, 2025
Revised: December, 31, 2025
Available online: December, 31, 2025
at: https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/hjk

Faktor risiko kejadian *unplanned extubation* pada pasien anak di *pediatric intensive care unit*: Sebuah tinjauan sistematis

Jojor Sihotang, Mega Hasanul Huda*, Nani Nurhaeni, Dessie Wanda, Alfin Nugroho

Program Studi Magister Keperawatan, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Mega Hasanul Huda. *Email: megahasanulhuda@gmail.com

Abstract

Background: Introduction: Unplanned extubation (UE) is a common adverse event in the Pediatric Intensive Care Unit (PICU) and can lead to clinical deterioration, increased morbidity, and decreased quality of care. Despite various preventative measures, UE remains a challenge in pediatric intensive care.
Purpose: To synthesize current evidence on risk factors associated with unplanned extubation in pediatric patients to support the development of effective, evidence-based prevention strategies.
Method: A systematic literature search was conducted in Scopus, ProQuest, and PubMed databases for observational studies published in the past 15 years following PRISMA guidelines. The methodological quality of included studies was assessed using the Newcastle–Ottawa Scale (NOS). Narrative synthesis was used to summarize and integrate the study findings.
Results: Eleven observational studies met the inclusion criteria, with eight studies demonstrating a low risk of bias. The most consistent risk factors associated with UE were inadequate sedation and patient agitation. Other important risk factors include suboptimal endotracheal tube (ETT) fixation, high nurse-to-patient ratios, night shift care, and limited nursing experience. The relationship between patient age and UE risk has shown varying results across studies.
Conclusion: The incidence of unplanned extubation in pediatric patients in the PICU is multifactorial and influenced by patient factors, clinical conditions, the care environment, and equipment and procedures. Modifiable factors, such as sedation management, standardization of ETT fixation, and optimization of nursing resources, are the most potential targets for intervention. UE significantly impacts the quality of care, particularly the quality of nursing care, due to variations in the preventive interventions implemented. Therefore, implementing a best-practice-based prevention bundle is crucial to reducing UE rates in the PICU.

Keywords: Pediatric Intensive Care Unit; Pediatric Patients; Risk Factors; Unplanned Extubation.

Pendahuluan: *Unplanned extubation* (UE) merupakan kejadian tidak diinginkan yang sering terjadi di *Pediatric Intensive Care Unit* (PICU) dan dapat menyebabkan penurunan kondisi klinis pasien, peningkatan morbiditas, serta penurunan mutu pelayanan. Meskipun berbagai upaya pencegahan telah dilakukan, kejadian UE masih menjadi tantangan dalam perawatan intensif anak.
Tujuan: Untuk mensintesis bukti terkini mengenai faktor-faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian *unplanned extubation* pada pasien anak guna mendukung pengembangan strategi pencegahan yang efektif dan berbasis bukti.
Metode: Pencarian literatur sistematis dilakukan pada basis data Scopus, ProQuest, dan PubMed terhadap studi observasional yang dipublikasikan dalam 15 tahun terakhir dengan mengikuti pedoman PRISMA. Kualitas metodologis studi yang diinklusi dinilai menggunakan *Newcastle–Ottawa Scale* (NOS). Sintesis naratif digunakan

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1939

untuk merangkum dan mengintegrasikan temuan penelitian.
Hasil: Sebanyak 11 studi observasional memenuhi kriteria inklusi, dengan 8 studi menunjukkan risiko bias yang rendah. Faktor risiko yang paling konsisten terkait dengan kejadian UE adalah sedasi yang tidak adekuat dan agitasi pasien. Faktor risiko penting lainnya meliputi fiksasi *endotracheal tube* (ETT) yang tidak optimal, rasio perawat–pasien yang tinggi, perawatan pada shift malam, serta pengalaman perawat yang terbatas. Hubungan antara usia pasien dan risiko UE menunjukkan hasil yang bervariasi antar penelitian.
Simpulan: Kejadian unplanned extubation pada pasien anak di PICU bersifat multifaktorial dan dipengaruhi oleh faktor pasien, kondisi klinis, lingkungan perawatan, serta aspek alat dan prosedur. Faktor-faktor yang dapat dimodifikasi, seperti manajemen sedasi, standarisasi fiksasi ETT, dan optimalisasi sumber daya keperawatan, merupakan target intervensi yang paling potensial. Kejadian UE berdampak signifikan terhadap mutu pelayanan, khususnya mutu asuhan keperawatan, akibat variasi intervensi pencegahan yang diterapkan. Oleh karena itu, implementasi *bundle* pencegahan berbasis praktik terbaik sangat penting untuk menurunkan angka kejadian UE di PICU.

Kata Kunci: Faktor Risiko; Pasien Anak; *Pediatric Intensive Care Unit*; *Unplanned Extubation.*

PENDAHULUAN

Ventilasi mekanis invasif merupakan salah satu intervensi penunjang kehidupan yang paling esensial di *Pediatric Intensive Care Unit* (PICU), khususnya pada pasien anak dengan gangguan pernapasan berat atau kondisi kritis lainnya. Penggunaan ventilasi mekanis melalui *endotracheal tube* (ETT) memungkinkan kontrol jalan napas dan pertukaran gas yang adekuat, namun pada saat yang sama juga membawa risiko komplikasi serius. Salah satu komplikasi yang paling sering dilaporkan adalah ektubasi tidak terencana atau *Unplanned Extubation* (UE), yaitu kondisi ketika selang ETT terlepas sebelum waktu yang direncanakan (da Silva & de Carvalho, 2010).

Secara operasional, *Unplanned Extubation* didefinisikan sebagai pelepasan atau terlepasnya selang *endotracheal tube* dari trakea yang terjadi secara tidak disengaja, tidak dapat dicegah, atau tidak terkontrol, baik akibat aktivitas pasien maupun faktor perawatan (Neves, Ribas, Miranda, Bitencourt, Koliski, Cat, & Carreiro, 2020). UE secara luas diakui sebagai salah satu *adverse event* yang paling sering terjadi dan berpotensi dapat dicegah pada pasien anak yang menjalani ventilasi mekanis di unit perawatan intensif (da Silva & de Carvalho, 2010). Oleh karena itu, angka kejadian UE sering digunakan sebagai indikator penting dalam evaluasi mutu pelayanan dan keselamatan pasien di PICU.

Kejadian UE dapat memicu komplikasi fisiologis akut yang terjadi secara tiba-tiba dan berpotensi mengancam jiwa. Konsekuensi klinis yang paling sering dilaporkan meliputi desaturasi oksigen berat, yang sering kali ditandai dengan penurunan saturasi oksigen di bawah 80%, serta bradikardia sebagai respons fisiologis terhadap hipoksia akut (da Silva & de Carvalho, 2010; Neves et al., 2020). Apabila tidak ditangani secara cepat dan tepat, kondisi ini dapat berkembang menjadi gagal napas total, instabilitas hemodinamik, henti jantung, bahkan kematian. Sebuah studi berskala besar melaporkan bahwa henti jantung terjadi pada sekitar 12% kasus UE, menegaskan besarnya risiko klinis yang ditimbulkan oleh kejadian ini (Klugman, Melton, Maynord, Dawson, Madhavan, Montgomery, Nock, Lee, & Lyren., 2020).

Sebagian besar pasien anak yang mengalami UE memerlukan tindakan re-intubasi untuk menstabilkan kembali jalan napas dan fungsi pernapasan. Literatur menunjukkan bahwa angka re-intubasi setelah UE relatif tinggi, berkisar antara 52% hingga 67% dari seluruh kasus UE (Neves et al., 2020). Re-intubasi yang dilakukan dalam situasi darurat dan tidak terkontrol memiliki risiko yang jauh lebih besar dibandingkan dengan intubasi terencana. Kondisi pasien yang sering kali disertai hipoksemia berat, instabilitas hemodinamik, edema jalan napas, atau perdarahan akibat trauma ektubasi sebelumnya dapat mempersulit visualisasi laring dan meningkatkan risiko komplikasi prosedural (Nishisaki,Turner, Brown III, Walls, & Nadkarni, 2013; Napolitano, Polikoff, Edwards, Tarquinio, Nett, & Krawiec, 2023).

Dampak UE tidak terbatas pada kejadian akut saja, tetapi juga berpengaruh terhadap luaran perawatan jangka pendek dan jangka panjang. Pasien yang mengalami UE cenderung membutuhkan durasi ventilasi mekanis yang lebih

Jojor Sihotang, Mega Hasanul Huda*, Nani Nurhaeni, Dessie Wanda, Alfin Nugroho

Program Studi Magister Keperawatan, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Mega Hasanul Huda. *Email: megahasanulhuda@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1939

lama, masa rawat yang lebih panjang di PICU, serta peningkatan lama rawat inap secara keseluruhan dibandingkan dengan pasien yang tidak mengalami UE (da Silva & de Carvalho, 2010). Perpanjangan masa perawatan ini tidak hanya meningkatkan beban biaya dan sumber daya pelayanan kesehatan, tetapi juga meningkatkan risiko terjadinya infeksi nosokomial dan komplikasi tambahan. Secara keseluruhan, UE berkontribusi terhadap peningkatan morbiditas dan mortalitas, dengan satu studi melaporkan tingkat mortalitas sebesar 18% pada pasien yang mengalami UE, dan angka tertinggi tercatat di PICU, yaitu mencapai 23%.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa UE merupakan kejadian multifaktorial yang dipengaruhi oleh faktor pasien, faktor perawatan, serta aspek lingkungan dan prosedural. Studi awal melaporkan bahwa intervensi terfokus seperti standarisasi fiksasi pipa *endotracheal tube*, manajemen sedasi yang cermat, pemantauan agitasi pasien, keterlibatan dua tenaga kesehatan selama prosedur berisiko tinggi, serta penerapan protokol respons cepat dapat secara signifikan menurunkan insidens UE beserta komplikasi yang menyertainya (Klugman et al., 2020).

Meskipun demikian, hingga saat ini masih terdapat kesenjangan dan inkonsistensi dalam literatur, terutama terkait pengaruh faktor-faktor tertentu seperti usia pasien dan tingkat keparahan penyakit terhadap risiko UE. Selain itu, perbedaan desain penelitian, definisi operasional UE, serta variasi metode analisis antar studi menyebabkan heterogenitas temuan yang menyulitkan sintesis kuantitatif bukti. Mengingat pentingnya keselamatan pasien anak dan terus berkembangnya praktik perawatan intensif pediatrik, diperlukan upaya sistematis untuk merangkum bukti yang tersedia. Oleh karena itu, tinjauan sistematis ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menilai secara kritis, dan mensintesis bukti observasional terkini mengenai faktor-faktor risiko yang berkontribusi terhadap kejadian *Unplanned Extubation* di PICU, guna mendukung pengembangan strategi pencegahan berbasis bukti yang lebih efektif dan konsisten.

METODE

Tinjauan sistematis ini disusun dan dilaporkan sesuai dengan pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) 2020 untuk memastikan transparansi dan konsistensi dalam proses seleksi dan sintesis bukti. Studi yang diinklusi diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya menggunakan kerangka *Population, Intervention/Exposure, Comparison, Outcome, Study design* (PICOS).

Kriteria inklusi meliputi populasi anak (usia 0–18 tahun) yang menerima ventilasi mekanis invasif melalui *endotracheal tube (ETT)* di *Pediatric Intensive Care Unit (PICU),* faktor-faktor yang diduga berhubungan dengan kejadian *Unplanned Extubation (UE)* sebagai *intervention/exposure*, kelompok tanpa paparan atau paparan alternatif sebagai *comparison* (misalnya sedasi kontinu vs intermiten atau shift siang vs malam), kejadian UE sebagai *outcome*, dan desain studi observasional, termasuk studi kohort prospektif maupun retrospektif, kasus-kontrol (*case-control*), serta potong lintang (*cross-sectional*). Studi yang ditarik (*retracted*), duplikasi, *letters to the editor*, artikel abstrak saja, atau penelitian yang dilakukan di luar PICU atau tanpa penggunaan ETT dikecualikan dari tinjauan ini.

Pencarian literatur dilakukan secara komprehensif pada basis data elektronik PubMed, Scopus, dan ProQuest untuk publikasi dalam sepuluh tahun terakhir. Strategi pencarian menggunakan kombinasi istilah kata kunci (*keywords*) dan kosa kata terkontrol, seperti Medical Subject Headings (*MeSH*) di PubMed, yang dikelompokkan menjadi tiga konsep utama: populasi (misalnya "pediatric", "child", "PICU"), luaran (misalnya "unplanned extubation", "accidental extubation"), dan faktor risiko (misalnya "risk factor", "predictor"). Operator Boolean "AND" dan "OR" digunakan untuk menggabungkan istilah-istilah tersebut guna memaksimalkan sensitivitas pencarian.

Seleksi studi dilakukan oleh dua peninjau independen secara bertahap, dimulai dengan penyaringan judul dan abstrak, kemudian dilanjutkan dengan penilaian teks lengkap. Perbedaan pendapat antara peninjau diselesaikan melalui diskusi hingga tercapai konsensus. Data dari studi yang memenuhi kriteria inklusi diekstraksi secara independen oleh kedua peninjau menggunakan formulir ekstraksi data terstandar. Informasi yang dikumpulkan mencakup karakteristik studi (penulis, tahun, negara, desain), karakteristik populasi, definisi dan insiden UE, serta faktor risiko yang signifikan beserta ukuran efeknya, seperti *odds ratio* (OR), *relative risk* (RR), dengan 95% *confidence interval* (CI) dan nilai p.

Kualitas metodologis dan risiko bias dari setiap studi dinilai secara independen oleh dua peninjau menggunakan Newcastle-Ottawa Scale (*NOS*), yang valid untuk menilai studi observasional non-random.

Jojor Sihotang, Mega Hasanul Huda*, Nani Nurhaeni, Dessie Wanda, Alfin Nugroho

Program Studi Magister Keperawatan, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Mega Hasanul Huda. *Email: megahasanulhuda@gmail.com

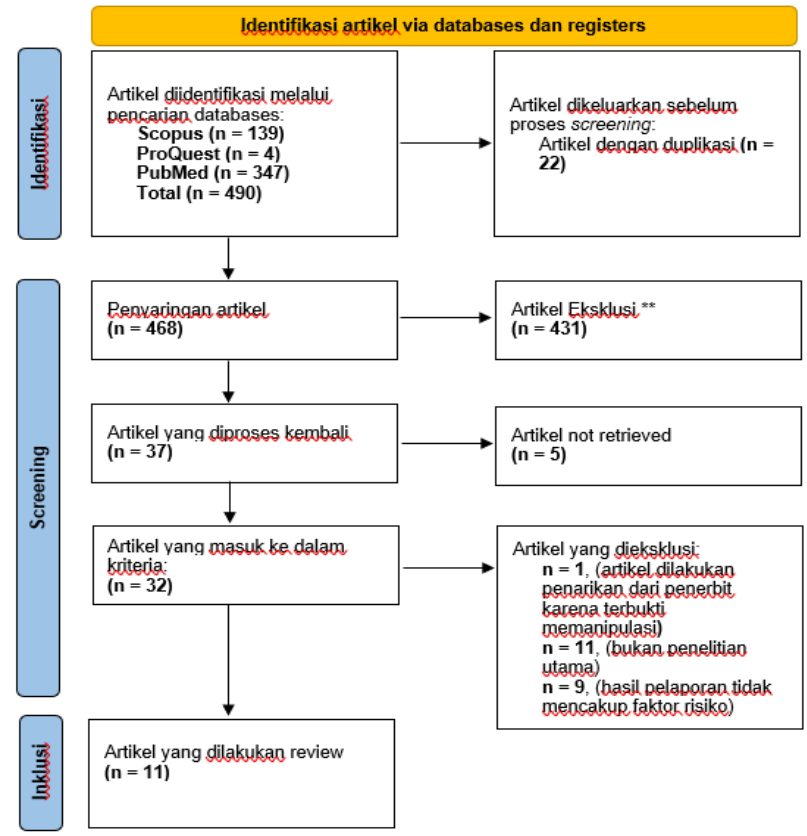
DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1939

Alat ini mengevaluasi tiga domain utama: seleksi kelompok studi, komparabilitas antar kelompok, dan penilaian luaran atau paparan. Skor total maksimal 9 bintang dikategorikan sebagai risiko bias rendah (7–9 bintang), sedang (4–6 bintang), atau tinggi (0–3 bintang).

Mengingat adanya heterogenitas klinis dan metodologis antar studi, termasuk perbedaan definisi faktor risiko, kategori data (misalnya kelompok usia), serta jenis ukuran efek yang dilaporkan (misalnya OR vs *incidence rate ratio* [IRR]), meta-analisis statistik tidak dilakukan. Sebagai gantinya, sintesis naratif digunakan untuk meringkas dan menganalisis temuan. Hasil studi yang diinklusi dikategorikan berdasarkan faktor risiko, yakni faktor terkait pasien, faktor perawatan atau lingkungan, dan faktor alat atau prosedur, kemudian disajikan dalam bentuk teks dan tabel untuk memudahkan identifikasi pola dan konsistensi bukti.

Pencarian awal di tiga basis data (Scopus, ProQuest, PubMed) menghasilkan 490 artikel. Setelah 22 duplikat dihapus, 468 artikel disaring berdasarkan judul dan abstrak, dengan 431 artikel dieliminasi. Dari 37 artikel yang diperiksa teks lengkapnya, 5 tidak dapat diakses. Akhirnya, 32 artikel dinilai secara mendalam, dan 11 studi memenuhi semua kriteria inklusi untuk sintesis kualitatif. Dalam penyaringan diberi tandar (**), artinya eksklusi berdasarkan judul dan abstrak

HASIL



Gambar PRISMA *Flow* Diagram

Jojor Sihotang, Mega Hasanul Huda*, Nani Nurhaeni, Dessie Wanda, Alfin Nugroho

Program Studi Magister Keperawatan, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Mega Hasanul Huda. *Email: megahasanulhuda@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1939

Tabel 1. Karakteristik Studi yang Diinklusi

(Penulis)(Negara)	Metode	Setting	Sampel	Tujuan
(Mekonnen et al., 2023) (Ethiopia)	Kasus-kontrol (unmatched)	2 PICU	66 kasus; 132 kontrol	Menentukan insiden, luaran, dan determinan unplanned extubation (UE) pada pasien PICU.
(Kodicherla et al., 2021) (India)	Observasional deskriptif	1 PICU level-4	39 kasus UE	Mengkaji profil klinis, etiologi, serta dampak UE pada pasien anak.
(Censoplano et al., 2020) (Amerika Serikat)	Kohort retrospektif	1 CICU pediatrik	49 kasus UE	Menentukan insiden, faktor risiko, dan keberlanjutan intervensi setelah UE.
(Simonassi et al., 2019) (Argentina)	Observasional retrospektif	1 PICU tersier	731 pasien	Menentukan prevalensi serta faktor risiko kegagalan ekstubasi.
(da Silva et al., 2018) (Brazil)	Kohort prospektif	1 PICU	87 kasus UE	Menganalisis faktor risiko dan luaran reintubasi setelah UE.
(Fitzgerald et al., 2015) (Amerika Serikat)	Kasus-kontrol multisenter	11 PICU	189 kasus; 654 kontrol	Mengidentifikasi faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian UE.
(Kanthimathinathan et al., 2015) (Inggris)	Kohort prospektif	1 PICU rujukan	243 kasus UE	Mendokumentasikan laju kejadian, luaran, dan faktor yang terkait dengan UE.
(da Silva & Fonseca, 2020) (Brazil)	Kasus-kontrol (nested)	1 PICU	94 kasus; 376 kontrol	Mengidentifikasi determinan UE dan faktor risiko reintubasi.
(Norridge & While, 2016) (Inggris)	Kohort retrospektif	1 PICU	78 kasus UE	Menganalisis pengaruh pengalaman perawat terhadap kejadian UE.
(Meregalli et al., 2013) (Argentina	Sebelum–sesudah	1 PICU	30 episode UE	Menilai efektivitas intervensi dalam menurunkan kejadian UE.
(Razavi et al., 2013) (Iran)	Kasus-kontrol retrospektif	1 PICU	59 kasus; 180 kontrol	Mengevaluasi faktor predisposisi dan risiko UE pada pasien anak.

Tabel 1. menyajikan karakteristik 11 studi observasional yang diinklusi dalam kajian ini. Studi-studi tersebut dipublikasikan pada periode 2013-2025 dan berasal dari berbagai negara, meliputi Ethiopia, India, Amerika Serikat, Argentina, Brazil, Inggris, dan Iran. Sebagian besar penelitian menggunakan desain kohort (prospektif maupun retrospektif) dan kasus-kontrol, dengan setting utama di *Pediatric Intensive Care Unit* (PICU), serta satu studi yang dilakukan di *Pediatric Cardiac Intensive Care Unit* (CICU).

Ukuran sampel pada penelitian yang dianalisis bervariasi, mulai dari puluhan hingga ratusan pasien, yang mencerminkan heterogenitas populasi dan konteks pelayanan kesehatan. Secara umum, tujuan utama penelitian-penelitian tersebut adalah untuk mengidentifikasi insiden, faktor risiko, serta luaran klinis yang berkaitan dengan kejadian *unplanned extubation* (UE) pada pasien anak. Variasi desain dan setting penelitian ini memberikan gambaran yang komprehensif mengenai karakteristik kejadian UE di berbagai kondisi klinis.

Jojor Sihotang, Mega Hasanul Huda*, Nani Nurhaeni, Dessie Wanda, Alfin Nugroho

Program Studi Magister Keperawatan, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Mega Hasanul Huda. *Email: megahasanulhuda@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1939

Tabel 2. Ringkasan Faktor Risiko yang Berhubungan dengan *Unplanned Extubation* (UE)

Kategori	Faktor Risiko	Studi Terkait	Ukuran Efek	Keterangan
Faktor Pasien	Sedasi tidak adekuat / agitasi	Mekonnen et al. (2023); da Silva & Fonseca (2020); Razavi et al. (2013); Fitzgerald et al. (2015); Kodicherla et al. (2021); Censoplano et al. (2020)	AOR 3,7; OR 2,44; OR 1,83; OR 9,1.	Faktor risiko paling konsisten dan dominan di seluruh studi.
	Usia lebih muda (<2 atau <6 tahun)	Razavi et al. (2013); Fitzgerald et al. (2015); Censoplano et al. (2020)	OR 1.34; insidens lebih tinggi	Anak usia dini memiliki risiko UE lebih besar.
	Usia lebih tua	Kanthimathinathan et al. (2015)	IRR meningkat	Temuan bertentangan dengan mayoritas studi lain.
	Sekresi saliva berlebihan	Razavi et al. (2013)	OR 4.42	Menunjukkan pentingnya manajemen sekresi.
	Keparahan penyakit tinggi	da Silva & Fonseca (2020); Censoplano et al. (2020)	OR 76.9; skor STAT tinggi	Pasien dengan kondisi lebih kritis berisiko lebih tinggi.
Faktor Perawatan	Rasio perawat–pasien >1:1	Mekonnen et al. (2023)	AOR 6.65	Menunjukkan pengaruh signifikan beban kerja perawat.
	Pengalaman perawat <2 tahun	da Silva & Fonseca (2020)	OR 2.38	Berkaitan dengan keterbatasan keterampilan antisipatif.
	Floating nurse	Fitzgerald et al. (2015)	OR 3.8	Kurangnya familiaritas terhadap unit meningkatkan risiko.
	Shift malam	Mekonnen et al. (2023); da Silva & Fonseca (2020)	AOR 8.79; OR 9.16	Risiko meningkat, namun tidak konsisten di semua studi.
Faktor Alat	Fiksasi ETT tidak adekuat	Fitzgerald et al. (2015); Meregalli et al. (2013); Mekonnen et al. (2023)	OR 10.4; AOR 4.12	Faktor yang dapat dimodifikasi dengan dampak besar.
	Prosedur perawatan rutin	Kodicherla et al. (2021); Meregalli et al. (2013)	-	UE sering terjadi saat suction, reposisi, atau perawatan harian.
	Status weaning	Fitzgerald et al. (2015)	OR 2.3	Sedasi lebih ringan meningkatkan risiko UE.

Jojor Sihotang, Mega Hasanul Huda*, Nani Nurhaeni, Dessie Wanda, Alfin Nugroho

Program Studi Magister Keperawatan, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Mega Hasanul Huda. *Email: megahasanulhuda@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1939

Tabel 2. merangkum berbagai faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian *unplanned extubation* (UE) pada pasien anak di PICU, dikelompokkan ke dalam faktor terkait pasien, faktor perawatan dan lingkungan, serta faktor alat dan prosedur. Faktor yang paling konsisten dilaporkan di hampir seluruh studi adalah sedasi yang tidak adekuat dan kondisi agitasi pasien, secara signifikan meningkatkan risiko terjadinya UE.

Selain itu, usia pasien juga berperan sebagai faktor risiko, terutama pada kelompok usia lebih muda, meskipun terdapat satu studi yang melaporkan peningkatan risiko pada usia yang lebih tua. Faktor lain seperti sekresi saliva berlebihan dan tingkat keparahan penyakit turut berkontribusi terhadap kejadian UE. Dari aspek perawatan, rasio perawat–pasien yang tidak ideal, pengalaman perawat yang terbatas, serta pelaksanaan perawatan pada shift malam dilaporkan berkaitan dengan peningkatan risiko UE. Faktor yang bersifat teknis, seperti fiksasi *endotracheal tube* (ETT) yang tidak adekuat, merupakan faktor yang dapat dimodifikasi dan memiliki dampak yang kuat terhadap kejadian UE.

Tabel 3. Penilaian Risiko Bias menggunakan *Newcastle–Ottawa Scale* (NOS)

(Penulis)(Negara)	Seleksi (4★)	Komparabilitas (2★)	Luaran/Paparan (3★)	Skor Total	Risiko Bias
(Mekonnen et al., 2023) (Ethiopia)	★★★	★★	★★	7	Rendah
(Kodicherla et al., 2021) (India)	★★★	☆☆	★★★	6	Sedang
(Censoplano et al., 2020) (Amerika Serikat)	★★★★	★★	★★★	9	Rendah
(Meregalli et al., 2013) (Argentina	★★	☆☆	★★★	5	Sedang
(Razavi et al., 2013) (Iran)	★★★	★★	★★	7	Rendah
(Simonassi & Bonora Sanso, 2019) (Argentina)	★★★★	★★	★★★	9	Rendah
(Fitzgerald et al., 2015) (Amerika Serikat)	★★★★	★★	★★★	9	Rendah
(da Silva & Fonseca, 2020) (Brazil)	★★★★	★★	★★★	9	Rendah
(Norridge & While, 2016) (Inggris)	★★★	★	★★	6	Sedang
(da Silva et al., 2018) (Brazil)	★★★★	★★	★★★	9	Rendah
(Kanthimathinathan et al., 2015) (Inggris)	★★★★	★★	★★★	9	Rendah

Tabel 3. menunjukkan hasil penilaian risiko bias terhadap studi-studi yang diinklusi menggunakan *Newcastle–Ottawa Scale* (NOS). Penilaian ini mencakup tiga domain utama, yaitu seleksi subjek, komparabilitas antar kelompok, serta penilaian luaran atau paparan. Skor total maksimum yang dapat diperoleh adalah sembilan bintang. Berdasarkan hasil penilaian, sebagian besar studi memiliki kualitas metodologis yang baik, dengan delapan studi diklasifikasikan sebagai risiko bias rendah (skor 7–9). Tiga studi lainnya memiliki risiko bias sedang, yang umumnya disebabkan oleh keterbatasan pada domain komparabilitas, seperti desain deskriptif tanpa

Jojor Sihotang, Mega Hasanul Huda*, Nani Nurhaeni, Dessie Wanda, Alfin Nugroho

Program Studi Magister Keperawatan, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Mega Hasanul Huda. *Email: megahasanulhuda@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1939

kelompok pembanding atau pendekatan sebelum–sesudah. Tidak ditemukan studi dengan risiko bias tinggi, sehingga secara keseluruhan kualitas bukti dalam kajian ini dapat dianggap memadai untuk mendukung interpretasi hasil penelitian.

PEMBAHASAN

Tinjauan sistematis ini mengidentifikasi dan merangkum faktor-faktor risiko yang berhubungan dengan UE pada pasien anak di PICU berdasarkan bukti dari 11 studi observasional yang dipublikasikan antara tahun 2013-2025. Studi-studi yang diinklusi berasal dari berbagai konteks geografis dan sistem pelayanan kesehatan, meliputi negara-negara di Afrika, Asia, Amerika, dan Eropa, dengan mayoritas penelitian dilakukan di PICU umum serta satu studi di CICU. Variasi desain penelitian, mulai dari kohort prospektif dan retrospektif hingga studi kasus-kontrol, serta perbedaan ukuran sampel mencerminkan heterogenitas populasi pasien dan praktik klinis yang diteliti. Keberagaman ini memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kejadian UE pada berbagai setting perawatan intensif anak.

Secara keseluruhan, temuan dari tinjauan ini menegaskan bahwa UE merupakan kejadian multifaktorial yang kompleks, yang dipengaruhi oleh interaksi antara karakteristik pasien, praktik perawatan klinis, serta faktor lingkungan kerja. Faktor risiko yang paling signifikan dan paling konsisten diidentifikasi di seluruh studi adalah sedasi yang tidak adekuat dan agitasi pasien. Hampir semua penelitian yang mengevaluasi aspek ini melaporkan hubungan statistik yang kuat antara kondisi pasien yang tidak cukup tenang dengan peningkatan insiden UE (Censoplano, Barrett, Ing, Reichert, Rannie, & Kaufman, 2020; da Silva & Fonseca, 2020; Fitzgerald, Davis, & Hanson, 2015; Kodicherla, Shaikh, Duvvana, Yerra, Reddy, Dekate, Sachane, & Chirla, 2021; Mekonnen, Kebede, & Demissie, 2023; Nejad, Mohajerani, & Talebian, 2013). Temuan ini menunjukkan bahwa kegagalan mencapai tingkat sedasi yang optimal berperan langsung dalam meningkatkan risiko pasien menarik atau menggeser ETT secara tidak disengaja.

Selain faktor sedasi, aspek teknis berupa fiksasi ETT yang tidak adekuat juga muncul sebagai faktor risiko utama yang berulang kali dilaporkan. Penggunaan plester yang longgar, basah, atau tidak distandarisasi secara signifikan meningkatkan risiko dislokasi ETT dan terjadinya UE (Fitzgerald et al., 2015; Meregalli, Jorro Barón, D'Alessandro, Danzi, & Debaisi, 2013). Temuan ini menegaskan bahwa meskipun UE sering dipicu oleh perilaku pasien, faktor teknis yang dapat dimodifikasi tetap memainkan peran penting dan seharusnya menjadi target utama intervensi pencegahan.

Tinjauan ini juga menyoroti kontribusi signifikan faktor keperawatan dan lingkungan kerja terhadap kejadian UE. Beberapa studi secara konsisten melaporkan peningkatan risiko UE pada kondisi rasio perawat–pasien yang lebih tinggi (misalnya 1:2), selama shift malam, serta ketika pasien dirawat oleh perawat dengan pengalaman terbatas atau oleh perawat yang dipindahkan sementara dari unit lain (*floating nurse*) (da Silva & Fonseca, 2020; Fitzgerald et al., 2015; Mekonnen et al., 2023). Faktor-faktor ini mencerminkan peran beban kerja, kewaspadaan klinis, dan familiaritas perawat dengan pasien dan lingkungan unit dalam menjaga keamanan jalan napas. Dari sisi karakteristik pasien, usia yang lebih muda khususnya di bawah enam tahun diidentifikasi sebagai kelompok yang lebih rentan terhadap UE dalam beberapa studi (Censoplano et al., 2020; Fitzgerald et al., 2015), kemungkinan karena keterbatasan kemampuan komunikasi, tingkat agitasi yang lebih tinggi, dan kebutuhan sedasi yang lebih kompleks.

Temuan-temuan dalam tinjauan ini sejalan dengan konsensus dalam literatur terkini. Sebuah tinjauan sistematis dan meta-analisis yang dipublikasikan di JAMA *Pediatrics* juga mengidentifikasi sedasi yang tidak adekuat, agitasi pasien, dan fiksasi ETT yang tidak tepat sebagai prediktor utama UE (Neves, Locatelli, Ramalho, Miranda, Koliski, Nunes, & Carreiro, 2023). Konsistensi ini memperkuat validitas temuan kami dan menunjukkan bahwa faktor-faktor risiko yang diidentifikasi bersifat universal lintas konteks pelayanan kesehatan. Lebih lanjut, literatur terbaru menekankan pentingnya pendekatan pencegahan yang komprehensif melalui penerapan *prevention bundles*. Salah satu studi intervensi menunjukkan bahwa penerapan paket pencegahan yang mencakup standardisasi penilaian sedasi, protokol fiksasi ETT, serta edukasi tim multidisiplin secara signifikan menurunkan laju UE di PICU (Klugman et al., 2020). Hal ini menunjukkan bahwa faktor-faktor risiko yang diidentifikasi dalam tinjauan ini memiliki relevansi klinis langsung karena merupakan target utama dalam strategi pencegahan yang efektif.

Jojor Sihotang, Mega Hasanul Huda*, Nani Nurhaeni, Dessie Wanda, Alfin Nugroho

Program Studi Magister Keperawatan, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Mega Hasanul Huda. *Email: megahasanulhuda@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1939

Meskipun demikian, beberapa inkonsistensi temuan, khususnya terkait usia pasien dan tingkat keparahan penyakit, juga tercermin dalam literatur yang lebih luas. Sebuah studi registri multinasional pada pasien jantung anak melaporkan bahwa neonatus dan bayi pasca-operasi jantung memiliki risiko UE tertinggi, yang kemungkinan dipengaruhi oleh anatomi jalan napas yang lebih kecil, kebutuhan sedasi yang kompleks, serta kondisi pasca-bedah yang tidak stabil (Perry, Klugman, Schumacher, Banerjee, Zhang, Bertrandt, Wolovits, Murphy, Misfeldt, Alten, & Cooper, 2023).

Selain itu, penelitian yang menyoroti peran tim keperawatan menunjukkan bahwa tidak hanya rasio perawat–pasien, tetapi juga kontinuitas perawatan dan pengalaman tim secara kolektif berperan sebagai faktor protektif terhadap UE (Fontanez-Nieves et al., 2022). Studi mengenai perangkat fiksasi ETT juga menegaskan bahwa konsistensi penggunaan dan pelatihan yang memadai lebih penting dibandingkan jenis perangkat itu sendiri, sejalan dengan temuan kami mengenai pentingnya kepatuhan terhadap standar unit (Buckley, Brown, Shin, Rogers, & Hoftman, 2016).

Dari sisi kualitas metodologis, sebagian besar studi yang diinklusi dinilai memiliki risiko bias rendah berdasarkan NOS dengan hanya sebagian kecil studi yang memiliki risiko bias sedang akibat keterbatasan pada domain komparabilitas. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, bukti yang tersedia cukup kuat untuk mendukung interpretasi temuan, meskipun kehati-hatian tetap diperlukan dalam menafsirkan hubungan sebab-akibat mengingat seluruh studi bersifat observasional.

Secara keseluruhan, temuan dalam tinjauan sistematis ini menunjukkan bahwa kejadian *unplanned extubation* (UE) pada pasien anak di PICU tidak dapat dipahami sebagai hasil dari satu faktor tunggal, melainkan sebagai konsekuensi dari interaksi kompleks antara kondisi pasien, praktik perawatan klinis, serta dinamika lingkungan kerja. Konsistensi faktor-faktor risiko yang teridentifikasi, khususnya terkait manajemen sedasi, fiksasi endotracheal tube, dan aspek keperawatan, menegaskan bahwa sebagian besar faktor tersebut bersifat dapat dimodifikasi melalui intervensi sistematis dan terstruktur. Oleh karena itu, hasil tinjauan ini tidak hanya memiliki relevansi akademik, tetapi juga memberikan dasar yang kuat untuk merumuskan strategi pencegahan yang aplikatif dalam praktik klinis sehari-hari. Berdasarkan temuan tersebut, bagian berikutnya akan membahas implikasi klinis yang dapat diterapkan untuk menurunkan risiko UE dan meningkatkan keselamatan pasien di PICU.

SIMPULAN

Unplanned extubation pada pasien anak di PICU terjadi karena kombinasi berbagai faktor, termasuk kondisi pasien, perawatan, lingkungan, serta penggunaan alat dan prosedur. Upaya pencegahan yang fokus pada faktor yang dapat diubah seperti pengaturan sedasi, fiksasi ETT yang konsisten, dan penataan tenaga keperawatan dapat menurunkan kejadian UE dan meningkatkan kualitas asuhan di PICU.

DAFTAR PUSTAKA

Buckley, J. C., Brown, A. P., Shin, J. S., Rogers, K. M., & Hoftman, N. N. (2016). A comparison of the Haider Tube-Guard® endotracheal tube holder versus adhesive tape to determine if this novel device can reduce endotracheal tube movement and prevent unplanned extubation. *Anesthesia & Analgesia*, *122*(5), 1439-1443.

Censoplano, N. M., Barrett, C. S., Ing, R. J., Reichert, K., Rannie, M., & Kaufman, J. (2020). Achieving sustainability in reducing unplanned extubations in a pediatric cardiac ICU. *Pediatric Critical Care Medicine*, *21*(4), 350-356.

da Silva, P. S. L., & de Carvalho, W. B. (2010). Unplanned extubation in pediatric critically ill patients: a systematic review and best practice recommendations. *Pediatric Critical Care Medicine*, *11*(2), 287-294.

da Silva, P. S. L., & Fonseca, M. C. M. (2020). Factors associated with unplanned extubation in children: a case–control study. *Journal of intensive care medicine*, *35*(1), 74-81.

da Silva, P. S. L., Reis, M. E., Fonseca, T. S. M., & Fonseca, M. C. M. (2018). Predicting reintubation after unplanned extubations in children: art or science?. *Journal of Intensive Care Medicine*, *33*(8), 467-474.

Jojor Sihotang, Mega Hasanul Huda*, Nani Nurhaeni, Dessie Wanda, Alfin Nugroho

Program Studi Magister Keperawatan, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Mega Hasanul Huda. *Email: megahasanulhuda@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1939

Fitzgerald, R. K., Davis, A. T., & Hanson, S. J. (2015). Multicenter analysis of the factors associated with unplanned extubation in the PICU. *Pediatric Critical Care Medicine*, *16*(7), e217-e223.

Kanthimathinathan, H. K., Durward, A., Nyman, A., Murdoch, I. A., & Tibby, S. M. (2015). Unplanned extubation in a paediatric intensive care unit: prospective cohort study. *Intensive care medicine*, *41*(7), 1299-1306.

Klugman, D., Melton, K., Maynord, P. O., Dawson, A., Madhavan, G., Montgomery, V. L., Nock, M., Lee, A., & Lyren, A. (2020). Assessment of an unplanned extubation bundle to reduce unplanned extubations in critically ill neonates, infants, and children. *JAMA Pediatrics, 174*(6), e200268.

Kodicherla, V. V., Shaikh, F., Duvvana, P. K., Yerra, A., Reddy, Y., Dekate, P., Sachane, K., & Chirla, D. K. (2021). *Clinico-etiological profile of children who had unplanned extubation and subsequent re-intubation in a level-4 pediatric intensive care unit*. *Journal of Pediatric Critical Care, 8*(2), 67–73.

Mekonnen, A. S., Kebede, Z., & Demissie, D. B. (2023). Incidence, Outcome and Determinants of Unplanned Extubation Among Pediatric Intensive Care Unit Addis Ababa, Ethiopia, 2023: Nested, Unmatched Case-Control Study Design. *Pediatric Health, Medicine and Therapeutics*, 347-359.

Meregalli, C. N., Jorro Barón, F. A., D'Alessandro, M. A., Danzi, E. P., & Debaisi, G. E. (2013). *Impact of a quality improvement intervention on the incidence of unplanned extubations in a pediatric intensive care unit*. *Archivos Argentinos de Pediatría, 111*(5), 391–397.

Napolitano, N., Polikoff, L., Edwards, L., Tarquinio, K. M., Nett, S., & Krawiec, C. (2023). Effect of apneic oxygenation with intubation to reduce severe desaturation and adverse tracheal intubation-associated events in critically ill children. *Critical Care*, *27*(1), 26.

Neves, V. C., Locatelli, C. G., Ramalho, O., Miranda, B. S., Koliski, A., Nunes, M. L., & Carreiro, J. E. (2023). Pediatric unplanned extubation risk score: a predictive model for risk assessment. *Heart & Lung*, *62*, 50-56.

Nishisaki, A., Turner, D. A., Brown III, C. A., Walls, R. M., & Nadkarni, V. M. (2013). A National Emergency Airway Registry for children: landscape of tracheal intubation in 15 PICUs. Critical care medicine, 41(3), 874-885.

Neves, V. C., Ribas, C. G., Miranda, B., Bitencourt, E., Koliski, A., Cat, M., & Carreiro, J. E. (2020). Effectiveness of a bundle to prevent unplanned extubation in a pediatric intensive care unit: A multidisciplinary approach. *Pediatr Dimens*, *5*(1), 1-5.

Norridge, M., & While, A. E. (2016). The impact PICU nursing expertise has on a child's unplanned extubation. *Nursing in Critical Care*, *21*(5), 295-303.

Perry, T., Klugman, D., Schumacher, K., Banerjee, M., Zhang, W., Bertrandt, R., Wolovits, J. S., Murphy, L. D., Misfeldt, A. M., Alten, J., & Cooper, D. S. (2023). Unplanned extubation during pediatric cardiac intensive care: US multicenter registry study of prevalence and outcomes. *Pediatric Critical Care Medicine, 24*(7), 551–562.

Razavi, S. S., Nejad, R. A., Mohajerani, S. A., & Talebian, M. (2013). Risk factors of unplanned extubation in pediatric intensive care unit. *Tanaffos*, *12*(3), 11.

Simonassi, J., & Bonora Sanso, J. P. (2019). Prevalence of extubation and associated risk factors at a tertiary care pediatric intensive care unit. *Arch Argent Pediatr*, *117*(2), 87-93.

Jojor Sihotang, Mega Hasanul Huda*, Nani Nurhaeni, Dessie Wanda, Alfin Nugroho

Program Studi Magister Keperawatan, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Mega Hasanul Huda. *Email: megahasanulhuda@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i10.1939