

Efektivitas *Early Bubble Continuous Positive Airway Pressure* Sederhana Terhadap Perbaikan *Down Score* Bayi Prematur di Rumah Sakit Umum Daerah Sambas, Kalimantan Barat

Chandra, Zulkarman
Rumah Sakit Umum Daerah Sambas, Kalimantan Barat

Latar belakang. *Respiratory Distress Syndrome* adalah masalah kesehatan yang umum, terutama pada bayi prematur. Diagnosis RDS ditegakkan secara klinis ketika sistem pernapasan bayi tidak mampu melakukan pertukaran gas secara normal tanpa bantuan. Derajat distress pernapasan dapat dinilai menggunakan *Down score*, yang merupakan alat ukur kegawatan pernapasan pada neonatus yang cepat dan sederhana. *Down score* juga digunakan sebagai acuan untuk menentukan jenis terapi oksigen yang akan diterapkan. Penanganan awal yang tepat sangat menentukan prognosis bayi dengan distress pernapasan di masa mendatang.

Tujuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *Early Bubble CPAP* sederhana terhadap perbaikan *Down Score* pada bayi prematur di Rumah Sakit Umum Daerah Sambas, Kalimantan Barat.

Metode. Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan observasional analitik secara prospektif. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *accidental total sampling*, dan analisis data dilakukan menggunakan SPSS dengan uji Wilcoxon.

Hasil. Rata-rata *Down score* responden sebelum perlakuan adalah 4,50, sedangkan setelah perlakuan rata-rata menjadi 2,82. Hasil analisis menunjukkan nilai Z sebesar 4,097 dan nilai signifikansi sebesar 0,001 ($p < 0,05$).

Kesimpulan. Terapi oksigen *Early Bubble CPAP* sederhana efektif dalam memperbaiki *Down score* pada bayi prematur yang mengalami distress pernapasan. **Sari Pediatri** 2024;26(4):224-9

Kata kunci: *respiratory*, *distress*, sindrom, *Down*, *score*, bayi, prematur

Effectiveness of Early Simple Bubble Continuous Positive Airway Pressure on Improving Down Score of Premature Babies at Sambas Regional Hospital, West Kalimantan

Chandra, Zulkarman

Background. *Respiratory Distress Syndrome* is a common health problem, especially in premature infants. The diagnosis of RDS is made clinically when the baby's respiratory system is unable to exchange gases normally without assistance. The degree of respiratory distress can be assessed using the *Down score*, which is a quick and simple measure of respiratory distress in neonates. The *Down score* is also used as a reference to determine the type of oxygen therapy to be applied. Appropriate initial treatment greatly determines the prognosis of infants with respiratory distress in the future.

Purpose. This study aims to determine the effectiveness of simple *Early Bubble CPAP* on improving *Down Score* in premature infants at Sambas Regional General Hospital, West Kalimantan.

Method. This study used a quantitative design with a prospective analytical observational approach. The *sampling technique used was accidental total sampling*, and data analysis was performed using SPSS with the *Wilcoxon test*.

Results. The average *Down score* of respondents before treatment was 4.50, while after treatment the average became 2.82. The results of the analysis showed a Z value of 4.097 and a *significance* value of 0.001 ($p < 0.05$).

Conclusion. Simple *Early Bubble CPAP* oxygen therapy is effective in improving *Down scores* in premature infants with respiratory distress.

Sari Pediatri 2024;26(4):224-9

Keywords: *respiratory*, *distress*, syndrome, *Down*, *score*, infants, premature

Transi dari intrauterin ke ektrauterin selama proses persalinan memerlukan kondisi anatomi dan fisiologi yang optimal. Sekitar 89% bayi cukup bulan yang lahir akan langsung menangis dan bernapas secara spontan. Sebaliknya, hanya sekitar 10% yang memerlukan bantuan resusitasi, dan 1% lagi memerlukan tindakan resusitasi lebih lanjut. Bayi prematur, yang lahir dengan perkembangan paru yang belum sempurna, memiliki risiko tinggi untuk memerlukan bantuan resusitasi aktif.¹

Data dari Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2024 menunjukkan bahwa total kematian balita berusia 0-59 bulan pada tahun 2023 mencapai 34.226 kasus. Sebagian besar kematian ini terjadi pada periode neonatal (0-28 hari), dengan jumlah 27.530 kematian, yang berkontribusi sebesar 80,4% dari total kematian.²

Respiratory Distress Syndrome adalah masalah kesehatan yang umum, terutama pada bayi prematur. Diagnosis RDS ditegakkan secara klinis ketika sistem pernapasan bayi tidak mampu melakukan pertukaran gas secara normal tanpa bantuan. Derajat *distress* pernapasan dapat dinilai menggunakan *Down score*. Penggunaan *Down score* sebagai alat ukur dalam menentukan derajat distress pernapasan dipilih karena lebih sederhana dan cepat, sehingga memudahkan penilaian kegawatan pernapasan dan pengambilan keputusan tentang perawatan lanjut bagi neonatus tanpa perlu melakukan pengukuran *pulse oximetry* atau analisis gas darah.⁹⁻¹¹

Di negara maju, neonatus yang mengalami RDS menerima dukungan pernapasan melalui ventilasi mekanis atau *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP). Namun, ventilator dan mesin CPAP seringkali terlalu mahal dan kompleks secara teknis untuk banyak fasilitas dengan sumber daya terbatas. Akibatnya, penyakit pernapasan tetap menjadi salah satu penyebab kematian neonatal yang paling umum di negara berkembang.^{3,4}

Rumah Sakit Umum Daerah Sambas adalah rumah sakit pemerintah daerah yang terletak di perbatasan langsung dengan Kuching, Malaysia. Keterbatasan dalam penyediaan mesin CPAP konvensional memaksa tenaga medis untuk mencari alternatif oksigenasi dengan menggunakan *Bubble CPAP* sederhana yang lebih terjangkau dan praktis, dengan harapan dapat membantu menangani pasien yang mengalami distress pernapasan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang ini.

Metode

Penelitian ini dirancang secara kuantitatif dengan pendekatan observasional analitik menggunakan metode prospektif. Teknik pengambilan sampel dilakukan melalui *accidental total sampling* sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga September 2024.

Kriteria inklusi mencakup bayi prematur yang lahir dan dirawat inap di RSUD Sambas, mengalami asfiksia dengan nilai Apgar menit pertama maksimal 6, serta menerima terapi oksigen *Early Bubble CPAP* sederhana. Kriteria eksklusi meliputi bayi dengan kelainan kongenital jantung atau hernia diafragma.

Sistem *Bubble CPAP* sederhana dibuat menggunakan bahan-bahan yang tersedia secara lokal, seperti nasal kanul neonatus, sumber oksigen, dan botol plastik atau botol infus. Nasal kanul dipotong pada salah satu cabangnya; ujung yang bebas digunakan sebagai cabang ekspirasi, sedangkan ujung lainnya diikat dan direkatkan untuk mencegah kebocoran udara. Pipa pada cabang lain berfungsi sebagai cabang inspirasi.¹⁷ Cabang inspirasi dihubungkan ke sumber oksigen yang telah dilembabkan, sementara cabang ekspirasi dimasukkan ke dalam botol plastik berisi air suling. Sebelum digunakan, pita kertas diikat ke botol sebagai kalibrasi. Level air suling diatur antara 5 -8 cm untuk menghasilkan tekanan CPAP sebesar 5-8 cm H₂O. Cabang ekspirasi dilewatkan melalui sedotan agar tetap lurus dan dijaga agar tidak menyentuh dasar botol. Aliran oksigen diatur pada 5-8 L/menit, dan cabang hidung ditutup sementara untuk memastikan munculnya gelembung sebelum system disambungkan ke bayi.¹⁷ Perlengkapan yang digunakan untuk pemasangan *Bubble CPAP* sederhana, antara lain,¹⁷

- Sumber oksigen
- Nasal Kanul
- Botol berisi air steril atau Kolf Infus Aquadest
- Pipet

Pengambilan data dilakukan segera setelah bayi lahir, mengikuti *Alur Resusitasi Neonatus* tahun 2022 untuk menilai derajat asfiksia. Nilai *Down score* awal diukur sebelum terapi oksigen diberikan menggunakan metode *Early Bubble CPAP* sederhana sesuai indikasi. Pemantauan dilakukan tiap jam selama 24 jam, diikuti dengan akhir untuk menilai efektivitas terapi. Analisis data dilakukan menggunakan SPSS dengan uji *Wilcoxon test*. Hasil dianggap bermakna jika nilai $p < 0,05$.



Gambar 1. Perlengkapan *Bubble CPAP* sederhana

Prosedur penelitian dilakukan dengan menjamin keamanan dan keselamatan responden, melalui serangkaian proses perizinan, presentasi proposal, dan penyediaan *informed consent* kepada orangtua/ wali, *Standar Operasional Prosedur (SOP)* dan tindakan penanganan, pelaporan/konsultasi terkait kondisi responden kepada Dokter Spesialis Anak sebagai penanggungjawab pasien saat pengambilan data. Penelitian ini telah memperoleh izin etik dari Komite Medik RSUD Sambas dengan Nomor keterangan lolos kaji etik : 013/246.a/RS-SBS/II/2024.

Hasil

Subjek penelitian didapatkan 28 responden sesuai kriteria inklusi dan eksklusi dengan karakteristik responden meliputi usia gestasi, cara lahir atau cara persalinan, nilai skor Apgar di menit perama dan nilai *Down score* awal dan akhir yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 2. Hasil *Wilcoxon test*

	n	min- maks	Mean	Ties	Nilai Z	p
<i>Down score</i> awal	26	4-5	4,50	3	4,528	0,001
<i>Down score</i> Akhir	26	0-5	2,82			

Pembahasan

Penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Dr. Soetomo Surabaya pada tahun 2017 menunjukkan bahwa 10,9% bayi prematur mengalami RDS.¹⁸ Komplikasi yang terjadi pada bayi prematur biasanya disebabkan oleh ketidakmatangan organ tubuh, terutama ketidakmatangan struktur paru yang mengakibatkan

Tabel 1. Karakteristik responden

Karakteristik responden	Jumlah	Persentase
Usia gestasi		
37 minggu (bayi prematur garis batas)	0	0 %
31-36 minggu (Bayi Prematur sedang)	20	71,4%
20-30 minggu (Bayi sangat prematur)	8	28,6%
Cara lahir/ persalinan		
Lahir <i>sectio caesarea</i> (SC)	11	39,3%
Lahir non SC	17	60,3%
Skor Apgar menit pertama		
7-10 (kondisi baik)	0	0%
4-6 (asfiksia sedang)	19	67,9%
0-3 (asfiksia berat)	9	32,1%
<i>Down score</i>		
	Awal	Akhir
< 4 (Distress napas ringan)	0	0
4-5 (Distress napas sedang)	28	6
≥6 (Distress napas berat)	0	0

defisiensi surfaktan.^{8,9} *Respiratory Distress Syndrome* merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada bayi prematur, terutama bagi mereka yang memiliki usia gestasi kurang dari 34 minggu atau berat lahir di bawah 1500 gram.¹⁰ Surfaktan di paru-paru mulai terbentuk pada usia kehamilan 24-28 minggu, sehingga kejadian RDS berbanding terbalik dengan usia gestasi; semakin rendah usia gestasi, semakin tinggi peluang terjadinya RDS.¹⁹⁻²¹

Dalam penelitian ini, terdapat 20 responden (71,4%) dengan usia kehamilan antara 31-36 minggu, yang tergolong sebagai bayi prematur sedang, sedangkan 8 responden (28,6%) memiliki usia kehamilan antara 20-30 minggu, yang termasuk dalam kategori bayi sangat prematur. Dari total responden, 6 di antaranya tidak mengalami perbaikan nilai *Down Score*, dan semua responden tersebut berasal dari kelompok bayi sangat prematur. Penelitian ini tidak membandingkan variasi usia kehamilan secara khusus, yang dapat menyebabkan bias dalam data.

Bayi yang lahir melalui operasi *caesar* (*SC*) cenderung mengalami gangguan pernapasan karena tidak adanya penekanan pada dinding dada, yang biasanya terjadi pada persalinan per vaginam. Selama persalinan per vaginam, penekanan pada dinding dada membantu mengeluarkan sekitar satu pertiga dari cairan paru pada janin. Proses ini berpengaruh terhadap jumlah surfaktan yang diproduksi; akibatnya, bayi yang lahir melalui *SC* memiliki jumlah surfaktan yang lebih sedikit dibandingkan dengan bayi yang lahir secara per vaginam. Oleh karena itu, bayi yang lahir melalui *SC* memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami *Respiratory Distress Syndrome* (*RDS*).²²



Gambar 2. Bayi dengan *Bubble CPAP* sederhana

Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi terjadinya RDS selain prematuritas, salah satunya adalah asfiksia perinatal.^{2,4,10,11} Asfiksia meyumbang sekitar 19% dari total 5 juta kematian neonatus yang terjadi setiap tahunnya. Di Indonesia, angka kejadian asfiksia di rumah sakit provinsi Jawa Barat mencapai 25,2%, sementara angka kematian akibat asfiksia di rumah sakit pusat rujukan provinsi di Indonesia sebesar 41,94%. Sebuah penelitian di China menunjukkan bahwa angka kejadian asfiksia adalah 1,13% dari total kelahiran yang dinilai berdasarkan *Apgar Score*.¹⁹⁻²¹

Berdasarkan pengolahan data, diperoleh nilai rata-rata *Down score* responden sebelum terapi oksigenasi menggunakan *Bubble CPAP* Sederhana sebesar 4,50, sedangkan setelah terapi, nilai rata-rata tersebut berubah menjadi 2,82. Hasil analisis bivariat menggunakan uji Wilcoxon menunjukkan bahwa terdapat efektivitas terapi oksigenasi *Bubble CPAP* Sederhana dalam memperbaiki *Down score* pada bayi prematur dengan distress napas di RSUD Sambas.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Down score* mengalami penurunan setelah dilakukan terapi *Early Bubble CPAP* Sederhana pada bayi dengan distress napas yang diamati selama 24 jam. Dari total responden, sebanyak 21 (75%) mengalami penurunan *Down score*, yang menandakan perbaikan kondisi kegawatan napas. Namun, terdapat tiga (12,5%) responden yang tidak mengalami perubahan *Down score*, dan tiga (12,5%) responden lainnya mengalami kenaikan *Down score*. Keenam pasien yang tidak mengalami perubahan maupun kenaikan *Down score* tersebut didiagnosis dengan pneumonia neonatal saat dirawat di ruang Perinatologi RSUD Sambas berdasarkan pemeriksaan klinis, laboratorium, dan radiologi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ezenwa dkk¹⁷ pada tahun 2016. Ezenwa menyatakan bahwa *Bubble CPAP* yang diimprovisasi dapat mengurangi morbiditas dan mortalitas akibat kekurangan surfaktan. Intervensi ini merupakan metode yang sederhana dan hemat biaya sehingga dapat digunakan di wilayah dengan sumber daya terbatas untuk menangani distress pernapasan pada bayi prematur. *Bubble CPAP* memiliki peran penting dalam tata laksana klinis bayi dengan sindrom gangguan pernapasan (*RDS*).²²

Bubble CPAP ditemukan memiliki efikasi yang sebanding dengan *CPAP* konvensional untuk sindrom gangguan pernapasan sedang (*RDS*) pada bayi prematur dengan berat badan sangat rendah (*VLBW*). Sebuah uji

coba acak *crossover* kecil melaporkan bahwa parameter kerja pernapasan dan pernapasan serupa antara penggunaan *Bubble CPAP* dan CPAP konvensional.²³

Penerapan *Early Bubble CPAP* sederhana dalam praktik klinis di daerah dengan sumber daya terbatas menunjukkan potensi untuk meningkatkan hasil perawatan bayi prematur dengan RDS. Namun, meskipun intervensi ini efektif, terdapat beberapa tantangan yang mungkin dihadapi dalam penerapannya. Salah satu tantangan utama adalah kebutuhan untuk pendidikan dan pelatihan khusus bagi tenaga medis agar mereka dapat menggunakan alat ini secara efektif dan aman.²⁴

Selain itu, pemantauan berkelanjutan dan pengawasan pasca-perawatan terhadap bayi yang mendapatkan terapi *Bubble CPAP* sangat penting untuk mengidentifikasi kemungkinan komplikasi, seperti pneumonia atau kesulitan bernapas yang berkepanjangan.^{22,23} Pada sisi lain, ketersediaan bahan dan alat yang dibutuhkan untuk menyusun *Bubble CPAP* sederhana harus diperhatikan, agar intervensi ini dapat diterapkan secara konsisten dan menghasilkan hasil yang optimal. Dengan mengatasi tantangan-tantangan ini, diharapkan penerapan *Bubble CPAP* dapat menjadi solusi yang strategis dalam penanganan bayi prematur dengan RDS di fasilitas kesehatan yang kekurangan sumber daya.

Kesimpulan

Terapi oksigen *Early Bubble CPAP* sederhana efektif dalam menurunkan *Down score* pada bayi prematur dengan distress napas sehingga dapat diterapkan di fasilitas kesehatan terbatas. Untuk memperkuat temuan ini, penelitian selanjutnya perlu melibatkan sampel yang lebih besar dan mempertimbangkan faktor-faktor klinis lainnya, termasuk efek jangka panjang dan variabilitas usia gestasi. Penelitian lanjutan akan memperdalam pemahaman mengenai efektivitas dan keamanan terapi ini dalam praktik klinis.

Daftar pustaka

1. White LN, Tio M, Owen LS, Kamlin CO, Sloss S, Hooper SB, dkk. Achievement of saturation targets in preterm infants <32 weeks' gestational age in the delivery room. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2017;0:F1-5.
2. Profil Kesehatan RI. Penyebab kematian neonatal (0-28 hari) di Indonesia tahun 2023. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2024.
3. Agrina MF, Toyibah A, Jupriyono. Tingkat kejadian respiratory distress syndrome (RDS) antara BBLR preterm dan BBLR dismatur, S. *Jurnal Informasi Kesehatan Indonesia* 2017;3:125-31.
4. Kawaza K, Machen HE, Brown J, Mwanza Z, Iniguez S, Gest A, dkk. Efficacy of a low-cost bubble CPAP system in treatment of respiratory distress in a neonatal ward in Malawi. *Plos One* 2014;9:e86327.
5. Rinawati R, Lily R. UKK Neonatologi Ikatan Dokter Anak Indonesia. Resusitasi neonatus. Jakarta: Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2022.
6. Carlton DP. Regulation of liquid secretion and absorption by the fetal and neonatal lung. Dalam: Polin RA, Fox WW, penyunting. *Fetal and neonatal physiology*. Edisi ke-4. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2011. h.907.
7. Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, Hallman M, Ozek E, Te Pas, dkk. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome - 2019 Update. *Neonatology* 2019;115:432-50.
8. Sweet D, Carnielli V, Greisen G, Hallman M, Ozek E, Plavka R, dkk. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome in preterm infants: 2010 Update. *Neonatology* 2010;97:402-17.
9. Alfarwati TW, Alamri AA, Alshahrani MA, Al-Wassia H. Incidence, risk factors and outcome of respiratory distress syndrome in term infants at academic centre, Jeddah, Saudi Arabia. *Med Arch (Sarajevo, Bosnia Herzegovina)* 2019;73:183-6.
10. Yadav S, Lee B, Kamity R. Neonatal respiratory distress syndrome -statpearls NCBI Bookshelf [Internet]. StatPearls. 2021. p. 1-18. Diakses pada 18 November 2024. Didapat dari: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560779/>
11. Buch PM, Makwana AM, Chudasama, RK. Usefulness of Downe Score as clinical assessment tool and Bubble CPAP as primary respiratory support in neonatal respiratory distress syndrome. *J Pediatr Sci* 2013;2:45-52.
12. Hedstrom AB, Gove NE, Mayock DE, Batra M. Performance of the Silverman Andersen Respiratory Severity Score in predicting PCO2 and respiratory support in newborns: A prospective cohort study. *J Perinatol* 2018;38:505-11.
13. John B M, Venkateshwar V, Dagar V. Predictors of outcome in neonates with respiratory distress. *J Paediatr Soc* 2015;35:134-9.
14. Pattar M, Das LA Comparative study of surfactant versus nonsurfactant therapy among preterm with respiratory distress syndrome. *Indian J Child Health* 2018;5:1-6.
15. Koti J, Murki S, Gaddam P, dkk. Bubble CPAP for respiratory distress syndrome in preterm infants. *Indian Pediatr* 2010;47:139-43.
16. Urs P, Khan F, Maiya P. Bubble CPAP- A primary respiratory support for respiratory distress syndrome in newborns. *Indian Pediatr* 2009;46:409-11.
17. Ezenwa B, Akintan P, Fajolu I, Ladele J, Ezeaka C. Bubble CPAP in the management of respiratory distress syndrome in resource constrained settings: the luth experience. *Pediatr*

- Oncall J 2016;13: 9-12.
18. Djajakusli S, Harianto A, Etika R, TU M. Profil kematian neonatus di RSUD dr. Soetomo. *Sari Pediatri* 2017;18;474-80
 19. Reuter S, Moser C, Baack M. Respiratory distress in the newborn. *Pediatr Rev* 2014;35:417-28.
 20. Fajariyah SU, Bermawi H, Tasli JM. Terapi surfaktan pada penyakit membran hyalin. *Jurnal Kedokt dan Kesehatan* 2016;3:194-202.
 21. Nasir F, Pamela S, Juan QL, Li J. Recent understanding of pathophysiology, risk factors and treatments of neonatal respiratory distress syndrome. *A review Sci Lett* 2017;5:70-8.
 22. Friza, E. Gambaran Faktor Risiko Respiratory Distress Syndrome pada Neonatus di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Healthy: Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan* 2022;1: 73-80.
 23. Yadav S, Thukral A, Sankar MJ. dkk. Bubble vs conventional continuous positive airway pressure for prevention of extubation failure in preterm very low birth weight infants: a pilot study. *Indian J Pediatr* 2012;79:1163-8.
 24. Wastnedge E, Waters D, Murray SR. dkk. Interventions to reduce preterm birth and stillbirth, and improve outcomes for babies born preterm in low- and middle-income countries: A systematic review. *J Glob Health* 2021;11:04050-22.