

Karakteristik Bayi Baru Lahir dengan Resusitasi Berkaitan dengan Kebutuhan Jenis Alat Bantu Napas Saat Lahir

R Adhi Teguh Perma I, Fiolita Indranita S

Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta

Latar belakang. Bayi lahir tidak bugar sering mengalami kegagalan adaptasi pernapasan. Kondisi tersebut membutuhkan resusitasi, stabilisasi, yang selanjutnya membutuhkan alat bantu napas bertekanan positif berkelanjutan. Alat bantu napas berfungsi untuk menjaga patensi saluran pernapasan, pertukaran gas di alveoli secara efektif, dan membantu proses humidifikasi.

Tujuan. Penelitian ini diharapkan dapat membantu untuk mempersiapkan berbagai jenis alat bantu napas yang sesuai pada unit-unit perawatan intensif neonatus di rumah sakit.

Metode. Penelitian dilakukan Di RSCM pada periode 2019 sampai dengan 2020, hasil dari penelitian sebanyak 179 (59,8%) bayi lahir membutuhkan resusitasi dan menggunakan alat bantu napas non-invasif, sisanya 121 (40,2%) membutuhkan alat bantu napas invasif.

Hasil. Bayi yang memerlukan alat bantu napas invasif memiliki karakteristik seperti usia gestasi 30,27 ($\pm 3,5$) minggu, berat badan lahir 1200 (415;4430) gram, jenis kelamin laki-laki 66 bayi dan perempuan 55 bayi, skor APGAR usia menit ke-5 5,5 ($\pm 1,7$).

Kesimpulan. Semakin kecil usia gestasi, berat lahir, skor APGAR maka semakin tinggi resiko untuk mendapat alat bantu napas invasif. Dengan demikian, bayi dengan karakteristik di atas harus dilahirkan di fasilitas kesehatan yang memiliki alat bantu napas invasif maupun non-invasif. **Sari Pediatri** 2022;24(2):83-90

Kata kunci: prematur, alat bantu napas, invasif, non-invasif

Characteristics of Newborns with Resuscitation Relating to the Need for Types of Breathing Devices at Birth

R Adhi Teguh Perma I, Fiolita Indranita S

Background. Sometimes newborn babies are fail to adapt their respiratory tract, in that condition sometimes newborn requires resuscitation, stabilization and further care such as requiring a ventilation with continuous positive pressure which effectively to maintain airway patency, exchange gases in the alveoli, and assist in the humidification.

Objective. From this study, that we hope it can help policy makers to prepare various types of ventilation aids that are suitable for neonatal intensive care units or special care nursery rooms in hospitals.

Methods. This research take place At Cipto Mangunkusumo Hospital in the period 2019 to 2020, with outcome 179 (59.8%) babies were born requiring active resuscitation and using non-invasive breathing ventilation, while 121 (40.2%) babies were born requiring invasive breathing ventilation.

Result. From this study each newborn babies that were born requiring ventilation has characteristics, in invasive group have gestational age 30.27 (± 3.5) weeks, birth weight 1200 (415;4430) grams, gender 66 baby boys and 55 baby girls, APGAR score age 5 minute 5.5 (± 1.7).

Conclusion. The smaller the gestational age, birth weight, APGAR score, the higher the risk of getting an invasive breathing apparatus. So that babies with the above characteristics must be born in health facilities that have invasive and non-invasive breathing aids. **Sari Pediatri** 2022;24(2):83-90

Key words: premature, ventilation, invasive, non-invasive

Alamat korespondensi: R. Adhi Teguh Perma. Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo, Jl. Salemba no. 6, Jakarta Pusat. Email: adhitpi@gmail.com

Menurut WHO, setiap tahun terdapat 15 juta kasus kelahiran prematur di dunia, 5% tersebar di Negara-negara Eropa, 18% Afrika, 60% Asia Tenggara dan Sub-Sahara Afrika. Indonesia menempati urutan ke-5 tingkat kelahiran bayi prematur di dunia, dengan jumlah 675.744.^{1,2}

Bayi prematur umumnya akan lahir dengan gangguan pernapasan karena proses fisiologi pembentukan dan pematangan paru terganggu. Perkembangan paru dimulai sejak usia kehamilan 16 minggu dan akan terus berkembang hingga 37 minggu. Surfaktan merupakan suatu zat yang membantu pengembangan alveolus mulai diproduksi sejak usia kehamilan 26 minggu.³ Mumin dkk⁴ mengatakan etiologi kematian neonatus tersering berasal dari gangguan adaptasi saluran napas, di antaranya 78% kasus *respiratory distress syndrome* (RDS), 4% *Bronchopulmonary dysplasia* (BPD), dan 2% *Pneumothorax*.

Alat bantu napas memberikan tekanan positif berkelanjutan yang berfungsi untuk menjaga patensi saluran napas, pertukaran gas di alveoli secara efektif, membantu proses humidifikasi, dan lainnya. Alat bantu napas digolongkan menjadi dua jenis, yaitu non invasif dan invasif. Alat bantu napas non invasif, seperti *nasal continuous positive airway pressure* (nCPAP), dan *nasal intermittent positive-pressure ventilation* (NIPPV) tidak menggunakan *endo tracheal tube* (ETT). Sementara alat bantu napas invasif, seperti ventilator mekanik (VM), *high frequency oscillation ventilation* (HFO) menggunakan ETT sebagai *interface*-nya.

Pada penelitian di Inggris, tatalaksana bayi prematur seperti penggunaan surfaktan, resusitasi yang baik berhasil mengurangi 45 % sampai 75% bayi prematur dari penggunaan alat bantu napas ventilasi mekanik. Data di Amerika pada tahun 2003-2014 tercatat trend peningkatan kebutuhan alat bantu napas invasif sebanyak 12% menjadi 27% pada bayi prematur dengan usia gestasi 24-28 minggu.⁵ Penelitian di RSCM (Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo) pada 100 bayi dengan usia gestasi <32 minggu yang mengalami sesak napas derajat sedang (skor down 4 sampai 6) dan mendapatkan bantuan nCPAP segera dari kamar bersalin, 26% mengalami kegagalan dan membutuhkan bantuan alat bantu napas invasif¹

Sampai saat ini belum ada laporan atau publikasi mengenai penggunaan alat bantu napas pada bayi di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui prevalensi penggunaan alat bantu napas

baik non invasif maupun invasif, karakteristik bayi yang menggunakannya, dan faktor risikonya. Dari data yang terkumpul diharapkan dapat membantu pembuat kebijakan untuk mempersiapkan berbagai jenis alat bantu napas yang sesuai pada unit-unit perawatan intensif neonatus di rumah sakit.

Metode

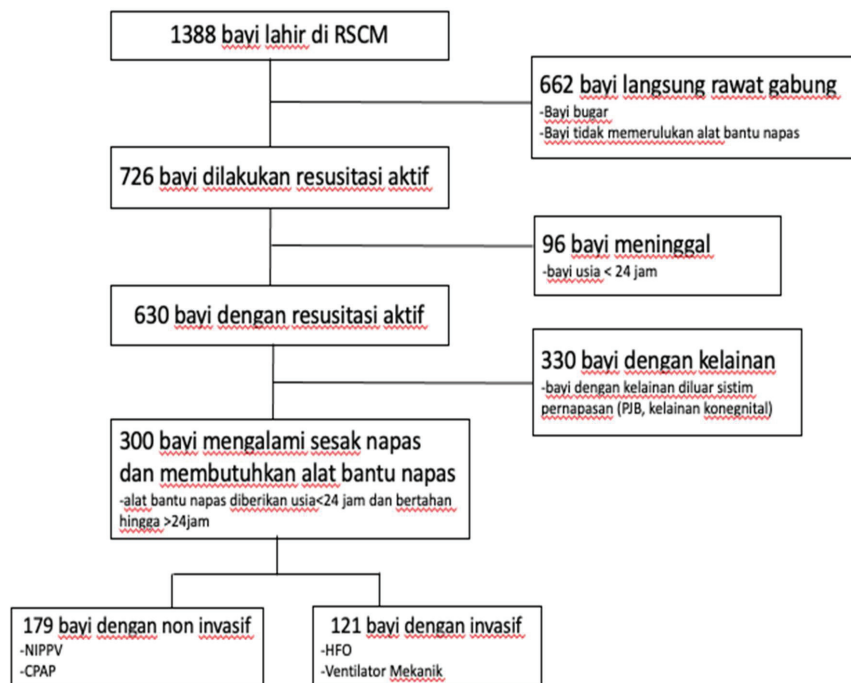
Penelitian ini dilakukan dengan metode potong lintang di RSCM periode Desember 2019 sampai Desember 2020. Populasi sampel yang dipilih adalah seluruh bayi yang lahir di RSCM pada periode tersebut, membutuhkan resusitasi aktif, dan menggunakan alat bantu napas >24 jam. Kriteria inklusi yaitu seluruh bayi yang lahir di RSCM periode Desember 2019-2020, lahir dengan bantuan resusitasi aktif, membutuhkan alat bantu napas non ivasif, membutuhkan alat bantuan napas inasif, dan tidak memiliki kelainan kongenital. Sedangkan kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah semua bayi yang lahir bukan di RSCM/rujukan, bayi lahir bugar, bayi meninggal dalam usia <24 jam, dan bayi dengan kelainan kongenital.

Variabel bebas adalah usia gestasi, berat badan lahir, jenis kelamin, skor APGAR menit ke-5 dan 10, pemeriksaann marker inflamasi/sepsis (leukosit, trombosit dan CRP) serta darah hemoglobin, dan foto polos dada. Variabel terkait adalah penggunaan alat bantu napas invasif atau non invasif.

Data deskriptif disajikan dalam bentuk tabular dan tekstular. Data dengan sebaran normal dinyatakan dalam rerata (pemusatan) dan simpang baku (penyebaran), data tidak normal akan dinyatakan dalam median (pemusatan) dan minimum-maksimum (penyebaran). Hasil pengolahan analisis data korelasi yang diambil dalam bentuk skala numerik dan terdistribusi normal dianalisis menggunakan uji *T-test* tidak berpasangan, data yang tidak normal menggunakan uji *Mann Whitney*, data dalam bentuk skala nominal menggunakan uji *Fisher*. Seluruh analisis korelatif akan data tersebut diproses dengan program komputer yaitu *Statistical Package for The Social Science* (SPSS) versi 17.⁶

Hasil

Terdapat 1388 kelahiran di RSCM pada periode 2019



Gambar 1. Populasi Sampel Penelitian

sampai dengan 2020. Diantara bayi tersebut, sebanyak 662 bayi yang lahir bugar dan kemudian dirawat gabung bersama ibunya dan sebanyak 726 bayi membutuhkan resusitasi aktif. Sembilan puluh enam bayi meninggal dalam waktu kurang dari 1 jam, sementara sebanyak 630 bayi hidup. Dari bayi tersebut sebanyak 330 bayi mengalami masalah diluar sistem pernapasan (penyakit jantung bawaan (PJB), cacat kongenital). Sebanyak 300 bayi membutuhkan alat bantu napas (Gambar 1).

Sebaran data karakteristik sampel penelitian adalah bayi yang lahir dengan usia gestasi <32 minggu, berat badan lahir <1400 gram, bayi dengan jenis kelamin laki-laki lebih banyak mengalami sesak napas. Lama penggunaan alat bantu napas memiliki rata-rata 5 hari, bayi yang mengalami sesak napas memiliki skor APGAR pada menit ke-5 kurang dari 7, dan menit ke-10 kurang dari 8, bayi yang menggunakan alat bantu napas bersifat non-invasif lebih banyak dari invasif (Tabel 1)

Hasil analisis korelatif memperlihatkan bayi yang menggunakan alat bantu napas invasif memiliki usia gestasi lebih muda (30,27±3,5) minggu, berat lahir lebih rendah 1200 (415;4430) gram, skor APGAR menit ke-5 dan 10 lebih rendah 5,5 (±1,7) dan 7,48 (±1,13), dibandingkan bayi dengan alat bantu napas non-

invasif. Perbedaan ini terbukti secara statistik ($p < 0,05$). Berdasarkan karakteristik laboratorium dan foto polos dada, tidak berbeda secara bermakna ($p > 0,05$) (Tabel 2).

Pembahasan

Pada penelitian ini, rata-rata usia gestasi bayi dengan alat bantu napas invasif adalah 30,27(±3,5) minggu. Hal ini sesuai dengan penelitian Najafian dkk⁷ dan Cunha dkk⁸ yang melaporkan bayi dengan usia gestasi kurang dari 30 minggu berisiko 60% mengalami RDS.

Perkembangan pembentukan paru pada usia 16-26 minggu masih pada fase kanalikuler, pembentukan alveolus baru terjadi dan mulai terdeteksi adanya surfaktan pada epitel sel kuboid tipe II, kemudian akan terus berlanjut hingga 36 minggu⁹ Saccone dkk¹⁰, menjelaskan bahwa pemberian steroid antenatal (pematangan paru) dapat secara bermakna menurunkan risiko RDS dari 6,7% menjadi 2,7%. Paru bayi dengan RDS *grade* 3-4 memiliki *compliance* sangat rendah sehingga terjadi gangguan pertukaran gas berat. Ventilator mekanik merupakan alat bantu napas invasif

Tabel 1. Data demografi penelitian

Jenis karakteristik	N (%)	Median (Min ; Max)	Rerata ±SD
Usia gestasi (minggu)			31,42 ± 3,48
Berat badan lahir (gram)		1350 (625 ; 4430)	
Jenis kelamin			
Laki-Laki	179 (59,7%)		
Perempuan	121 (40,3%)		
Lama alat bantu napas (hari)		5,0 (1,0 ; 64,0)	
APGAR Menit 5			5,9 ± 1,6
APGAR Menit 10			7,8 ± 1,2
Jenis alat bantu napas			
Invasif	121 (40,3 %)		
Non-invasif	179 (59,7 %)		
Jenis alat bantu napas			
Invasif			
HFO	15 (5,1%)		
Ventilasi mekanik	106 (35,1%)		
Non Invasif			
NIV	39 (13,1%)		
CPAP	140 (46,7%)		
Pemeriksaan lab			
Hemoglobin (g/dL)		10,7 (3,07 ; 40,1)	
Leukosit (10 ³ /μL)		237 (11 ; 512)	
Trombosit (10 ³ /μL)		2,9 (1,8 ; 15,1)	
Albumin (g/dL)		0.80 (0,1 ; 85,7)	
CRP (mg/L)			15,1 ± 3,72
Kultur darah			
Tumbuh	1 (0,3%)		
Tidak tumbuh	291 (97,3%)		
Foto polos dada			
Paru normal	16 (5,3%)		
Pneumonia	50 (16,7%)		
HMD <i>grade</i> 1	92 (30,7%)		
HMD <i>grade</i> 2	30 (10,0%)		
HMD <i>grade</i> 3	6 (2,0%)		
HMD <i>grade</i> 4	1 (0,4%)		
MAS	2 (0,7%)		
<i>Pneumothorax</i>	2 (0,7%)		
TTN	5 (1,7%)		
Dll	68 (22,7%)		

Meconium Aspiration Syndrome (MAS), *Transient Tachypnea of Newborn* (TTN), dan lain-lain (dll)

yang dapat diberikan pada bayi segera setelah gagal napas (primer) atau mengalami gagal CPAP (sekunder). Hasil dari penelitian terlihat banyak bayi yang mendapat terapi non-invasif, menurut DiBlasi dkk,¹¹ Penggunaan terapi invasif dapat meningkatkan risiko cedera paru yang dapat menginduksi inflamasi pada saluran napas. Walau demikian, penggunaan ventilator mekanik

sangat dibutuhkan untuk RDS *grade* 3-4 karena dapat membantu optimalisasi volume tidal (buangan CO₂) dan kapasitas residual fungsional paru (O₂).¹²

Hasil penelitian kami, di antara 40,3% bayi yang membutuhkan alat bantu napas invasif, () 5,1% membutuhkan ventilasi mekanik berfrekuensi tinggi (HFO). Walaupun HFO lebih efektif dalam

Tabel 2. Hasil analisa korelatif

	Non invasif	Invasif	p-
Usia gestasi bayi (minggu)	33,3 (±3,08)	30,27 (±3,5)	<0,01 *
Berat badan lahir (gram)	1700 (763;3800)	1200 (415;4430)	<0,01 +
Jenis kelamin			
Laki-laki	113	66	0,086 ^
Perempuan	66	55	0,086 ^
APGAR 5 menit	6,7 (±1,02)	5,5 (±1,7)	<0,01 *
APGAR 10 menit	8,36 (±0,85)	7,48 (±1,13)	<0,01 *
Pemeriksaan lab			
Hemoglobin (g/dL)	15,65 (±3,56)	14,53 (±2,50)	0,03 *
Leukosit (10 ³ /μL)	11,5 (2,84 ; 40,1)	10,7 (1,55 ; 38,42)	0,284 +
Trombosit (10 ³ /μL)	241,5 (11 ; 512)	222 (20 ; 488)	0,188 +
Albumin (g/dL)	2,85 (1,80 ; 3,89)	2,9 (1,99 ; 15,10)	0,101 +
CRP (mg/L)	0,8 (0,1 ; 94,3)	1,0 (0,1 ; 51,3)	0,156 +
Foto polos dada			
Paru normal	10	6	0,205 +
Pneumonia	37	13	0,205 +
RDS <i>grade</i> 1	41	51	0,365 +
RDS <i>grade</i> 2	9	21	0,365 +
RDS <i>grade</i> 3	2	4	0,365 +
RDS <i>grade</i> 4	0	1	0,365 +
MAS	1	1	0,205 +
<i>Pneumothorax</i>	1	1	0,205 +
TTN	4	1	0,205 +
Dll	47	21	0,205 +

Keterangan : * *Un-pair T-test* ; + *Mann Whitney Test* ; ^ *Fisher Test*; *Meconium Aspiration Syndrome (MAS)*, *Transient Tachypnea of Newborn (TTN)*, dan lain-lain (dll)

menciptakan volume tidal dan kapasitas residual paru, tekanan pada paru dapat diberikan dengan cedera paru yang minimal dibanding ventilasi mekanik, belum ada bukti ilmiah yang kuat mendukung fakta di atas.¹³

Rerata berat lahir dengan alat bantu napas invasif sebesar 1200 (415;4430) gram. Najafian dkk⁷ melaporkan hasil berbeda bahwa bayi dengan berat <1500 gram berisiko sebesar 42% terjadi kasus RDS. Data berat badan lahir di atas sesuai dengan rerata usia gestasi 30 minggu.⁷ Hal ini memberikan kesan bahwa bayi yang lahir di RSCM dan yang menggunakan ventilasi invasif mengalami pertumbuhan intra-uterin yang baik. Pertambahan berat badan bayi bergantung dari nutrisi maternal, nutrisi yang kurang cukup untuk bayi maka menyebabkan lambatnya pertambahan berat janin hingga menyebabkan pertumbuhan janin terhambat. Berat bayi dipengaruhi juga oleh usia gestasi dari bayi, semakin kecil usia gestasi maka berat badan bayi juga akan semakin kecil sehingga perkembangan organ paru pada bayi belum sempurna.⁸

Pada penelitian ini didapatkan hasil bayi yang lahir dengan alat bantu napas, baik invasif maupun non invasif, memiliki prevalensi yang banyak pada bayi jenis kelamin laki-laki 179 (59,7%) dibanding perempuan 121 (40,3%). Hal ini sama seperti penelitian Elsmén dkk¹⁴ yang melakukan perbandingan pada jenis kelamin laki-laki dan perempuan pada usia gestasi <29 minggu terhadap alat bantu napas. Elsmén dkk¹⁴ melaporkan 60,8% bayi dengan jenis kelamin laki-laki membutuhkan alat bantu napas bersifat invasif, sedangkan perempuan sebanyak 46,2% bayi. Elsmén dkk¹⁴ juga melaporkan 6% kebutuhan alat bantu napas terjadi pada jenis kelamin laki-laki dan 4% pada perempuan. Hal ini disebabkan karena bayi dengan jenis kelamin laki-laki lebih rentan mengalami stress lingkungan pasca kelahiran dibandingkan dengan perempuan. Bayi prematur perempuan memiliki jumlah hormon katekolamin umbilical arteri yang lebih besar dibandingkan dengan laki-laki sehingga bayi perempuan memiliki respon efektif untuk *clearance* dari cairan paru.¹⁵

Rerata skor APGAR menit ke-5 dan 10 pada bayi dengan alat bantu napas invasif lebih rendah dibanding non invasif sebesar 5,5 ($\pm 1,7$), dan 7,48 ($\pm 1,13$) vs 6,7 ($\pm 1,02$), dan 8,36 ($\pm 0,85$). Hal ini sesuai dengan penelitian Dalili dkk¹⁶ dengan hasil skor APGAR menit ke-5 dengan nilai <7 dapat memengaruhi kebutuhan bayi akan penggunaan alat bantu napas invasif. Bruckmann dkk¹⁷ melaporkan skor APGAR menit ke-5 dengan nilai <7 dapat dikaitkan dengan risiko adanya asfiksia intrapartum yang dihubungkan dengan kebutuhan resusitasi aktif berupa pemberian ventilasi tekanan positif menggunakan balon mengembang sendiri. Jones dkk¹⁸ melaporkan hasil serupa dengan penelitian kami, skor APGAR menit ke-10 menit dengan nilai <8 merupakan faktor risiko penggunaan ventilasi invasif.

Bayi yang lahir pada kondisi asfiksia memiliki cadangan *Adenosine triphosphate* (ATP) yang rendah, dikarenakan gangguan perfusi utero-plasenta. Bayi tidak mampu bernapas spontan karena ATP rendah sehingga menyebabkan kegagalan proses adaptasi pernapasan bayi. Harkness dkk¹⁹ juga mendukung teori hipoksia intaruterin yang dapat berdampak pada kematian dan kesakitan pada bayi. Hipoksia intrauterin dapat diketahui dari banyaknya kadar ATP intraselular yang terpecah menjadi produk metabolik (hipoksantin dan xantin).

Napas spontan yang adekuat pada bayi baru lahir akan mengembangkan alveoli secara bertahap, menurut hukum *Laplace* semakin besar diameter alveoli maka semakin rendah tegangan permukaan yang dibutuhkan. Ketegangan alveoli juga dipengaruhi dengan adanya surfaktan, surfaktan dapat membantu menurunkan tegangan permukaan alveoli. Pada bayi prematur, produksi surfaktan belum sempurna sehingga dibutuhkan energi untuk napas yang lebih adekuat. Alat bantu napas invasif dapat membantu bayi dalam mempertahankan ketegangan permukaan alveoli sehingga dapat mengurangi usaha napas bayi.²⁰

Hasil pemeriksaan laboratorium darah sebagai penanda infeksi atau sepsis, seperti leukosit, trombosit, dan CRP; penanda anemia, seperti hemoglobin, tidak berbeda bermakna pada kelompok bayi yang menggunakan alat bantu napas invasif maupun non invasif. Hal ini disebabkan karena pada marker tersebut membutuhkan waktu untuk terjadi peningkatan dan perubahan. Peningkatan leukosit akan terjadi pada usia 6-12 jam, tetapi pada usia <6 jam tidak akan memberikan makna adanya penanda infeksi.²¹

Penanda inflamasi CRP merupakan protein fase akut yang merupakan hasil respon dari stimulasi sitokin proinflamatori. Peningkatan kadar CRP dimulai antara 12 sampai dengan 24 jam sejak mulainya onset infeksi, dengan kadar tertingginya pada 48 jam, kadar CRP sebagai penanda inflamasi dapat memberikan sensitivitas hingga 83%.²² Begitu juga dengan penanda hematologi, seperti trombosit, trombositopenia (jumlah platelet $< 150 \times 10^9/L$) juga dapat menjadi marker penanda sepsis dan akan mencapai kadar terendah jumlah platelet pada 24-48 jam setelah onset sepsis.²³ Sel darah merah atau hemoglobin dapat menunjukkan kemaknaan sebagai penanda sepsis pada 72 jam pertama.²⁴ Sampel pengambilan darah untuk penanda infeksi dilakukan pada usia 1 jam bersamaan dengan saat bayi mendapat akses infus hal ini menjelaskan mengapa tidak ada perbedaan bermakna.

Di Negara-negara Eropa, insiden kejadian RDS berat pada usia gestasi 28 minggu sebanyak 80%, usia 24 minggu 90%, dan bayi yang memiliki berat lahir sangat rendah memiliki insiden 55% mengalami kekurangan surfaktan sehingga berisiko untuk terjadinya RDS.²⁵ Pada penelitian ini, pemeriksaan foto polos dada yang dilakukan pada bayi dengan alat bantu napas baik invasif maupun non invasif didapatkan gambaran paru terbanyak, yaitu RDS *grade 1*. Pada kelompok bayi dengan alat bantu napas invasif dan non-invasif tidak ada perbedaan yang bermakna. Hal ini disebabkan karena pengambilan foto polos dada dilakukan tidak segera setelah bayi lahir, melainkan beberapa jam pasca bayi diberikan alat bantu napas invasif dan non-invasif dan, beberapa setelah diberikan surfaktan dan ventilasi mekanis sehingga terjadi pengembangan paru dan perbaikan gambaran foto polos dada.

Pneumonia neonatal dapat di bedakan menurut awitan, pneumonia neonatal awitan dini (<48 jam - 7 hari) dan awitan lambat (8hari – 28 hari).²⁶ Insiden pneumonia neonatal diperkirakan 3,9 juta dari 10,8 juta kematian bayi di dunia dengan usia kurang dari 28 hari. Pada penelitian lain yang dilakukan autopsi terhadap 1044 bayi yang meninggal pada usia <48 jam, sebanyak 20-38% di antaranya disebabkan oleh pneumonia, dengan insiden tertinggi terjadi pada status ekonomi yang rendah.²¹ Pada penelitian ini, diagnosis pneumonia pada foto rontgen merupakan kejadian terbanyak ke-2 setelah kejadian RDS *grade 1*, kejadian pneumonia neonatal pada bayi prematur menunjukan angka 50 (16.7%). Li dkk²⁶ dan Duke dkk²⁷ melaporkan penyebab pneumonia neonatal awitan

dini adalah bakteri Gram positif, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pneumoniae*, dan Gram negatif, seperti *Escherichia coli*, dan *Klebsiella* spp. Sementara pneumonia neonatal awitan lambat disebabkan oleh *Streptococcus pneumoniae*.

Faktor risiko lain penyebab pneumonia neonatal, seperti lahir dari ibu yang memiliki risiko yaitu demam selama kehamilan, adanya infeksi selama kehamilan (rubella, *cytomegalovirus*, *treponema pallidum* dan lainnya), ketuban pecah dini, dan leukopenia. Terjadinya aspirasi cairan ketuban dapat menjadi faktor risiko terjadinya pneumonia neonatal yang bersifat kongenital.²⁷

Kelemahan penelitian ini adalah pengumpulan data penggunaan steroid antenatal, faktor risiko infeksi intrapartum yang akan memengaruhi risiko penggunaan alat bantu napas pada bayi tidak dilakukan.

Kesimpulan

Prevalensi bayi yang membutuhkan alat bantu napas di RSCM tahun 2019-2020 sebanyak 21,6%. Bayi prematur khususnya usia gestasi <33 minggu, berat lahir <1700 gram, skor APGAR menit ke-5 di bawah 6 dan menit ke-10 di bawah 8, kerap kali mengalami gangguan sistem pernapasan sehingga membutuhkan alat bantu napas. Semakin kecil usia gestasi, berat lahir, skor APGAR maka semakin tinggi risiko untuk mendapat alat bantu napas invasif. Sehingga bayi dengan karakteristik di atas harus dilahirkan di fasilitas kesehatan yang memiliki alat bantu napas invasif maupun non-invasif.

Daftar pustaka

1. Iskandar ATP. Pengaruh manuver rekrutmen paru terhadap displasia bronkopulmoner dan status hemodinamik bayi prematur yang mengalami sesak napas berat [dissertation]. Universitas Indonesia ; 2020.
2. Blencowe H, Cousens S, Oestergaard M, Chou D, Moller A, Narwal R, dkk. National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications. *PubMed*. 2012; 9;379(9832):2162-72.
3. Colin AA, Mcevoy C, Castile RG. Respiratory morbidity and lung function in preterm infants of 32 to 36 weeks gestational age. *PubMed* 2010;126(1):115-28. doi:10.1542/peds.2009-1381.
4. Abdul-Mumin A, Owusu SA, Abubakari A. Factors associated with treatment outcome of preterm babies at discharge from the neonatal intensive care unit (NICU) of the Tamale Teaching Hospital, Ghana. *Int JPediatr. PubMed*.2020 Aug 14;2020:5696427. doi: 10.1155/2020/5696427.
5. Donda K, Vijayakanthi N, Dapaah-Siakwan F, Bhatt P, Rastogi D, Rastogi S. Trends in epidemiology and outcomes of respiratory distress syndrome in the United States. *Pediatr Pulmonol. PubMed*. 2019;54(4):405-14. doi:10.1002/ppul.24241.
6. Dahlan MS. Statistik untuk kedokteran dan Kesehatan: Deskriptif, Bifariat, dan Multivariat.Seri 1 Edisi 6. Jakarta: Salemba Medika; 2015
7. Najafian B, Aminsaburi A, Fakhraei SH, Afjeh A, Eghbal F, Noroozian R. Predicting factors of INSURE failure in low birth weight neonates with RDS; A logistic regression model. *Iranian J Neonatol* 2015; Vol 5, Issue 4 :P30-4.
8. Cunha GS, Mezzacappa-Filho F, Ribeiro JD. Risk factors for bronchopulmonary dysplasia in very low birth weight newborns treated with mechanical ventilation in the first week of life. *J Trop Pediatr* 2005;Vol 51, Issue 6:P334-40.
9. Schittny J. Development of the lung. *Cell and Tissue Research. PMC*. 2017;367(3):427-444.
10. Saccone G, Berghella V. Antenatal corticosteroids for maturity of term or near term fetuses: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMJ* 2016;355:i5044.
11. Diblasi RM. Neonatal noninvasive ventilation techniques: Do we really need to intubate? *Respiratory Care* 2011;56:1273-97.
12. Brew N, Hooper SB, Zahra V, Wallace M, Harding R. Mechanical ventilation injury and repair in extremely and very preterm lungs. *Plos One* 2013;8. doi:10.1371/journal.pone.0063905.
13. Bhuta T, Henderson-Smart DJ. Elective high frequency jet ventilation versus conventional ventilation for respiratory distress syndrome in preterm infants. *Cochrane Reviews*. 1998; Issue 2. Art. No.: CD000328.doi: 10.1002/14651858.CD000328.
14. Elsmén E, Pupp IH, Hellström-Westas L. Preterm male infants need more initial respiratory and circulatory support than female infants. *Acta Paediatrica* 2004;93:529-33. doi:10.1080/08035250 410024998.
15. Elsmén E, Steen M, Hellström-Westas L. Sex and gender differences in newborn infants: why are boys at increased risk? - *Journal - Mens Health & Gender* 2004;1:303-11.
16. Dalili H, Sheikh M, Hardani AK, Nili F, Shariat M, Nayeri F. Comparison of the combined versus conventional Apgar Scores in Predicting Adverse Neonatal Outcomes. *Plos One* 2016;11. doi:10.1371/journal.pone.0149464.
17. Bruckmann EK, Velaphi S. Intrapartum asphyxia and hypoxic ischaemic encephalopathy in a public hospital: Incidence and predictors of poor outcome. *South Afr Med J* 2015;105:298.
18. Jones R, Heep A, Odd D. Biochemical and clinical predictors of hypoxic-ischemic encephalopathy after perinatal asphyxia. *The J Matern-Fet Neonat Med* 2017;31:791-6. doi:10.1080/14767058.2017.1297790.
19. Harkness RA, Whitelaw AG, Simmonds RJ. Intrapartum hypoxia: the association between neurological assessment of

- damage and abnormal excretion of ATP metabolites. *J Clin Pathol* 1982;35:999-1007.
20. Prange HD. Laplace'S law and the alveolus: A misconception of anatomy and a misapplication of physics. *Advances in Physiol Edu* 2003;27:34-40.
 21. Polin RA. Management of neonates with suspected or proven early-onset bacterial sepsis. *Pediatrics* 2012;129:1006-15. doi:10.1542/peds.2012-0541.
 22. Sharma D, Farahbakhsh N, Shastri S, Sharma P. Biomarkers for diagnosis of neonatal sepsis: a literature review. *J Matern-Fet Neonat Med* 2017;31:1646-59. doi:10.1080/14767058.2017.1322060.
 23. Ree IMC, Fustolo-Gunnink SF, Bekker V, Fijnvandraat KJ, Steggerda SJ, Lopriore E. Thrombocytopenia in neonatal sepsis: Incidence, severity and risk factors. *Plos One* 2017;12(10):e0185581.
 24. Cosar H, Yilmaz O, Temur M, Ozun Ozbay P, Bulut Y, Karakulak M. Relationship between early-onset neonatal sepsis and red blood cell distribution width (RDW). *J Hematol Thromboembol Dis* 2017;05(02). doi: 10.4172/2329-8790.1000266.
 25. Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, dkk. European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome – 2019 Update. *Neonatology* 2019;115:432-50. doi:10.1159/0004 99361.
 26. Li Z, Xiao Z, Li Z, Zhong Q, Zhang Y, Xu F. 116 cases of neonatal early-onset or late-onset sepsis: A single center retrospective analysis on pathogenic bacteria species distribution and antimicrobial susceptibility. *Int J Clin Exp Med* 2013 1;6:693-9. PMID: 24040479; PMCID: PMC3762626.
 27. Duke T. Neonatal pneumonia in developing countries. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition* 2005;90:211-9.