

Faktor Risiko Kegagalan Ventilasi Noninvasif di *Pediatric Intensive Care Unit* Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi

Leksmana Hidayatullah, Sri Martuti, Pudjiastuti

Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret/RSUD Dr. Moewardi, Surakarta

Latar belakang. Ventilasi non invasif (*non invasive ventilation* = NIV) dapat menjadi alternatif ventilasi selain intubasi endotrakeal, belum banyak didapatkan penelitian mengenai NIV di negara berkembang. Karakteristik awal pasien mempunyai peranan sebagai faktor risiko kegagalan NIV, tetapi masih didapatkan hasil yang beragam.

Tujuan. Menganalisis faktor risiko kegagalan terapi NIV berdasarkan karakteristik awal pasien di *Pediatric Intensive Care Unit* Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi.

Metode. Penelitian analitik dengan desain *cross sectional* dengan besar sampel 25 anak, dilakukan pengambilan data melalui rekam medik dengan periode november 2016 sampai mei 2018.

Hasil. Didapatkan hasil, sebanyak 10 dari 25 pasien (40%) gagal NIV, 22 pasien (88%) sebagai lini pertama sedangkan sebagai penyapihan ventilator sebanyak 3 pasien (12%). Analisis multivariat dengan menggunakan regresi logistik menunjukkan jalur nutrisi enteral (*P value* 0,028 ;OR 10,64 (1,29-87,56)CI 95%) dapat menjadi prediktor kegagalan penggunaan NIV.

Kesimpulan. Pemberian Nutrisi secara enteral pada saat awal penggunaan NIV dapat dijadikan prediktor kegagalan. **Sari Pediatri** 2019;21(3):177-82

Kata kunci: NIV, faktor risiko, kegagalan

Risk Factors for Failure for Non-invasive Ventilation in Pediatric Intensive Care Unit Dr. Moewardi Hospital

Leksmana Hidayatullah, Sri Martuti, Pudjiastuti

Background. Non-invasive ventilation can be an alternative due to endotracheal intubation, there have not been many studies on non-invasive ventilation in developing countries. The initial characteristics of patients have a role as risk factors of non-invasive ventilation failure, but there are still different results.

Objective. Analyzing predictors of failure of non-invasive ventilation therapy based on the initial characteristics of patients in the Pediatric Intensive Care Unit of the Dr. Moewardi General Hospital.

Methods. Analytical research with cross-sectional design with a sample size of 25 children, data collection was carried out through medical records in the period of November 2016 to May 2018.

Result. Results were obtained, 10 out of 25 patients (40%) failed non-invasive ventilation, 22 patients (88%) were first-line, while ventilator weaning were 3 patients (12%). Multivariate analysis using logistic regression showed enteral nutrition pathways (*P-value* 0.028; OR 10.64 (1.29-87.56) 95% CI) can be a predictor of failure of non-invasive ventilation use.

Conclusion. Enteral nutrition at the beginning of the use of non-invasive ventilation can be used as a predictor of failure. **Sari Pediatri** 2019;21(3):177-82

Keywords: non-invasive ventilation, faktor risiko, children

Alamat korespondensi: Leksmana Hidayatullah. Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret/RSUD Dr. Moewardi, Surakarta. Email: ppdsikafkuns@gmail.com

Ventilasi noninvasif (*non invasive ventilation* = NIV) merupakan teknik ventilasi mekanis tanpa menggunakan pipa trakea (*endotracheal tube*) pada jalan napas.¹ Ventilasi mekanis invasif mempunyai efektivitas yang berbeda dengan NIV. Tindakan intubasi trakea pada ventilasi invasif memiliki risiko komplikasi yang lebih besar seperti cedera jalan napas atas, paralisis pita suara, stenosis trakea, tracheomalacia, sinusitis dan *ventilator associated pneumonia* (VAP).^{2,3} Dewasa ini, penggunaan NIV semakin berkembang dan membuat penderita merasa lebih aman, nyaman, biaya perawatan lebih murah serta waktu perawatan lebih singkat dibandingkan pemakaian ventilasi invasif.^{4,5}

Kekurangan NIV, yaitu dapat menyebabkan keterlambatan pemasangan ventilasi invasif, risiko aspirasi yang lebih tinggi, penghisapan lender di trakea tidak dapat dilakukan, dapat menyebabkan klaustrofobia, efek tekanan pada wajah dan hidung, serta pengenalan alat baru kepada tenaga medis.⁶

Indikasi penggunaan NIV, yaitu gagal napas tipe 1 (hipoksemia), gagal napas tipe 2 (hiperkapnia), penyapihan ventilator, dan perawatan paliatif pada pasien yang menolak tindakan intubasi. Kontraindikasi NIV, yaitu pada keadaan henti jantung atau henti napas, disfungsi organ diluar sistem pernapasan, ensefalopati berat, ARDS berat, hemodinamik tidak stabil (syok), trauma maksilofasial, dan pneumothoraks tanpa pemasangan WSD.⁷

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa karakteristik awal pasien dapat menjadi prediktor kegagalan NIV. Penelitian Mayordomo-colunga dkk⁸ menunjukkan bahwa faktor predisposisi terbanyak yang mendapatkan terapi ventilasi non-invasif adalah penyakit saluran napas, seperti bronkiolitis, pneumonia, dan asma dengan tingkat keberhasilan pada pasien pneumonia mencapai 77,4 %. Hasil ini berbeda dengan penelitian Abedesso dkk⁹ yang menunjukkan bahwa pneumonia menjadi faktor risiko kegagalan NIV.

Usia juga berperan dalam faktor keberhasilan NIV. Pada penelitian Abedesso dkk rerata kelompok umur 7,25 bulan tingkat kegagalan NIV tinggi pada kelompok umur lebih muda. Hal ini sejalan dengan penelitian Mayordomo-colunga dkk yang mendapatkan hasil rerata usia pasien 6,1 bulan tingkat kegagalan lebih tinggi apabila dibandingkan dengan rerata pasien usia 11,6 bulan.^{8,9}

Jalur pemberian nutrisi juga berperan dalam penggunaan NIV. Penelitian Terzi dkk¹⁰ menunjukkan bahwa pemberian nutrisi yang kurang ataupun terlambat tidak berhubungan dengan tingkat kegagalan, tetapi pemberian nutrisi melalui jalur yang tidak tepat berhubungan dengan kegagalan NIV serta peningkatan mortalitas. Kogo dkk¹¹ juga mendapatkan hasil pemberian nutrisi enteral pada awal pemasangan NIV menimbulkan komplikasi pada jalan napas lebih tinggi dibandingkan pemberian nutrisi melalui jalur lain.

Meskipun penggunaan sedasi pasien dengan NIV lebih rendah dibandingkan dengan ventilasi invasif, sedasi juga dibutuhkan untuk penyesuaian awal pasien agar pasien merasa nyaman dan pernapasan dapat sinkron dengan mesin. Penelitian Yaman dkk¹² menunjukkan tingkat keberhasilan 73,6 % pada pasien NIV yang mendapatkan sedasi. Penelitian Piastra dkk¹³ menunjukkan penggunaan sedasi dapat mempermudah sinkronisasi pernapasan pada pasien usia < 2 tahun dengan tingkat kegagalan 8,8 % pada pasien yang mendapatkan sedasi.

Berdasarkan hasil penelitian dan dari literatur yang sudah dipublikasikan kami merasa perlu untuk mengetahui apakah usia, etiologi penyakit, jalur nutrisi, dan sedasi dapat menjadi prediktor kegagalan penggunaan NIV di PICU RS Dr Moewardi.

Metode

Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan studi potong lintang. Semua kasus dikumpulkan dari data rekam medis di ruang intensif anak RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada Oktober 2016 hingga Mei 2018. Kriteria kegagalan NIV adalah didapatkannya penurunan secara klinis maupun laboratoris setelah pemakaian NIV, sehingga dilakukan intubasi dan pemasangan ventilasi mekanik. Kriteria inklusi adalah anak usia 1 bulan sampai 18 tahun, anak mendapatkan terapi NIV, dan anak dirawat di ruang intensif anak Rumah Sakit Dr. Moewardi Surakarta. Kriteria eksklusi adalah data rekam medis tidak lengkap. Dilakukan pengambilan data dengan *total sampling* sebagai karakteristik subjek penelitian dari rekam medis yang meliputi usia, jenis kelamin, tipe gagal napas, etiologi penyakit, jalur nutrisi, *interface* dan penggunaan sedasi. Data yang diambil tersebut dimasukkan ke dalam program SPSS 22.0. Variabel bebas adalah usia, etiologi penyakit, penggunaan sedasi.

dan jalur nutrisi. Variabel terikat adalah kegagalan NIV. Hasil uji statistik menggunakan metode *chi square* dengan alternatif *fisher exact test* dinilai signifikan bila nilai $p < 0,05$. Analisis multivariat regresi logistik digunakan untuk menilai prediktor kegagalan penggunaan NIV. Penelitian sudah mendapatkan izin dari komite etik RSUD Dr. Moewardi.

Hasil

Sebagai lini pertama NIV digunakan pada 22 (88%) dan 3 (12%) pasien sebagai penyapihan ventilator. Kegagalan penggunaan NIV didapatkan pada 10 dari 25 pasien (40%) (Gambar 1).

Pada Tabel 1 tertera kelompok usia terbanyak didapatkan pada usia <6 bulan (52%), sedangkan berdasar jenis kelamin jumlah yang didapatkan hampir sama, yaitu 13 (52%) anak lelaki dan 12 (48%) anak perempuan. Diagnosis penyakit terbanyak penyebab gagal napas adalah pneumonia dan hanya 1 pasien dengan bronkiolitis. Berdasarkan tipe gagal napas didapatkan 14 dari 25 pasien (56%) adalah gagal napas tipe-2 dan 11 (44%) gagal napas tipe-1. Duapuluh (80%) pasien mendapatkan sedasi midazolam dan 5 pasien tidak memerlukan sedasi pada saat pemasangan NIV. *Interface* yang digunakan pada sebagian besar pasien adalah masker (52%), baik menggunakan masker oronasal ataupun *total face mask*, sisanya menggunakan *nasopharyngeal tube*. Jalur nutrisi

terbanyak menggunakan jalur parenteral (64%) dan jalur enteral *nasogastric tube* (36%).

Analisis bivariat masing-masing variabel pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kelompok usia <6 bulan lebih rendah tingkat kegagalannya (30,7%). Sementara dari etiologi penyebab gagal napas, hampir semua pasien yang mendapatkan terapi NIV disebabkan pneumonia (95,8%), hanya 1 pasien yang disebabkan karena bronkiolitis. Pasien yang tidak diberikan sedasi menunjukkan tingkat kegagalan yang lebih banyak (80%). Sementara pemberian nutrisi secara enteral pada saat pemakaian awal NIV menunjukkan tingkat kegagalan yang tinggi (77,8%) apabila dibandingkan dengan pemberian nutrisi secara parenteral.

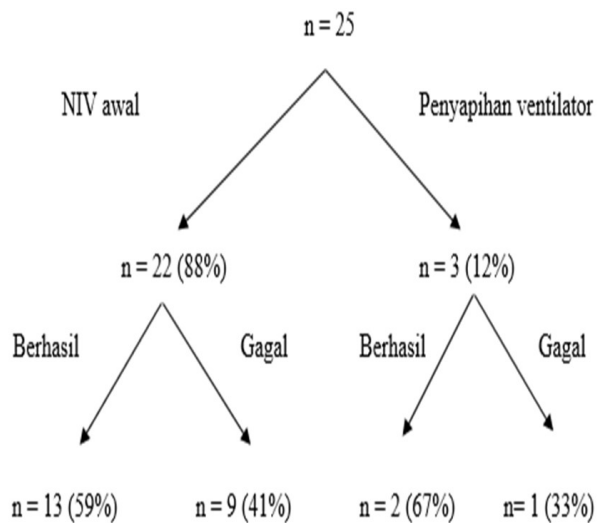
Pada analisis multivariat (Tabel 3) didapatkan risiko kegagalan pada subjek yang tidak diberikan sedasi dan pada pemberian nutrisi secara enteral, tetapi hanya pemberian nutrisi secara enteral yang dapat digunakan sebagai prediktor kegagalan NIV.

Pembahasan

Penggunaan NIV sebagai terapi pada pasien gagal napas sudah banyak digunakan pada pasien neonatus dan dewasa, tetapi pada pasien anak terapi NIV masih sedikit digunakan, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Penggunaan NIV di PICU RSUD Dr. Moewardi pertama kali dilakukan pada bulan Oktober 2016. Hingga penelitian ini dilakukan sudah 25 pasien yang mendapatkan terapi NIV sesuai dengan indikasi yang ada.

Kegagalan penggunaan NIV pada penelitian kami adalah 40%. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Campion dkk¹⁴ yang melaporkan bahwa tingkat kegagalan NIV pada anak dengan gagal napas sebesar 17% dengan subjek sejumlah 101 pasien. Mayordomo-colunga dkk⁸ melaporkan kegagalan sebesar 15,5%, populasi penelitian tersebut adalah gagal napas baik tipe-1 maupun tipe-2.

Perbedaan hasil tersebut dapat dijelaskan karena penggunaan NIV masih baru di tempat kami dan peralatan yang tersedia belum sesuai standar, terutama pada alat *interface* kami. Untuk usia <6 bulan, kami menggunakan *nasopharyngeal tube* sebagai pilihan pertama merujuk kepada penelitian Arnaiz dkk¹⁵ yang melaporkan bahwa efektifitas penggunaan *nasopharyngeal tube* pada anak usia ≤6 bulan sebesar 73% dan hanya sedikit didapatkan komplikasi.



Gambar 1. Penggunaan NIV

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	Jumlah	Persentase (%)
Usia (bulan)		
<6	13	52
6	12	48
Jenis kelamin		
Lelaki	13	52
Perempuan	12	48
Etiologi gagal napas		
Pneumonia	24	95,8
Bronkiolitis	1	4,2
Tipe gagal napas		
Tipe-2	14	56
Tipe-1	11	44
Sedasi		
Ya	20	80
Tidak	5	20
Interface		
Masker	13	52
Nasopharyngeal tube	12	48
Jalur nutrisi		
Enteral	9	36
Parenteral	16	64

Penelitian Mayordomo-cologna dkk dan Abadesso dkk melaporkan tingkat kegagalan NIV pada rerata usia yang lebih muda. Berbeda dengan hasil di tempat kami yang mendapatkan usia < 6 bulan tidak dapat dijadikan faktor risiko kegagalan NIV. Pada penelitian kami, selain usia pasien yang mendapatkan terapi NIV lebih banyak pada usia <6 bulan. Selain itu, *interface* masker untuk subjek dengan usia ≥6 bulan yang tersedia juga terbatas. Ukuran *interface* masker sering tidak sesuai dengan pasien dan menyebabkan *leaking*. Dengan demikian sulit didapatkan sinkronisasi pernapasan pasien dengan mesin yang menyebabkan ventilasi menjadi tidak efektif.^{8,9}

Abedesso dkk⁹ melaporkan pneumonia sebagai prediktor kegagalan. Gagal napas pada penggunaan NIV di tempat kami adalah pneumonia 24 (94,8%) dan bronkiolitis 1 (5,2%) pasien. Sesuai dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa etiologi terbanyak pada pasien gagal napas yang mendapatkan terapi NIV adalah pneumonia, bronkiolitis, dan asma.^{8,16} Meskipun tingkat kegagalan tinggi, hal tersebut belum dapat menjadi prediktor kegagalan karena jumlah subjek yang dibandingkan dalam penelitian ini tidak seimbang.

Tabel 2. Luaran NIV

Karakteristik	Total n=25 (%)	Gagal n=10(%)	Berhasil n=15 (%)	P value	OR (IK 95%)
Usia (bulan)					
<6	13 (52)	4 (30,7)	9 (69,3)	0,327	0,44 (0,09-2,3)
6	12 (48)	6 (50)	6 (50)		
Etiologi					
Pneumonia	24 (96)	10 (41,7)	14 (58,3)	0,684	2,17 (0,08-58,75)
Bronkiolitis	1 (4)	0 (0)	1 (100)		
Sedasi					
Tidak	5 (20)	4 (80)	1 (20)	0,121	9,33 (0,85-101,95)
Ya	20 (80)	6 (30)	14 (70)		
Jalur nutrisi					
Enteral	9 (36)	7 (77,8)	2 (22,2)	0,004	15,17 (2,03-113,35)
Parenteral	16 (64)	3 (18,8)	13 (81,2)		

Tabel 3. Analisis multivariat

Karakteristik	p	OR (IK 95%)
Tanpa Sedasi	0,349	3,73 (0,24-58,83)
Nutrisi <i>enteral</i>	0,028	10,64 (1,29-87,56)

Penggunaan sedasi pada pasien NIV didapatkan 80%. Pemberian agen sedatif dapat meningkatkan kepatuhan pasien terhadap NIV dengan meningkatkan kenyamanan pasien selama prosedur NIV. Risiko kegagalan penggunaan NIV dapat dikurangi. Yaman dkk¹² melaporkan tingkat

keberhasilan 73,1 %.Midazolam merupakan agen sedasi yang digunakan karena mudah didapat. Hasil penelitian kami mendapatkan subjek yang tidak mendapatkan sedasi pada awal penggunaan NIV berisiko gagal lebih tinggi. Walaupun demikian, hal tersebut belum dapat dijadikan prediktor kegagalan NIV. Kemungkinan ini disebabkan proporsi subjek yang tidak sama antara yang mendapatkan sedasi dan yang tidak sehingga berpengaruh terhadap hasil secara statistik.

Pemberian nutrisi pada pasien sakit kritis merupakan hal yang penting. Jalur pemberian merupakan hal yang turut memengaruhi tingkat keberhasilan penggunaan NIV. Pada penelitian kami, jalur pemberian nutrisi parenteral paling banyak digunakan (64%), Pada penelitian kami, pasien sengaja dipuasakan dan hanya mendapat cairan infus pada awal pemasangan NIV dan pasien yang dari awal mendapatkan nutrisi parenteral total. Hasil yang kami dapatkan pemberian nutrisi enteral pada awal penggunaan NIV dapat meningkatkan risiko kegagalan secara bermakna. Sejalan dengan penelitian Terzi dkk¹⁰ yang melaporkan bahwa penundaan pemberian nutrisi secara enteral pada awal penggunaan NIV selama 48 jam dapat menurunkan tingkat morbiditas dan mortalitas dibandingkan dengan pemberian nutrisi enteral sedari awal. Kogo dkk¹¹ membandingkan pemberian nutrisi enteral melalui NGT dari awal pemasangan NIV dibandingkan dengan pemberian nutrisi parenteral mendapatkan risiko komplikasi lebih tinggi . Hal tersebut karena pemberian nutrisi enteral melalui pipa *nasogastric* mempunyai risiko terjadinya muntah, refluks cairan lambung, dan peningkatan jumlah sputum lebih tinggi.

Kami mendapatkan bahwa subjek yang tidak diberikan sedasi dan mendapatkan nutrisi secara enteral via NGT dapat meningkatkan risiko kegagalan dalam penggunaan NIV, tetapi hanya jalur nutrisi enteral yang dapat dijadikan prediktor kegagalan penggunaan NIV di RSUD Dr. Moewardi.

Kesimpulan

Tingkat kegagalan penggunaan NIV di PICU RSUD Dr. Moewardi masih tinggi, dan pemberian nutrisi secara enteral dapat dijadikan prediktor kegagalan penggunaan NIV.

Daftar pustaka

1. Antonelli M, Conti G, Esquinas A. A multi-center survey on the use in the clinical practice of NIV as first intervention for acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 2007;35:18-25.
2. Najaf-Zadeh A, Leclerc F. Noninvasive positive pressure ventilation for acute respiratory failure in children: a Concise Review. *Annals of intensive Care* 2011;1:1-10.
3. McNeill, GBS, Glossop AJ. Clinical application of non-invasive ventilation in critical care. *Critical Care & Pain* 2012; 12:33-37
4. Hill N. Noninvasive mechanical ventilation. Dalam: Bone R penyunting. *Pulmonary and critical care medicine*. Edisi ke-5. Chicago: Mosby-Year book, Inc;1997.h.1:1-21.
5. Mehta S, Hill N. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:540-77
6. Elliot MW. Non-invasive ventilation for acute respiratory disease. *Brit Med Bull* 2004;72:83-97.
7. Fauroux B, Lofaso F. Non-invasive mechanical ventilation: when to start for what benefit? *Thorax* 2005;60:979-80
8. Mayordomo-Colunga J, Medina A, Rey C, Diaz JJ, dkk. Predictive factors of non invasive ventilation failure in critically ill children: a prospective epidemiological study. *Intensive Care Med* 2009;35:527-36.
9. Abadeso C, Nunes P, Silvestre C, dkk. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure in children. *Pediatric Reports* 2012;4:57-63.
10. Terzi N, Damon M, Reignier J, dkk. Initial nutritional management during noninvasive ventilation and outcomes: a retrospective cohort study. *Crit Care* 2017;21:293.
11. Kogo M, Nagata K, Morimoto T, dkk. Enteral nutrition is a risk factor for airway complications in subjects undergoing noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Respir Care* 2017;62:459-67.
12. Yaman A, Kendirli T, Odek C, dkk. Efficacy of non-invasive mechanical ventilation in prevention of intubation and re-intubation in the pediatric intensive care unit. *J Crit Care* 2016 Apr;32:175-81.
13. Piastra M, Pizza A, Gaddi S, Luca E, Genovese O. Dexmedetomidine is effective and safe during NIV in infants and young children with acute respiratory failure. *BMC Pediatrics* 2018;18:282.
14. Campion A, Huvenne H, Leteurte S, dkk. [Non-invasive ventilation in infants with severe infection presumably due to respiratory syncytial virus: feasibility and failure criteria]. *Arch Pediatr* 2006;13:1404-9.

15. Arnaiz EV, Lasaosa FJ, Platero LH, Del real NM, Odena MP. Is a nasopharyngeal tube effective as interface to provide bilevel non invasive ventilation. *Respir Care* 2014;59:510-17.
16. Yanez LJ, Yunge M, Emilfork M, Lapadula M. A prospective, randomized, controlled trial of noninvasive ventilation in pediatric acute respiratory failure. *Pediatr Crit Care Med* 2008;9:484-9.