



Asfiksia Neonatorum

Dhina Lydia Lestari^{1*}

¹Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah

*Email : dhina_mynana@yahoo.co.id(Corresponding Author)

Abstrak

Asfiksia neonatorum adalah suatu kegagalan bayi bernafas secara spontan dan teratur sesaat setelah dilahirkan. Asfiksia neonatorum dapat ditandai dengan gejala berupa rendahnya kadar oksigen dalam darah (hipoksemia), tingginya kadar karbon dioksida dalam darah (hiperkarbia), dan menumpuknya asam dalam darah (asidosis). asfiksia merupakan salah satu penyebab dari kematian tertinggi ketiga untuk neonatus di Indonesia. Asfiksia neonatorum yang tidak ditangani dengan baik akan diikuti dengan kegagalan banyak organ. Asfiksia dapat dicegah dengan mengendalikan faktor risiko dari ibu dan bayi selama masa kehamilan dan persalinan.

Kata kunci : asfiksia, neonatorum

Abstract

Neonatal asphyxia is the failure of a baby to breathe spontaneously and regular shortly after birth. Neonatal asphyxia can be characterized by symptoms in the form of low oxygen levels in the blood (hypoxemia), high levels of carbon dioxide in the blood (hypercarbia), and an accumulation of acid in the blood (acidosis). Asphyxia is one of the third highest causes of death for neonates in Indonesia. Neonatal asphyxia that is not treated properly will be followed by multiple organ failure. Asphyxia can be prevented by controlling risk factors for the mother and baby during pregnancy and childbirth.

Keywords: asphyxia, neonatorum

I. PENDAHULUAN

Asfiksia neonatorum adalah keadaan di mana terjadi kegagalan pernapasan spontan dan teratur atau ketidak mampuan bernapas spontan dan teratur saat lahir atau beberapa saat setelah lahir. Asfiksia neonatorum ditandai dengan peningkatan PaCO₂ (hiperkarbia), rendahnya PaO₂ darah (hipoksemia), dan asidosis.^{3,15}

II. EPIDEMIOLOGI

Asfiksia neonatorum menyebabkan sekitar 900.000 kematian setiap tahunnya dan merupakan salah satu penyebab utama kematian pada periode neonatal dini di dunia.¹⁶ Asfiksia neonatorum pada tahun 2014 terjadi 10 kali lebih tinggi pada negara-negara berkembang dengan pelayanan ibu dan neonatal yang terbatas. Bayi yang terkena dampak sebanyak 15-20% meninggal pada periode neonatal, dan kurang lebih 25% yang bertahan hidup mengalami defisit neurologis permanen.¹⁷ Berdasarkan Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) pada tahun 2001 di Indonesia, sebanyak 27% kasus asfiksia menyebabkan kematian.¹ Sebanyak 23% kasus asfiksia terjadi secara global pada tahun 2019.¹⁸ Wilayah dengan kasus asfiksia neonatorum terbanyak secara global berdasarkan UNICEF pada tahun 2015 adalah Ethiopia sebanyak 32% kasus bayi baru lahir yang meninggal akibat asfiksia. Studi yang dilakukan di Osogbo (Nigeria Barat Daya), Nepal Selatan, dan Khulna (Bangladesh) juga menunjukkan bahwa asfiksia lahir terdapat sebanyak 24%, 30%, dan 39% kasus kematian pada tahun 2015.¹⁹ Pada wilayah Asia tenggara berdasarkan data dari World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa asfiksia termasuk sebagai penyebab kematian ketiga tertinggi sebesar 23% pada tahun 2019.¹

Kasus asfiksia neonatorum pada Provinsi DKI Jakarta tahun 2022 sebanyak 82 kasus (31%).⁷ Kematian bayi dengan keadaan

asfiksia di Provinsi Sumatera Barat umumnya meningkat tiap tahunnya. Berikut ini dapat dilihat pada Grafik 2.1, 5 kota dengan jumlah kematian asfiksia neonatorum terbanyak di Provinsi Sumatra Barat pada tahun 2022.⁸

GRAFIK 1. PERSENTASE LIMA WILAYAH DENGAN JUMLAH KEMATIAN TERTINGGI AKIBAT AFIKSIA NEONATORUM DI PROVINSI SUMATERA BARAT TAHUN 2022⁸



III. KLASIFIKASI

Pengkategorian asfiksia dapat dilakukan dengan dua cara yakni menggunakan Skor APGAR dan Skor Downe. Berikut pada Tabel 1 dapat dilihat tabel untuk menentukan skor APGAR.

TABEL 1. SKOR APGAR⁵

Keterangan	0	1	2
Detak Jantung	Tidak ada	< 100x/menit	> 100x/menit
Usaha Napas	Tidak ada	Menangis lemah atau Lambat, hipoventilasi	Menangis kuat
Tonus Otot	Lumpuh	Ekstremitas sedikit fleksi	Gerakan aktif
Kulit	Biru atau pucat	Tubuh merah, ekstremitas biru	Seluruh tubuh merah
Refleks	Tidak bereaksi	Meringis	Reaksi melawan

Interpretasi hasil menggunakan Skor APGAR adalah sebagai berikut^{20,21}:

1. Bayi dengan asfiksia berat dengan APGAR score 0-3.

2. Bayi dengan asfiksia sedang dengan APGAR score 4-6.
3. Bayi dengan asfiksia ringan dengan APGAR score 7-9.
4. Bayi normal dengan APGAR score 10.

Berikut pada Tabel 2 dapat dilihat tabel untuk menentukan skor Downe.

TABEL 2. SKOR DOWNE³

Keterangan	0	1	2
Retraksi	Tidak ada	Reaksi ringan	Reaksi berat
Laju Napas	<60x/menit	60-80x/menit	> 80x/menit
Air Entry	Udara masuk	Penurunan ringan udara masuk	Tidak ada udara masuk
Merintih	Tidak ada	Dapat didengar dengan stetoskop	Dapat didengar tanpa alat bantu
Sianosis	Tidak sianosis	Sianosis hilang dengan O ₂	Sianosis menetap walaupun diberikan O ₂

Interpretasi hasil menggunakan Skor Downe adalah sebagai berikut³:

1. Gawat pernapasan ringan (membutuhkan CPAP) dengan skor < 4.
2. Gawat pernapasan sedang (membutuhkan CPAP) dengan skor 4-5
3. Gawat pernapasan berat (pertimbangkan untuk intubasi) dengan skor \geq 6.

IV. FAKTOR RISIKO

Faktor risiko dari bayi asfiksia neonatorum terbagi atas dua, yakni faktor ibu dan janin. Faktor risiko ibu ketika keadaan ibu saat hamil (anteartum) dan saat melahirkan (intrapartum). Faktor risiko janin yakni ketika keadaan saat masih dalam kandungan atau antenatal (intrauterin) dan keadaan diluar kandungan (pascanatal). Faktor risiko dari asfiksia neonatorum baik dari ibu dan janin secara intrapartum, anteartum,

intrauterin, dan pasca natal dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL 3. FAKTOR RISIKO ASFIKSI NEONATORUM^{3,5}

Faktor Risiko Ibu		
Anteartum	a. Sosioekonomi rendah	f. Hipertensi dalam kehamilan
	b. Usia ibu < 16 atau > 35 tahun	g. Diabetes melitus
	c. Paritas primipara	h. Perdarahan anteartum
	d. Kehamilan ganda	i. Infeksi saat kehamilan
	e. Riwayat kematian	
Intrapartum	a. Penggunaan anastesi atau opiate	f. Induksi iksitosin
	b. Partus lama	g. Kompresi tali pusat
	d. Mekonium dalam ketuban	h. Prolaps tali pusat
	e. Ketuban percah dini	
Faktor Risiko Janin		
Intrauterin (Antenatal)	a. Malpresentasi	e. Anomali kongenital
	b. Usia gestasional < 37 minggu (Prematuritas)	f. Penumonia intrauterin
	c. Berat badan lahir rendah (< 2500 gr)	g. Aspirasi mekonium berat
	d. Pertumbuhan janin terhambat	g. Korioamniosis
Pascanatal	a. Sumbatan jalan napas	b. Sepsis kongenital atas

V. FISILOGI SISTEM RESPIRASI

Sistem pernapasan merupakan suatu sistem yang fungsi utamanya adalah memungkinkan tubuh mengambil oksigen dalam jumlah yang cukup dan melepaskan karbon dioksida untuk metabolisme sel serta pengatur keseimbangan asam basa. Sistem respirasi terbagi atas dua sistem. Sistem tersebut adalah sistem pernapasan atas dan sistem pernapasan bawah. Sistem pernapasan atas terdiri atas organ hidung, faring dan laring. Sistem pernapasan bawah terdiri atas organ trakea, bronkus dan paru-paru.¹³ Pada masa kelahiran paru-paru akan beradaptasi dengan lingkungan luar karena pada masa di dalam kandungan (intrauterin) paru-paru terisi oleh suatu cairan. Masa peralihan dari fase dalam kandungan (intrauterin) dan fase diluar kandungan (ekstrauterin) merupakan proses

yang penting. Sebagian besar pembersihan cairan terjadi melalui gradien osmotik yang dihasilkan oleh transpor zat terlarut aktif oleh sel epitel alveolar. Pada proses ini umumnya diatur oleh perubahan hormonal yang berhubungan dengan persalinan, serta perubahan perkembangan ekspresi saluran natrium.¹³

Neonatus yang normal secara fisiologis mengembangkan paru-parunya sesaat waktu lahir dengan menghasilkan napas bertekanan negatif tinggi yang akan menarik cairan dari saluran udara ke ruang udara distal. Neonatus akan terus mengeluarkan cairan paru-parunya, lalu akan diikuti dengan inflasi. Pengeluaran cairan paru-paru pada neonatus yang dilahirkan melalui vagina juga difasilitasi oleh tekanan dada di mana saat neonatus keluar maka tubuh neonatus akan tertekan yang secara tidak langsung juga menekan cairan di paru-paru dan memungkinkan cairan lebih banyak dikeluarkan. Ketika cairan sudah tidak berada dalam alveoli, maka upaya pernapasan berkurang. Karena respons penggerak utama masih belum terbentuk sempurna, maka bayi baru lahir mungkin akan mengalami periode henti napas (apnea) selama kurang dari 5 detik. Meskipun hal ini dianggap tidak normal pada orang dewasa, kejadian apnea pada bayi baru lahir adalah hal yang normal.¹³ Pada sistem pernapasan atau respirasi, terdapat 2 tahapan yakni respirasi eksternal dan respirasi internal. Pada respirasi eksternal terdapat proses masuknya udara ke dalam paru bagian alveoli dan sebaliknya. Respirasi internal merupakan proses pemindahan oksigen dari bagian alveoli paru ke dalam sirkulasi darah yang kemudian pindah ke jaringan dan juga perpindahan gas karbondioksida dari sel-sel yang masuk ke dalam aliran darah dan kemudian masuk ke alveoli paru.

VI. PATOLOGI

Fetus atau janin melakukan proses peredaran darah ibu dan kemudian dikendalikan oleh

2 arteri dan 1 vena umbilikalis. Jika paru-paru janin tidak bisa menggantikan oksigen maka terjadi penurunan saturasi oksigen. Kemudian terjadi mekanisme hipoksia pada janin, meskipun secara umum janin dapat beradaptasi dengan kondisi hipoksia untuk mencapai kadar hemoglobin yang tinggi. Hipoksia juga dapat terjadi ketika terjadi kelainan pada plasenta dan tali pusat sebagai alat transportasi gas dari ibu ke janin. Akibat dari hipoksia yang berlangsung lama dapat menyebabkan kematian organ.²² Kondisi gangguan aliran gas dari plasenta dan tali pusat dapat diatasi dengan mekanisme non sirkulasi dan koping sirkulasi. Mekanisme sirkulasi mendistribusikan kembali karbon dioksida ke organ vital yang menyebabkan menurunnya aliran darah ke organ yang tidak vital. Hipoksia dideteksi oleh kemoreseptor di arteri karotis dan memicu pelepasan katekolamin. Proses ini menyebabkan vasokonstriksi perifer menyebabkan penurunan perfusi perifer. Adaptasi sirkulasi juga terjadi pada otak dengan penurunan resistensi serebrovaskular. Mekanisme adaptif gagal ketika tekanan darah turun di bawah tekanan darah pemeliharaan otak. Inilah yang menyebabkan kerusakan otak dan menyebabkan terjadinya Hypoxic Ischemic Encephalopathy (HIE) yakni cedera otak yang mengganggu kerja akibat kekurangan oksigen dan akan menyebabkan penyumbatan di pembuluh darah di otak. Pada sisi lain, mekanisme non sirkulasi terhadap hipoksia janin menggunakan sumber energi laktat dan keton. Metabolisme energi ini dapat meningkatkan kadar asam laktat yang akan menyebabkan asidosis metabolik. Metabolisme tersebut juga dapat mengaktifkan stres oksidatif dan radikal bebas yang dapat menyebabkan kematian organ.²² Bayi baru lahir perlu beradaptasi dari kehidupan janin intrauterin ke kehidupan bayi ekstrauterin. Hal ini dikarenakan pada saat janin masih dalam kandungan alveoli di dalam paru janin berisi terisi dengan cairan paru. Cairan paru berfungsi untuk mempertahankan volume paru agar dapat mendekati kapasitas residual

fungsional sekitar 30 ml/kgBB. kapasitas residual fungsional diperlukan untuk mencapai pertumbuhan paru yang normal pada saat bayi lahir. Saat lahir, bayi menarik napas pertama yang membuat udara masuk kedalam alveoli paru. Kemudian cairan yang terdapat di dalam paru diabsorpsi oleh jaringan paru. Pada napas saat pengambilan napas yang kedua dan seterusnya, udara yang masuk ke alveoli akan bertambah banyak. Seluruh alveoli akan terisi udara yang mengandung oksigen dan aliran darah di paru akan meningkat secara drastis. Hal tersebut karena ekspansi paru membutuhkan tekanan puncak inspirasi dan tekanan akhir ekspirasi yang sangat tinggi. Keadaan saat terjadi ekspansi paru dan peningkatan tekanan oksigen alveoli dapat menyebabkan penurunan resistensi vaskular paru dan peningkatan aliran darah paru. Aliran intrakardial dan ekstrakardial akan refluks dan dikuti penutupan duktus arteriosus. Jika hal tersebut terjadi maka akan terjadi kegagalan penurunan resistensi vaskular paru yang dapat menyebabkan hipertensi pulmonal persisten pada bayi baru lahir. Ekspansi paru yang inadkuat menyebabkan gagal napas.⁵

VII. MANIFESTASI KLINIS

Gejala klinis dari bayi asfiksia dapat dilihat pada pemeriksaan fisik jika bayi memiliki detak jantung < 100x/menit atau bahkan tidak ada, tidak bernapas atau napas terengah-engah, meringis, memiliki tubuh merah, ekstremitas biru, atau tidak terdapat reaksi terhadap rangsangan apapun.¹⁵ Neonatus dengan keadaan asfiksia dapat ditandai dengan keadaan hiperkarbia, hipoksemia, dan asidosis dapat dilihat pada tampilan bayi saat lahir. Dasar diagnosis dapat dilihat dari bayi tidak bernapas spontan, bayi tidak menangis, dan ada gangguan atau kesulitan waktu lahir. Berdasarkan American Academy of Pediatrics (AAP) dan American College of Obstetrics and Gynecology (ACOG) asfiksia

pada seorang bayi dijelaskan sebagai berikut^{3,15}:

1. Nilai APGAR 0-3 untuk kategori berat dan 4-6 untuk kategori sedang dan 7-9 untuk kategori ringan.
2. Memiliki asidosis metabolik atau asidosis metabolik beserta asidosis respiratorik, yang diambil pada sampel darah dari arteri umbilikal.
3. Manifestasi neurologi pada periode bayi baru lahir seperti kejang atau hipotonia.
4. Mengalami koma atau ensefalopatia hipoksik iskemik.
5. Mengalami disfungsi sistem multiorgan sesaat periode baru lahir.

VIII. PEMERIKSAAN PENUNJANG

Indikator terukur diperlukan untuk menetapkan asfiksia neonatorum yakni dengan melakukan pemeriksaan penunjang. Pemeriksaan penunjang juga dibutuhkan untuk membantu menegakkan diagnosis asfiksia neonatorum di mana beberapa dari pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan diantaranya^{3,15,23}:

1. Laboratorium
Pemeriksaan yang dilakukan adalah pemeriksaan analisa gas darah diambil dari tali pusat dengan hasil pH < 7. Selain itu, disfungsi multiorgan yang terjadi dapat terlihat pada hasil pemeriksaan laboratorium, seperti ginjal, hati, jantung, dan otak.^{15,23}
2. Pencitraan
 - a. Pencitraan dari radiologi dapat dilakukan dengan electroencephalogram (EEG) yang dapat memprediksi keadaan klinis termasuk kemungkinan untuk hidup dan munculnya sekuel neurologis jangka panjang.
 - b. Ultrasonography (USG) Doppler Kranial dapat menilai perfusi otak dari nilai Resistive Index (RI). Peningkatan RI menunjukkan prognosis buruk.
 - c. Computerized Tomography Scan (CT-Scan) dapat mendeteksi perdarahan neonatus yang sakit tanpa sedasi.

- d. Magnetic Resonance Imaging (MRI) merupakan pemeriksaan paling spesifik dan sensitif dalam mendeteksi prognosis dan menyingkirkan penyebab lain ensefalopati seperti infark serebral, perdarahan, malformasi kongenital, dan neoplasma.^{15,23}

IX. KOMPLIKASI

Komplikasi yang dapat terjadi pada asfiksia neonatorum adalah sebagai berikut^{3,15}:

1. Pada organ otak dapat mengalami hipoksia iskemik ensefalopati, edema serebri, kecacatan, dan cerebral palsy (CP).
2. Pada organ jantung dan paru dapat mengalami hipertensi pulmonalis persisten, perdarahan paru, dan edema paru.
3. Pada saraf dapat terjadi gangguan neurologis dan keterlambatan perkembangan.
4. Pada saluran pencernaan dapat terjadi enterokolitis nekrotikans.
5. Pada organ ginjal dapat terjadi tubular nekrosis akut dan Syndrome of Inappropriate Antidiuretic Hormone (SIADH) atau dapat disebut sindrom ketidaktepatan sekresi hormon antidiuretik.
6. Apabila tidak dapat ditangani dengan baik, maka akan dapat menyebabkan kematian.

X. PROGNOSIS

Pada bayi dengan pemulihan motorik dan kemampuan menghisap yang berkembang semakin baik, maka prognosis dari bayi akan baik pula. Jika setelah satu minggu sesudah kelahiran bayi masih mengalami spastik, lemas, tidak dapat menghisap, serta tidak responsif, maka kemungkinan bayi mengalami cedera otak dan mempunyai prognosis yang buruk serta dapat menyebabkan kematian atau cacat permanen.^{5,17} Bayi yang memiliki skor APGAR yang tinggi dalam waktu kurang dari 5 menit memiliki prognosis yang lebih

baik. Sebanyak 5 dari 17 bayi yang bertahan hidup dengan riwayat kasus asfiksia neonatorum kemungkinan dapat mengalami gangguan perkembangan, khususnya bayi yang bertahan hidup dengan riwayat asfiksia berat memerlukan perencanaan dan perawatan yang tepat.²⁴

XI. KESIMPULAN

Asfiksia sering terjadi pada bayi berat lahir rendah karena memiliki beberapa masalah yang dapat timbul dalam jangka pendek, antara gangguan metabolik, gangguan imunitas seperti ikterus, gangguan pernafasan seperti asfiksia, paru belum berkembang sehingga belum kuat melakukan adaptasi dari intrauterin ke ekstrauterin.³ Paru-paru neonatus dengan berat badan lahir rendah belum berkembang dan belum kuat beradaptasi dari dalam kandungan hingga ke luar rahim. Berat badan lahir rendah dapat menyebabkan berbagai gangguan pada sistem pernapasan antara lain berkurangnya jumlah alveoli fungsional, kurangnya kadar surfaktan, berkurangnya lumen sistem pernapasan, serta meningkatnya frekuensi kolaps, obstruksi jalan napas, kapiler paru-paru yang mudah rusak dan belum matang, otot pernafasan masih lemah sehingga sering terjadi apnea, mati lemas, dan sindrom gangguan pernafasan

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Kementerian Kesehatan RI. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/214/2019 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tatalaksana Asfiksia. Jakarta; 2019.
- [2]. World Health Organization. Newborn Mortality [Internet]. who.int. 2022 [dikutip 6 September 2023]. Tersedia pada: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/levels-and-trends-in-child-mortality-report-2021>
- [3]. Iskanda ATP, Sari AYPS, Harianto A, Prayudijanto A, Hutapea AT, Primadi A, et al. Buku Panduan Pelayanan Neonatal UKK Neonatologi PP IDAI. I. Iskanda ATP, Handayani KD, Wilar R, Lusiyati S, Yuniati T, Hendrarto TW, et al., editor. Jakarta: PP IDAI; 2018. 193–355 hal.

-
- [4]. Wandita S, Sarosa GI, Wibowo T, Alasiry E, Hidayah D, Anggraini A. Buku Ajar Neonatologi Anak. Kedua. Jakarta: Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2021. 24–59 hal.
- [5]. United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF). Maternal and Newborn Health Disparities Ethiopia. unicef.org. 2023.
- [6]. Anggraini, D., Hasni, D., & Amelia, R. (2022). Pathogenesis of Sepsis. *Scientific Journal*, 1(4), 332-339.
- [7]. Rafli, R., Salsabila, I., Iskandar, F., Anggraini, D., & Pitra, D. A. H. (2022). The Relationship of Pregnant Mother's Compliance with Antenatal Care with the Event of Preeclampsia in Tanjung Bingung Puskesmas. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 5(1).
- [8]. Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.02.02/MENKES/390/2014 Tentang Pedoman Penetapan Rumah Sakit Rujukan Nasional. Jakarta; 2014.
- [9]. World Health Organization. Newborn Health [Internet]. who.int. 2018 [dikutip 23 Maret 2023]. Tersedia pada: <https://www.who.int/westernpacific/health-topics/newborn-health>
- [10]. Anandikha, T. ., Handayani Gusmira, Y. ., & Anggraini, D. (2023). Profil Hematologi Covid-19 pada Anak di RSUP Dr. M. Djamil Padang 2020-2021. *Scientific Journal*, 2(1), 01–10. <https://doi.org/10.56260/sciena.v2i1.83>
- [11]. Hall JE, Guyton AC. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. New York: Elsevier; 2019.
- [12]. Martin RJ, Fanaroff AA, Walsh MC. Fanaroff and Martin's Neonatal- Perinatal Medicine Disease of the Fetus and Infant. Eleventh E. Philadelphia: Elsevier; 2020. 516–551 hal.
- [13]. World Health Organization. Perinatal Asphyxia [Internet]. who.int. 2014 [dikutip 9 Juni 2023]. Tersedia pada: <https://www.who.int/teams/maternal-child-adolescent-health-and-ageing/newborn-health/perinatal-asphyxia>
- [14]. Krakauer MG, Junior CWG. Birth Asphyxia [Internet]. www.ncbi.nlm.nih.gov. 2023 [dikutip 13 Juni 2023]. Tersedia pada: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430782/#>
- [15]. Ersdal HL, Eilevstjønn J, Linde JE, Yeconia A, Mduma ER, Kidanto H, et al. Fresh Stillborn and Severely Asphyxiated Neonates Share A Common Hypoxic-Ischemic Pathway. *International Journal of Gynecology Obstetrics*.2018;141(2):42–9.
- [16]. Wosenu L, Worku AG, Teshome DF, Gelagay AA. Determinants of Birth Asphyxia Among Live Birth Newborns in University of Gondar Referral Hospital, Northwest Ethiopia: A case-control study. *PLoS ONE*.2018;13(9):1–12.
- [17]. Pratiwi SR, Prasetya H, Murti B. The Effect of Asphyxia on Neonatal Death: A Meta-Analysis. *Journal of Maternal and Child Health*. 2021;5(4):413–21.
- [18]. Iliodromiti S, MacKay DF, Smith GCS, Pell JP, Nelson SM. APGAR Score and The Risk of Cause-Specific Infant Mortality: A Population-Based Cohort Study. *The Lancet* [Internet]. 2014;384(9956):1749–55. Tersedia pada: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61135-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61135-1)
- [19]. Rainaldi MA, Perlman JM. Pathophysiology of Birth Asphyxia. *Clinics in Perinatology* [Internet]. 2016;43(3):409–22. Tersedia pada: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clp.2016.04.002>
- [20]. Antonucci R, Porcella A, Pilloni MD. Perinatal Asphyxia in the Term Newborn. *Journal of Pediatric and Neonatal Individualized Medicine*. 2014;3(2):1–14.
- [21]. Boskabadi H, Ashrafzadeh F, Doosti H, Zakerihamidi M. Assessment of Risk Factors and Prognosis in Asphyxiated Infants. *PubMed Central* [Internet]. 2015;25(4). Tersedia pada: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4575793/>
- [22]. Andansari DR, Sunanto, Hanifah I. Relationship Between Gestational Age and Neonatorum Asphyxia in the Neonatal Intensive Care Unit. *Health and Technology Journal (HTechJ)*. 2023;1(1):74–80.
- [23]. Pratama RMKP, Handayani AM. Faktor Risiko Asfiksia Neonatorum. *Jurnal Ilmu Kebidanan*. 2022;12(2):55–63.
- [24]. Mayasari B, Arismawati DF, Idayanti T, Wardani RA. Hubungan Persalinan Prematur dengan Kejadian Asfiksia Neonatorum di Ruang Bersalin RSUD Dr. Wahidin Sudiro Husodo Kota Mojokerto. *Nurse and Health: Jurnal Keperawatan*. 2018;7(1):42–50.
- [25]. Widiani NNA, Kurniati DPY, Windiani IGAT. Faktor Risiko Ibu dan Bayi Terhadap Kejadian Asfiksia Neonatorum di Bali: Penelitian Case Control. *Public Health and Preventive Medicine Archive*. 2016;4(2):95–100.
- [26]. Lubis TEF, Batubara NS. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Asfiksia Neonatorum pada Bayi di RSUD Kabupaten Tapanuli Selatan Tahun 2018. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal)*. 2020;5(1):27–34.
- [27]. Razak R. Gambaran Faktor Risiko pada Kasus Asfiksia Neonatorum di RSIA Budi Kemuliaan
-

- Jakarta. Promotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2021;11(1):58–63.
- [28]. Tabassum F, Rizvi A, Ariff S, Soofi S, Bhutta ZA. Risk Factors Associated with Birth Asphyxia in Rural District Matiari, Pakistan: A Case Control Study. *International Journal of Clinical Medicine*. 2014;05(21):1430–41.
- [29]. Muliawati D, Sutisna E, Retno U. Hubungan Riwayat Hipertensi dan Paritas dengan Asfiksia Neonatorum pada Ibu Bersalin Preeklampsia Berat. *Jurnal Kesehatan Madani Medika*. 2016;7(1):27–34.
- [30]. Kurnia B, Suryawan IWB, Sucipta AAM. Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Asfiksia Neonatorum di RSUD Wangaya Kota Denpasar. *Intisari Sains Medis*. 2020;11(1):378–81.
- [31]. Vina E. Hubungan Paritas dan Berat Bayi Lahir dengan Kejadian Asfiksia Neonatorum pada Bayi Baru Lahir. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan*. 2019;3(1):183–92.
- [32]. Alfitri NA, Bakhtiar R, Ngo NF. Hubungan Umur Kehamilan, Jenis Persalinan, dan Ketuban Pecah Dini dengan Derajat Asfiksia Neonatorum di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Periode 2019 - 2020. *Jurnal Kedokteran Mulawarman*. 2021;8(1):19.
- [33]. Arta M, Apriyanti F, Hastuty M. Hubungan Jenis Persalinan dan Berat Badan Lahir dengan Kejadian Asfiksia pada Bayi Baru Lahir. *Jurnal Kesehatan Tambusai [Internet]*. 2020;1(2):42–9. Tersedia pada : [https : //journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/view/1104/887](https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/view/1104/887)