

Maternal Risk Factors for Neonatal Asphyxia Among Low-Birth-Weight Infants in Kalabahi

Oristha Nelzin Lapenangga^{1*}, Gottfrieda P. Taeng Ob-Adang², Insani Fitrahulil Jannah³, Deif Tunggal⁴

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia;

²Departemen Obstetri Ginekologi, Prodi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia;

³Departemen Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia;

⁴Departemen Anestesi, Prodi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia

Article History

Received : June 16th, 2026

Revised : June 24th, 2026

Accepted : June 30th, 2026

*Corresponding Author:

Oristha Nelzin Lapenangga,

Program Studi Pendidikan

Dokter, Fakultas Kedokteran

dan Kedokteran Hewan,

Universitas Nusa Cendana,

Kupang, Indonesia;

Email:

lapenanggarista24@gmail.com

Abstract: Neonatal asphyxia is one of the leading causes of neonatal mortality, particularly among infants with low birth weight (LBW). At Kalabahi Regional Hospital (RSD Kalabahi-Alor), the number of LBW and neonatal asphyxia cases increased during the 2021–2024 period. This condition represents a major health concern because it may result in damage to vital organs and even death if not managed promptly and appropriately. This study aimed to analyze factors associated with the incidence of neonatal asphyxia among LBW infants at RSD Kalabahi-Alor. An observational analytic study with a retrospective case-control design was conducted using medical records of 150 LBW infants during the 2021–2024 period. The sample consisted of 50 cases with neonatal asphyxia (total sampling) and 100 controls without asphyxia (consecutive sampling), with a 1:2 case-control ratio. Data were analyzed using univariate and bivariate analyses (Chi-square test). Bivariate analysis showed that maternal age was significantly associated with neonatal asphyxia among LBW infants ($p = 0.022$; OR = [insert OR]; 95% CI = [insert 95% CI]). In contrast, maternal parity ($p = 0.728$), gestational age ($p = 0.729$), and history of preeclampsia/eclampsia ($p = 0.465$) were not significantly associated with neonatal asphyxia. These findings indicate that maternal age is significantly associated with neonatal asphyxia among LBW infants. Since only bivariate analysis was performed, the reported association has not been adjusted for potential confounding factors, and no independent risk factors can be concluded from this study. However, maternal parity, gestational age, and history of preeclampsia or eclampsia were not significantly associated with neonatal asphyxia.

Keywords: Low Birth Weight (LBW); Kalabahi Regional Hospital; Neonatal Asphyxia; Neonate; Risk Factors.

Pendahuluan

Periode neonatal merupakan fase paling kritis dalam kelangsungan hidup bayi. Menurut World Health Organization (WHO), sekitar 75% kematian neonatal terjadi pada minggu pertama kehidupan dan hampir satu juta bayi meninggal dalam 24 jam pertama setelah lahir. Penyebab utama kematian neonatal meliputi kelahiran prematur, komplikasi intrapartum seperti asfiksia lahir, infeksi, dan kelainan kongenital (WHO,

2024). Di Indonesia, kematian neonatal masih menjadi masalah kesehatan yang signifikan. Berdasarkan Profil Kesehatan Indonesia tahun 2020, sebanyak 72,0% dari total kematian balita terjadi pada periode neonatal, dengan penyebab utama berupa berat badan lahir rendah (BBLR), diikuti asfiksia, infeksi, kelainan bawaan, dan penyebab lainnya (Profil Kesehatan Indonesia, 2020). Kondisi serupa juga ditemukan di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), yang menunjukkan fluktuasi angka kematian bayi selama periode 2021–2023. Di Kabupaten Alor, BBLR menjadi

penyebab utama kematian bayi sebesar 63%, sedangkan asfiksia menyumbang 32% kasus kematian bayi pada tahun 2023 (Provinsi NTT dalam Angka 2023; Profil Kesehatan Alor Tahun 2023).

Asfiksia neonatal terjadi ketika bayi baru lahir tidak memulai atau mempertahankan pernapasan alami setelah kelahiran, yang dapat menyebabkan kekurangan oksigen dan cedera pada organ-organ penting jika tidak segera ditangani (Geopal *et al.*, 2025). Secara global, asfiksia berkontribusi terhadap sekitar 23% kematian neonatus atau sekitar 900.000 kematian setiap tahun (Lawn *et al.*, 2005). Di Asia Tenggara, penyebab kematian neonatal tertinggi ketiga, setelah infeksi dan prematuritas/berat badan lahir rendah, adalah asfiksia (KEMENKES, 2019). Di Indonesia, asfiksia menjadi penyebab kematian neonatus tertinggi kedua setelah BBLR dengan proporsi 25,3% pada tahun 2022 (Profil Kesehatan Indonesia, 2022).

BBLR merupakan bayi dengan berat lahir kurang dari 2500 gram dan merupakan salah satu faktor risiko utama kematian neonatal (Wahyuli & Risnawati, 2023). Secara global, sekitar 15–20% kelahiran atau lebih dari 20 juta bayi setiap tahun lahir dengan kondisi BBLR (Maulan *et al.*, 2022). Bayi BBLR memiliki risiko kematian neonatal hingga 40 kali lebih tinggi dibandingkan bayi dengan berat lahir normal. Selain itu, sebagian besar bayi BBLR lahir prematur sehingga sistem pernapasannya belum berkembang optimal dan lebih rentan mengalami asfiksia neonatorum (Geopal & Priambodo, 2025; Maulan *et al.*, 2022).

Kejadian asfiksia dipengaruhi oleh berbagai faktor maternal, fetal, dan intrapartum, seperti primiparitas, obesitas, gangguan hipertensi, restriksi pertumbuhan janin (IUGR), hipertermia saat persalinan, cairan ketuban bercampur mekonium, serta gangguan selama proses persalinan (Geopal & Priambodo, 2025). Pada saat yang sama, berat badan lahir rendah dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berkaitan dengan ibu, bayi, plasenta, dan lingkungan. Faktor-faktor tersebut meliputi masalah kesehatan ibu, status ekonomi, infeksi pada janin, kehamilan dengan lebih dari satu bayi, plasenta previa, pemisahan plasenta, pecahnya ketuban lebih awal, dan risiko lingkungan tertentu (Proverawati & Ismawati, 2010).

Tingginya kontribusi BBLR dan asfiksia terhadap kematian neonatal, khususnya di Kabupaten Alor, menunjukkan perlunya identifikasi faktor-faktor yang berperan dalam kejadian asfiksia pada bayi BBLR. Hingga saat ini, bukti mengenai faktor dominan yang memengaruhi kejadian asfiksia neonatal pada

bayi BBLR di wilayah kerja RSD Kalabahi-Alor masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian asfiksia neonatal pada bayi BBLR sebagai dasar penyusunan strategi pencegahan dan intervensi yang lebih efektif.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di RSD Kalabahi, Kabupaten Alor, pada Juli–Agustus 2025. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Nusa Cendana dengan nomor No.:004945/KEPK FKM UNDANA/2025. Proses ekstraksi data rekam medis dilaksanakan selama Juli–Agustus 2025 menggunakan lembar pengumpulan data yang telah disusun sesuai variabel penelitian. Seluruh data rekam medis dianonimkan sebelum dianalisis dengan menghilangkan identitas pribadi pasien, seperti nama, nomor rekam medis, alamat, dan informasi lain yang dapat mengidentifikasi subjek, kemudian setiap subjek diberikan kode penelitian untuk menjaga kerahasiaan data.

Populasi adalah semua bayi dengan berat badan lahir rendah yang hidup pada periode 2021–2024 dan dirawat di RSD Kalabahi, Kabupaten Alor, sebanyak 612 bayi. Sampel penelitian terdiri atas dua kelompok, yaitu kelompok kasus dan kelompok kontrol. Sampel kelompok kasus adalah semua bayi dengan berat badan lahir rendah yang mengalami asfiksia neonatal pada periode 2021–2024, dirawat di RSD Kalabahi, dan memiliki data lengkap mengenai variabel penelitian, yaitu usia ibu, paritas ibu, riwayat preeklamsia atau eklamsia, serta usia gestasi. Sampel kelompok kontrol adalah semua bayi dengan berat badan lahir rendah yang tidak mengalami asfiksia neonatal pada periode 2021–2024, dirawat di RSD Kalabahi, dan memiliki data lengkap mengenai variabel yang diteliti, yaitu usia ibu, paritas ibu, riwayat preeklamsia atau eklamsia, serta usia gestasi.

Jenis dan rancangan penelitian

Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan *desain case control*. Dalam penelitian retrospektif atau dikenal dengan case control, proses pengambilan subjek dimulai dengan mengidentifikasi kelompok yang mengalami efek (kasus) dan kelompok tanpa efek (kontrol), kemudian ditelusuri ke belakang untuk mengetahui apakah subjek memiliki paparan

faktor risiko dalam periode waktu tertentu. Kelompok kontrol dapat dipilih dengan metode pencocokan (*matching*) atau tanpa pencocokan dengan kelompok kasus.

Variabel penelitian

Variabel penelitian ini terdiri dari 3 yaitu variabel dependen, independen, dan perancu. Variabel dependen adalah asfiksia neonatal. Variabel independen adalah usia ibu, paritas ibu, usia gestasi, riwayat preeklamsia atau eklamsia. Variabel perancu adalah jenis persalinan, partus lama, ketuban pecah dini, kelainan letak, tempat persalinan, kehamilan ganda, kelainan plasenta.

Teknik sampling

Kelompok kasus dipilih menggunakan *total sampling*, yaitu seluruh bayi BBLR dengan asfiksia neonatal yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kelompok kontrol dipilih menggunakan *consecutive sampling*, yaitu seluruh bayi BBLR tanpa asfiksia neonatal yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi secara berurutan hingga jumlah sampel yang dibutuhkan tercapai. Kelompok kontrol berasal dari populasi sumber yang sama dengan kelompok kasus.

Berat badan lahir diklasifikasikan berdasarkan kriteria WHO, yaitu BBLR (Berat Badan Lahir Rendah) <2.500 gram, BBLSR (Berat Badan Lahir Sangat Rendah) <1.500 gram, dan BBLASR (Berat Badan Lahir Amat Sangat Rendah) <1.000 gram. Dalam penelitian ini, seluruh subjek merupakan bayi dengan BBLR (<2.500 gram). Oleh karena itu, kategori BBLSR dan BBLASR diperlakukan sebagai subkelompok dari BBLR, bukan sebagai kategori yang berdiri sendiri atau saling tumpang tindih.

Kriteria inklusi dan eksklusi

Kriteria inklusi

Kriteria inklusi terdiri dari inklusi kasus dan kontrol:

1. Inklusi kasus

- Semua bayi dengan berat badan lahir <2.500 gram yang dirawat di RSD Kalabahi pada periode 2021–2024 dan didiagnosis mengalami asfiksia neonatal berdasarkan rekam medis oleh dokter penanggung jawab. Diagnosis ditegakkan berdasarkan kombinasi temuan klinis, yaitu **skor Apgar <7 pada menit ke-5**, kebutuhan tindakan resusitasi neonatus saat lahir sesuai catatan medis, serta, bila tersedia, hasil

analisis gas darah tali pusat atau darah arteri yang mendukung adanya asidosis. Penetapan kasus mengacu pada diagnosis yang tercantum dalam rekam medis rumah sakit.

- Memiliki data rekam medik yang lengkap.

2. Inklusi kontrol

- Semua bayi dengan berat badan lahir < 2500 dengan APGAR score ≥ 7 yang dirawat di RSD Kalabahi periode 2021 sampai 2024.
- Mempunyai karakteristik yang kurang lebih sama dengan kelompok kasus.

Kriteria eksklusi

Semua bayi berat badan lahir rendah periode 2021 sampai 2024 yang dirawat di RSD Kalabahi Alor dengan catatan rekam medis yang tidak lengkap.

Analisis data

Analisis data dilakukan secara univariat untuk mendeskripsikan karakteristik responden dan secara bivariat untuk menilai hubungan antara variabel independen dengan kejadian asfiksia neonatal pada bayi berat badan lahir rendah (BBLR). Hubungan antarvariabel dianalisis menggunakan uji Chi-square atau uji alternatif yang sesuai, dan besarnya asosiasi dinyatakan dalam odds ratio (OR) dengan interval kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Responden

Temuan dari analisis deskriptif yang melibatkan 150 bayi baru lahir, yang mencakup 50 kasus dan 100 kontrol, mengungkapkan berbagai karakteristik. Mengenai usia ibu, sejumlah besar peserta, khususnya 97 ibu (64,7%), berada dalam rentang usia reproduksi sehat 20 hingga 35 tahun. Usia rata-rata ibu adalah $28,16 \pm 4,02$ tahun, dengan yang termuda berusia 20 tahun dan yang tertua berusia 35 tahun. Dari segi paritas, mayoritas bayi dilahirkan oleh ibu yang baru pertama kali melahirkan, berjumlah 69 orang (46,0%). Berdasarkan usia gestasi, sebagian besar bayi lahir matur, yaitu 78 bayi (52,0%), dengan rata-rata usia gestasi $38,56 \pm 1,47$ minggu.

Sebagian besar bayi yang menjadi subjek penelitian termasuk dalam kategori Berat Badan Lahir Rendah (BBLR), yaitu sebanyak 137 bayi (91,3%), dengan berat badan lahir rata-rata

sebesar 2.030,18 gram (SD $\pm$ 284,012). Berat badan lahir terendah tercatat 1.500 gram dan tertinggi 2.480 gram. Sebanyak 100 bayi (66,7%)

tidak mengalami asfiksia neonatorum, dengan skor Apgar rata-rata 7,89 (SD $\pm$ 0,803), nilai terendah 7 dan nilai tertinggi 10.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variabel	Kategori	Total n (%)	M $\pm$ SD	Min	Maks
Usia Ibu	<20 tahun	19 (12,7%)	17,79 $\pm$ 2,043	12	19
	20-35 tahun	97 (64,7%)	28,16 $\pm$ 4,017	20	35
	>35 tahun	34 (22,7%)	39,38 $\pm$ 2,606	36	45
Paritas Ibu	Primipara	69 (46,0%)	-	-	-
	Multipara	63 (42,0%)	2,76 $\pm$ 0,734	2	4
	Grandemultipara	18 (12,0%)	6,33 $\pm$ 1,680	5	11
Usia Gestasi	Prematur	72 (48%)	33,46 $\pm$ 2,432	28	36
	Matur	78 (52%)	38,56 $\pm$ 1,465	37	43
BBLR	BBLSAR	1 (0,7%)	-	-	-
	BBLSR	12 (8,0%)	1255,83 $\pm$ 115,519	1045	1470
	BBLR	137 (91,3%)	2030,18 $\pm$ 284,012	1500	2480
Asfiksia	Asfiksia berat	7 (4,7%)	2,57 $\pm$ 0,787	1	3
	Ringan-sedang	43 (28,7%)	5,30 $\pm$ 0,773	4	6
	Tidak Asfiksia	100 (66,7%)	7,89 $\pm$ 0,803	7	10

Analisis Univariat

Hasil analisis univariat yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan distribusi karakteristik faktor-faktor yang diteliti terhadap kejadian asfiksia neonatorum pada 150 bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR). Berdasarkan usia ibu, sebanyak 97 ibu (64,7%) berada pada kelompok usia reproduksi sehat (20–35 tahun), sedangkan 53 ibu (35,3%) berada pada kelompok usia berisiko (<20 tahun atau >35

tahun). Berdasarkan paritas, sebanyak 69 ibu (46,0%) merupakan primipara dan 81 ibu (54,0%) merupakan multipara atau grand multipara. Berdasarkan usia gestasi, 72 bayi (48,0%) lahir prematur (<37 minggu), sedangkan 78 bayi (52,0%) lahir aterm (37–42 minggu). Riwayat preeklamsia atau eklampsia ditemukan pada 29 ibu (19,3%), sedangkan 121 ibu (80,7%) tidak memiliki riwayat tersebut.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi dan Proporsi Faktor Risiko

Variabel	Kategori	n(%)
Usia Ibu	Risiko Tinggi (<20 atau >35 tahun)	53 (35,3%)
	Risiko Rendah (20-35 tahun)	97 (64,7%)
Paritas Ibu	Primipara	69 (46,0%)
	Multipara/Grand Multipara	81 (54,0%)
Usia Gestasi	Prematur (<37 minggu)	72 (48,0%)
	Aterm (37-42 minggu)	78 (52,0%)
Preeklamsia/Eklamsia	Ya	29 (19,3%)
	Tidak	121 (80,7%)

Analisis Bivariat

Hasil analisis bivariat yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan adanya korelasi statistik yang signifikan antara usia ibu dan kejadian asfiksia pada bayi dengan berat lahir rendah (LBW). Hasil uji Chi-Square menunjukkan *p-value* sebesar 0,022, (<0,05), yang menegaskan adanya hubungan yang bermakna antara usia ibu dan angka kejadian asfiksia. Nilai odds sebesar 2,260 dengan interval kepercayaan 95% sebesar 1,119–4,565 menunjukkan bahwa bayi dengan berat badan lahir rendah yang lahir dari ibu

berisiko tinggi memiliki kemungkinan 2,26 kali lebih besar mengalami asfiksia dibandingkan bayi yang lahir dari ibu berisiko rendah. Interval kepercayaan, yang tidak melebihi 1, mendukung gagasan bahwa usia ibu merupakan faktor risiko yang memengaruhi kejadian asfiksia pada bayi dengan berat badan lahir rendah.

Sementara itu, paritas ibu dan kejadian asfiksia pada bayi BBLR menunjukkan tidak adanya hubungan yang bermakna secara statistik. Uji Chi-Square menghasilkan nilai *p-value* = 0,728 (>0,05), dengan nilai OR 1,128 dan CI 95%

0,571–2,228. Rentang CI yang melewati angka 1 menunjukkan bahwa paritas ibu bukan merupakan faktor risiko yang signifikan terhadap kejadian asfiksia pada bayi BBLR. Hal ini mengindikasikan bahwa risiko terjadinya asfiksia relatif sama baik pada bayi BBLR yang lahir dari ibu primipara maupun non-primipara.

Usia kehamilan tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kejadian asfiksia pada bayi dengan berat badan lahir rendah. Nilai *p* sebesar 0,729 ($>0,05$), bersama

dengan nilai odds 1,128 dan interval kepercayaan 95% sebesar 0,572–2,224, menunjukkan bahwa bayi dengan berat badan lahir rendah yang lahir prematur tidak mengalami perubahan risiko asfiksia yang signifikan dibandingkan dengan bayi dengan berat badan lahir rendah yang lahir cukup bulan. Interval kepercayaan yang melebihi 1 menunjukkan bahwa usia kehamilan bukanlah variabel yang signifikan secara statistik terkait dengan kejadian asfiksia dalam penelitian ini.

Tabel 3. Hubungan Faktor Risiko dengan Kejadian Asfiksia pada bayi BBLR

Variabel	Kasus	Kontrol	Total	<i>P-Value</i>	OR	CI
Usia Ibu						
Risiko Tinggi	24	29	53	0,022	2,260	1,119 - 4,565
Risiko Rendah	26	71	97			
Paritas Ibu						
Primipara	24	45	69	0,728	1,128	0,571 – 2,228
Multipara	26	55	81			
Usia Gestasi						
Premature	25	47	72	0,729	1,128	0,572 – 2,224
Mature	25	53	78			
Preeklamsi/ Eklamsi						
Ya	8	21	29	0,465	0,717	0,292 - 1,756
Tidak	42	79	121			

Selain itu, tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara preeklampsia/eklampsia dan asfiksia pada bayi dengan berat lahir rendah. Analisis chi-square menghasilkan nilai *p* sebesar 0,465 ($>0,05$), bersama dengan OR sebesar 0,717 dan interval kepercayaan 95% sebesar 0,292 hingga 1,756. Nilai OR yang kurang dari 1 pada analisis ini tidak dapat ditafsirkan sebagai efek protektif karena interval kepercayaan melintasi 1 dan potensi confounding serta bias seleksi belum dikendalikan, namun karena CI melintasi angka 1, maka secara statistik preeklampsia/eklamsia tidak terbukti sebagai faktor yang berhubungan dengan kejadian asfiksia pada bayi BBLR dalam penelitian ini.

Pembahasan

Penelitian ini melibatkan kelompok yang terdiri dari 612 bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR). Melalui pengumpulan data dan penggunaan persyaratan inklusi dan eksklusi tertentu, 50 bayi dipilih sebagai kasus, yaitu bayi BBLR yang mengalami asfiksia, sedangkan 100 bayi dipilih sebagai kontrol, yaitu bayi BBLR yang tidak mengalami asfiksia. Dengan demikian, total sampel yang dianalisis dalam penelitian ini berjumlah 150 bayi dengan perbandingan kasus dan kontrol 1:2. Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan antara usia ibu dan kejadian

asfiksia pada bayi berat lahir rendah (BBLR) di Rumah Sakit Regional Kalabahi-Alor dari tahun 2021 hingga 2024. Namun demikian, tidak ditemukan hubungan antara paritas ibu, usia kehamilan, dan preeklampsia/eklampsia dengan kejadian asfiksia pada bayi BBLR di Rumah Sakit Regional Kalabahi-Alor selama periode waktu yang sama.

Perspektif teoritis menunjukkan bahwa usia ibu di bawah 20 dan di atas 35 tahun meningkatkan kemungkinan masalah kehamilan seperti prematuritas, LBW, dan penurunan aliran darah uteroplasenta, yang dapat menyebabkan asfiksia neonatal. Masalah-masalah ini terkait dengan fungsi reproduksi yang tidak memadai pada individu yang lebih muda dan penurunan kapasitas fisiologis serta pembentukan pembuluh darah di rahim pada wanita yang lebih tua. *American College of Obstetricians and Gynecologists* (ACOG, 2022) menegaskan bahwa kehamilan pada usia ekstrem berkaitan dengan risiko yang lebih besar terhadap masalah obstetri dan neonatal karena perubahan fisiologi ibu.

Sejumlah penelitian sebelumnya juga mendukung hasil ini. Usia ibu yang lebih tua meningkatkan risiko masalah kesehatan bayi baru lahir, termasuk kesulitan adaptasi pernapasan dan gangguan neonatal (Rodrigues *et al.*, 2023). Selain itu, Tamir *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa usia ibu ekstrem secara signifikan

berhubungan dengan peningkatan risiko luaran neonatal buruk di negara berkembang. Studi lain oleh Bitas *et al.*, (2024) juga menemukan bahwa faktor maternal, termasuk usia, berperan dalam peningkatan risiko gangguan neonatal akibat komplikasi intrapartum dan gangguan perfusi plasenta.

Pengamatan serupa juga dilakukan dalam penelitian ini, yang menemukan hubungan yang signifikan antara usia ibu dan terjadinya asfiksia neonatal pada bayi dengan berat badan lahir rendah ($p = 0,022$; $OR = 2,260$). Nilai odds menunjukkan bahwa bayi dengan berat badan lahir rendah yang lahir dari ibu dalam kelompok usia berisiko tinggi memiliki kemungkinan hampir 2,26 kali lebih besar mengalami asfiksia dibandingkan dengan bayi yang lahir dari ibu dalam rentang usia reproduksi optimal. Hasil ini memperkuat gagasan bahwa usia ibu merupakan elemen risiko yang signifikan dalam kasus asfiksia neonatal, karena faktor-faktor seperti aliran darah uteroplasenta yang buruk dan berbagai komplikasi persalinan.

Secara teori, paritas ekstrem (primipara dan grandemultipara) berkaitan dengan risiko partus lama, disfungsi his, dan komplikasi intrapartum yang dapat memicu asfiksia. Kusuma *et al.*, (2023) menemukan hubungan yang kuat antara jumlah kelahiran dan asfiksia. Namun demikian, penelitian ini tidak mengidentifikasi hubungan yang signifikan antara jumlah kelahiran ibu dan asfiksia ($p=0,728$; $OR=1,128$). Temuan ini konsisten dengan penelitian Silawati (2019), yang juga menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara jumlah kelahiran dan kejadian asfiksia. Kehamilan dan persalinan pada kelompok paritas tertentu, khususnya pada kehamilan pertama serta pada persalinan anak keempat atau lebih, dikategorikan sebagai kondisi berisiko. Kehamilan pertama, proses persalinan cenderung berlangsung lebih lama karena otot dan serviks masih relatif kaku sehingga memberikan resistensi yang lebih besar. Sementara itu, pada persalinan dengan paritas tinggi (≥ 4), elastisitas jaringan reproduksi telah mengalami penurunan akibat peregangan berulang selama kehamilan sebelumnya. Kondisi ini dapat berdampak pada berkurangnya dukungan nutrisi bagi janin serta penurunan kekuatan dan kekenyalan dinding rahim maupun dinding perut, yang pada akhirnya berpotensi memperpanjang proses persalinan (Silawati, 2019).

Secara fisiologis, prematuritas berhubungan dengan ketidakmatangan organ, terutama sistem pernapasan, yang ditandai dengan defisiensi surfaktan, imaturitas alveoli, serta belum optimalnya kontrol pusat pernapasan. Kondisi tersebut menyebabkan bayi prematur lebih rentan mengalami gangguan transisi pernapasan setelah lahir sehingga secara teoritis meningkatkan risiko terjadinya asfiksia neonatal. Selain itu, usia kehamilan yang lebih pendek mengakibatkan pematangan paru belum sempurna sehingga kemampuan bayi untuk bernapas secara spontan menjadi terbatas. Sebaliknya, kehamilan yang melewati usia cukup Bulan-bulan kehamilan dapat menyebabkan penurunan fungsi plasenta, yang mengganggu transfer oksigen dari ibu ke bayinya (Ningsih *et al.*, 2023).

Sebuah studi oleh Ningsih *et al.*, (2023) menunjukkan hubungan yang kuat antara usia kehamilan dan terjadinya asfiksia neonatal (nilai $p = 0,015$). Temuan serupa juga dibagikan oleh Destariyani *et al.*, (2024); Arumawati *et al.*, (202); dan Alfitri *et al.*, (2021), yang menemukan bahwa bayi yang lahir pada usia kehamilan lebih dini menghadapi risiko asfiksia neonatal yang lebih besar dibandingkan dengan bayi yang lahir cukup bulan, yang berkaitan dengan paru-paru yang belum berkembang dan kadar surfaktan yang rendah. Temuan tersebut memperkuat bahwa prematuritas merupakan faktor risiko penting dalam gangguan adaptasi respirasi neonatal.

Meskipun demikian, temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa usia kehamilan tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan terjadinya asfiksia neonatal pada bayi dengan berat lahir rendah ($p = 0,729$; $OR = 1,128$). Temuan ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Nawa *et al.*, (2022), yang juga melaporkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara usia kehamilan dan angka kejadian asfiksia neonatal. Beberapa studi lain seperti Lestari *et al.*, (2023) bahkan melaporkan bahwa setelah dilakukan penyesuaian terhadap faktor perancu seperti kondisi intrapartum dan berat badan lahir, hubungan usia gestasi dengan asfiksia menjadi tidak signifikan.

Perbedaan studi ini dengan penelitian Ningsih *et al.*, (2023) dan studi-studi yang menunjukkan hubungan signifikan kemungkinan disebabkan oleh perbedaan karakteristik populasi penelitian, desain studi, serta distribusi usia gestasi dalam sampel. Pada penelitian ini seluruh subjek merupakan bayi dengan berat badan lahir rendah, sehingga variasi risiko berdasarkan usia gestasi menjadi lebih sempit dan efeknya terhadap kejadian asfiksia mungkin tidak terlalu

terlihat. Selain itu, perbedaan dalam kualitas pelayanan obstetri dan neonatal, termasuk kesiapan resusitasi pada bayi prematur, juga dapat memengaruhi hasil akhir.

Tidak ditemukannya hubungan yang bermakna juga dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang belum dikendalikan dalam penelitian ini, seperti komplikasi intrapartum, jenis persalinan, gawat janin, lama persalinan, serta kualitas dan waktu pelaksanaan resusitasi neonatal. Oleh karena itu, hasil penelitian ini tidak dapat diinterpretasikan sebagai tidak adanya pengaruh usia gestasi terhadap asfiksia neonatal, melainkan menunjukkan bahwa pada populasi penelitian ini tidak ditemukan bukti statistik yang cukup untuk menyatakan adanya hubungan tersebut.

Secara teori, preeklampsia menyebabkan vasospasme sistemik dan gangguan perfusi uteroplasenta yang dapat mengakibatkan hipoksia janin sehingga meningkatkan risiko terjadinya asfiksia neonatal. Penelitian yang dilakukan oleh Mongdong *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa ibu yang menderita preeklampsia memiliki risiko lebih tinggi melahirkan bayi yang mengalami asfiksia neonatal dibandingkan dengan ibu yang tidak menderita preeklampsia. Meskipun demikian, penelitian tersebut tidak menemukan hubungan yang signifikan antara riwayat preeklampsia atau eklampsia dengan frekuensi asfiksia neonatal ($p = 0,465$; $OR = 0,717$; $95\% CI = 1$). Oleh karena itu, hasil tersebut tidak dapat diinterpretasikan sebagai adanya efek protektif preeklampsia terhadap kejadian asfiksia neonatal. Nilai OR yang kurang dari 1 pada penelitian ini hanya menunjukkan arah estimasi asosiasi, tetapi tidak dapat disimpulkan sebagai efek yang nyata karena secara statistik tidak signifikan.

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni *et al.*, (2024), yang juga tidak mengungkapkan hubungan yang bermakna antara preeklampsia dan terjadinya asfiksia neonatal. Hasil tersebut perlu ditafsirkan secara hati-hati karena dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti *confounding by indication*, yaitu ibu dengan preeklampsia cenderung memperoleh pemantauan antenatal yang lebih intensif, penatalaksanaan obstetri yang lebih cepat, dan keputusan terminasi kehamilan yang lebih dini sehingga risiko hipoksia intrapartum dapat berkurang. Selain itu, kemungkinan *survivor bias*, adanya faktor perancu yang belum sepenuhnya terkontrol, serta keterbatasan daya

uji (statistical power) akibat ukuran sampel juga dapat memengaruhi besarnya estimasi hubungan.

Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak menunjukkan bahwa preeklampsia bersifat protektif terhadap kejadian asfiksia neonatal, melainkan menunjukkan bahwa tidak ditemukan bukti yang cukup untuk menyatakan adanya hubungan yang bermakna pada populasi penelitian ini. Penelitian dengan ukuran sampel yang lebih besar serta analisis multivariat untuk mengendalikan faktor-faktor perancu diperlukan agar hubungan antara preeklampsia dan kejadian asfiksia neonatal dapat dievaluasi secara lebih akurat.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang berasal dari rekam medis sehingga kualitas dan kelengkapan data sangat bergantung pada ketepatan pencatatan oleh tenaga kesehatan di RSD Kalabahi. Penggunaan data rekam medis juga berpotensi menimbulkan bias misklasifikasi (*misclassification bias*), terutama pada penentuan luaran asfiksia neonatal apabila diagnosis didasarkan pada skor Apgar dan dokumentasi klinis yang tidak selalu seragam. Selain itu, kemungkinan adanya data yang tidak lengkap (*missing data*) pada beberapa variabel dapat memengaruhi hasil analisis.

Penelitian ini juga berpotensi mengalami bias seleksi, karena hanya mencakup bayi yang lahir hidup dan dirawat di RSD Kalabahi selama periode penelitian. Bayi yang meninggal sebelum sempat dirawat, dirujuk ke fasilitas lain, atau tidak memiliki rekam medis yang lengkap tidak termasuk dalam penelitian sehingga karakteristik sampel mungkin tidak sepenuhnya merepresentasikan seluruh populasi bayi dengan berat badan lahir rendah.

Di samping itu, beberapa faktor penting yang dapat memengaruhi kejadian asfiksia neonatal tidak tersedia atau tidak dapat dikendalikan dalam analisis, terutama faktor-faktor intrapartum seperti lama persalinan, ketuban pecah dini, gawat janin, jenis persalinan, penggunaan tindakan operatif, maupun kualitas dan waktu pelaksanaan resusitasi neonatus. Tidak dikendalikannya faktor-faktor tersebut berpotensi menimbulkan residual confounding yang dapat memengaruhi besarnya hubungan antara faktor risiko yang diteliti dan kejadian asfiksia neonatal.

Jumlah kasus dalam penelitian ini juga relatif terbatas sesuai dengan kondisi populasi di lokasi penelitian sehingga dapat memengaruhi

daya uji statistik untuk mendeteksi hubungan antarvariabel. Meskipun penggunaan total sampling pada kelompok kasus dan rasio kasus-kontrol 1:2 dilakukan untuk meningkatkan efisiensi analisis, keterbatasan ukuran sampel tetap perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil.

Selain itu, penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan di satu rumah sakit sehingga karakteristik pasien, sistem rujukan, serta tata laksana klinis setempat dapat berbeda dengan fasilitas kesehatan lain. Oleh karena itu, hasil penelitian ini lebih mencerminkan kondisi di RSD Kalabahi dan perlu diuji kembali melalui penelitian dengan cakupan multisenter atau populasi yang lebih luas sebelum digeneralisasikan ke wilayah lain.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini, faktor-faktor yang terkait dengan asfiksia neonatal pada bayi berat lahir rendah (BBLR) di Rumah Sakit Regional Kalabahi-Alor selama tahun 2021 hingga 2024, terbukti bahwa usia ibu berhubungan dengan terjadinya asfiksia neonatal pada bayi LBW (OR = 2,260; 95% CI: 1,119–4,565; p = 0,022). Hasil ini menunjukkan bahwa bayi yang dilahirkan oleh ibu berusia berisiko tinggi hampir 2,26 kali lebih mungkin mengalami asfiksia neonatal dibandingkan dengan bayi yang dilahirkan oleh ibu yang berada pada usia reproduksi yang sehat. Namun, karena penelitian ini merupakan studi observasional kasus-kontrol, hasil tersebut menunjukkan asosiasi dan tidak dapat diinterpretasikan sebagai hubungan kausal. Sebaliknya, paritas ibu (p = 0,728), usia gestasi (p = 0,729), dan riwayat preeklamsia/eklamsia (p = 0,465) tidak menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik dengan kejadian asfiksia neonatal pada bayi BBLR dalam penelitian ini.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

Alfitri, N. A., Bakhtiar, R., & Ngo, N. F. (2021). *Hubungan umur kehamilan, jenis persalinan, dan ketuban pecah dini dengan*

derajat asfiksia neonatorum. Jurnal Kedokteran Mulawarman, 8(1), 19–27. <https://doi.org/10.30872/j.ked.mulawarman.v8i1.6006>

American College of Obstetricians and Gynecologists. (2022). *Obstetric care consensus: Pregnancy at age 35 years or older*. **Obstetrics & Gynecology**, 140(2), e68–e87. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000004700>

American College of Obstetricians and Gynecologists. (2022). *Pregnancy at age 35 years or older*. *Obstetric Care Consensus*, 140, 348–366.

Arumawati, D. Y. P., Santoso, S., & Widyastuti, Y. (2021). *Risk factors that influence incidence of neonatal asphyxia*. Jurnal Kesehatan Ibu dan Anak, 14(1), 70–79. <https://doi.org/10.29238/kia.v14i1.894>

Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur. (2023). *Provinsi Nusa Tenggara Timur dalam Angka 2023*. Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Bitas, C., Onishi, K., Saade, G., & Kawakita, T. (2024). *Maternal factors and neonatal outcomes at extreme maternal ages*. *Obstetrics & Gynecology*, 143(1), 113–121. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000005379>

Destariyani, E., Widiyanti, D., Yuniarti, Y., & Yulyana, N. (2024). *Gestational age and premature rupture of membranes with neonatal asphyxia*. Jurnal Ilmiah Kesehatan (JIKA), 6(3), 427–433. <https://doi.org/10.36590/jika.v6i3.595>

Dinas Kesehatan Kabupaten Alor. (2023). *Profil Kesehatan Kabupaten Alor Tahun 2023*. Dinas Kesehatan Kabupaten Alor.

Geopal, J. R., & Priambodo, W. S. (2025). *Asfiksia neonatorum pada bayi dengan berat badan lahir rendah: Literature review*. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 10, 334–347.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/214/2019 tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Asfiksia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Profil Kesehatan Indonesia 2020*. Kementerian Kesehatan Republik

- Indonesia.
 Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Profil Kesehatan Indonesia 2022*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kusuma, E. F., Shammakh, A. A., Rusmaningrum, B. N., & Benvenuto, A. F. (2023). Hubungan paritas dan hipertensi pada kehamilan terhadap kejadian asfiksia neonatorum di RSUD Dr. R. Soedjono Selong tahun 2021. *Cakrawala Medical Journal: Health Sciences*, 1, 155–165.
- Lawn, J. E., Cousens, S., & Zupan, J. (2005). 4 million neonatal deaths: When? Where? Why? *The Lancet*, 365(9462), 891–900.
- Lestari, P., Astuti, R. P., & Putri, R. (2023). Hubungan antara BBLR, partus lama, dan perdarahan pervaginam dengan kejadian asfiksia di RSUD Jagakarsa Jakarta Selatan. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(4), 920–928. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i4.690>
- Maulana, M. I., Mauliza, M., Mardiaty, M., Zara, N., & Iqbal, T. Y. (2022). Hubungan anemia pada ibu hamil terhadap kejadian berat badan lahir rendah di 2 rumah sakit swasta Kota Lhokseumawe tahun 2020. *Averrous: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh*, 8, 45–53.
- Mongdong, V. A. W. M., Suryadinata, R. V., Boengas, S., & Saroh, S. A. (2021). Studi faktor risiko preeklamsia terhadap kejadian asfiksia neonatorum di RSUD dr. Sayidiman Magetan tahun 2018. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 10, 11–19.
- Nawa, L. R., Tat, F., & Nahak, M. P. M. (2022). Analisis faktor yang berhubungan dengan kejadian asfiksia neonatorum di RSUD S. K. Lerik Kota Kupang. *CHMK Nursing Scientific Journal*, 6, 1–9.
- Ningsih, P. M. H., Marniati, M., Fera, D., & Wahyuni, S. S. (2023). Factors related to the incidence of asphyxia in newborn infants at RSUD Subulussalam City. *MORFAI Journal*, 2, 737–750.
- Rodrigues, I., Soares, H., Rocha, G., & Azevedo, I. (2023). Impact of advanced maternal age on neonatal morbidity: A systematic review. *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 36(1), 2287981. <https://doi.org/10.1080/14767058.2023.2287981>
- Silawati, V. (2019). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian asfiksia pada bayi baru lahir di RSUD Mayjen H. A. Thalib Kerinci-Jambi tahun 2017. *Jurnal Ilmu dan Budaya*, 41, 7435–7448.
- Sinaga, M., & Ginting, K. B. (2019). Model pengendalian faktor risiko kematian neonatal di Kabupaten Sumba Timur. *Journal of Community Health*, 1, 53–61.
- Sumantia, L., & Jannah, N. (2024). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian asfiksia neonatorum di RSUD Kota Bima. *The Scientific Journal of Health*, 1, 74–84.
- Tamir, T. T., et al. (2024). Neonatal outcomes among mothers at extreme reproductive ages in low- and middle-income countries. *Scientific Reports*, 14, 12596. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-61867-w>
- Wahyuli, R., & Risnawati, R. (2023). Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian berat badan lahir rendah di RSUD dr. Abdul Rivai Kabupaten Berau. *JKM: Jurnal Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*, 11, 23–31.
- Wahyuni, R. (2023). Hubungan Antara Preeklampsia Dengan Kejadian Asfiksia Pada Bayi Baru Lahir Di RSU H. Sahudin Kuta Cane Tahun 2023. 3, 294–298.