

ASFIKSIA NEONATORUM PADA BAYI DENGAN BERAT BADAN LAHIR RENDAH: *LITERATURE REVIEW*

Jhodi Rent Geopal¹, Winres Sapto Priambodo²

Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia¹

RS Bhayangkara TK II Semarang, Indonesia²

Email: jr.geopal@gmail.com¹, winresjipres@gmail.com²

Abstrak

Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) telah diidentifikasi sebagai faktor risiko signifikan untuk asfiksia neonatorum, kondisi serius yang dapat mengancam jiwa pada bayi baru lahir. Tinjauan literatur ini bertujuan untuk menyajikan sintesis temuan dari sejumlah studi kasus kontrol yang dilakukan di berbagai wilayah yang membahas hubungan antara BBLR dan kejadian asfiksia neonatorum. Analisis menunjukkan bahwa bayi dengan BBLR memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami asfiksia neonatorum, dengan *Adjusted Odds Ratio* (AOR) yang bervariasi tetapi secara konsisten menunjukkan signifikansi statistik. Hasil ini menyoroti pentingnya deteksi dini, intervensi yang tepat, dan perawatan intensif bagi bayi dengan BBLR guna mengurangi angka kejadian serta dampak negatif pada kesehatan bayi. Implikasi klinis dari temuan ini adalah perlunya strategi pencegahan yang lebih baik dan perhatian yang meningkat terhadap faktor risiko ini dalam konteks perawatan neonatal di Ethiopia dan mungkin juga di negara-negara dengan tantangan serupa.

Kata kunci: Berat Badan Lahir Rendah, Asfiksia neonatorum, risiko, Neonatus

Abstract

Low Birth Weight Baby (LBW) has been identified as a significant risk factor for neonatal asphyxia, a serious condition that can threaten the lives of newborns. This literature review synthesizes findings from several case-control studies conducted in various regions of both Indonesia and Ethiopia, examining the relationship between LBW and the occurrence of neonatal asphyxia. The analysis indicates that infants with LBW have a higher risk of experiencing neonatal asphyxia, with Adjusted Odds Ratios (AORs) varying but consistently showing statistical significance. These findings underscore the importance of early detection, appropriate interventions, and intensive care for LBW infants to reduce incidence rates and mitigate adverse health outcomes. Clinically, these findings emphasize the need for improved prevention strategies and heightened attention to these risk factors in the context of neonatal care in Ethiopia and potentially other countries facing similar challenges.

Keywords: Low Birth Weight, Neonatal Asphyxia, risk, Neonate

Pendahuluan

Asfiksia neonatorum adalah kondisi serius yang terjadi ketika bayi baru lahir gagal untuk memulai atau mempertahankan napas secara spontan setelah lahir. Hal ini dapat terjadi sebagai akibat dari berbagai masalah selama kehamilan, persalinan, atau sesaat setelah kelahiran. Bayi yang mengalami asfiksia neonatorum dapat mengalami hipoksia (kurangnya oksigen) yang parah, yang berpotensi menyebabkan kerusakan organ penting seperti otak, jantung, dan paru jika tidak ditangani dengan cepat dan tepat (Alsharif et al., 2024; Wahyuli & Risnawati, 2023).

Data dari WHO menunjukkan bahwa setiap tahun sekitar 900.000 bayi meninggal akibat asfiksia neonatorum di seluruh dunia. Kondisi ini menyoroti pentingnya penanganan medis yang segera untuk mengurangi angka kematian akibat kondisi ini (Maddaloni et al., 2024).

Di Indonesia, bayi berat lahir rendah (BBLR) menjadi salah satu masalah utama dalam kesehatan neonatal. BBLR terjadi ketika bayi lahir dengan berat kurang dari 2.500 gram, tanpa memandang usia kehamilan. Data dari Kementerian Kesehatan Indonesia tahun 2013 menunjukkan bahwa BBLR merupakan penyebab kematian kedua tertinggi setelah asfiksia, menyumbang sekitar 29% dari semua kematian neonatus. Provinsi Sulawesi Tengah memiliki angka kejadian BBLR tertinggi di Indonesia pada saat itu, sementara Sumatera Utara memiliki angka yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang terkait dengan BBLR. BBLR sering kali mengalami keterlambatan dalam perkembangan organ, termasuk paru-paru yang belum matang, yang membuat mereka lebih rentan mengalami kesulitan bernapas setelah dilahirkan. Faktor ini secara langsung berhubungan dengan risiko asfiksia neonatorum, kondisi serius di mana bayi gagal bernapas secara spontan dan teratur segera setelah lahir atau dalam beberapa saat setelahnya (Kementerian Kesehatan RI, 2014).

Selain itu, banyak bayi yang lahir dengan BBLR juga lahir prematur, yang merupakan salah satu faktor risiko utama untuk mengalami asfiksia neonatorum. Kelahiran prematur dapat menyebabkan sistem pernapasan bayi belum sepenuhnya matang, meningkatkan kemungkinan terjadinya kesulitan bernapas yang dapat mengarah pada asfiksia (Wahyuli & Risnawati, 2023).

Praktik diet yang kurang baik selama kehamilan juga berperan dalam risiko BBLR, yang pada gilirannya dapat meningkatkan risiko asfiksia neonatorum. Kondisi kesehatan ibu selama kehamilan, seperti malnutrisi, penyakit kronis, atau infeksi, juga dapat mempengaruhi kesehatan bayi saat lahir dan meningkatkan risiko asfiksia (Vina, 2023).

Pencegahan asfiksia neonatorum melalui perawatan prenatal yang baik dan promosi praktik diet sehat selama kehamilan menjadi sangat penting. Dengan memahami hubungan antara BBLR, prematuritas, dan kondisi kesehatan ibu dengan risiko asfiksia neonatorum, dapat dilakukan langkah-langkah untuk mengurangi angka kematian neonatal dan meningkatkan kesehatan bayi baru lahir secara keseluruhan.

Tinjauan literatur ini bertujuan untuk menyajikan sintesis temuan dari sejumlah studi kasus kontrol yang dilakukan di berbagai wilayah yang membahas hubungan antara BBLR dan kejadian asfiksia neonatorum.

Metode Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan *Literature Review* dengan desain *Narrative Review*. Pencarian jurnal akan difokuskan pada studi-studi yang menyelidiki hubungan antara BBLR dan risiko terjadinya asfiksia neonatorum, serta intervensi awal yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko kedua kondisi ini. Pencarian jurnal akan dibatasi hingga tanggal 01 Juli 2024. Jenis studi yang akan dimasukkan mencakup *clinical trial*, *randomized controlled trial (RCT)*, *experimental one group study design*, *case control*, dan *cross sectional study*.

Hasil dan Pembahasan

Dari pencarian literatur yang dilakukan di berbagai database seperti *PubMed*, *Google Scholar*, dan *Science Direct*, ditemukan total 998 artikel jurnal yang berkaitan dengan topik asfiksia neonatorum. Proses penyaringan dimulai dengan memeriksa judul,

abstrak, dan kata kunci dari artikel-artikel tersebut. Kata kunci yang digunakan untuk pencarian artikel tersebut adalah "*Neonatal Asphyxia*", "*Perinatal Asphyxia*", "*Neonatal Hypoxia*", "*Birth Asphyxia*", "*Neonatal Resuscitation*", "*Low Birth Weight and Asphyxia*", "*Preterm Birth and Asphyxia*", "*Risk Factors for Neonatal Asphyxia*", dan "*Management of Neonatal Asphyxia*"

Hasil penyaringan awal menunjukkan 114 artikel yang relevan dengan topik tersebut. Namun, dari 114 artikel ini, sebanyak 44 artikel tidak dapat diproses lebih lanjut karena tidak tersedia dalam versi lengkap atau akses penuh. Oleh karena itu, hanya 70 artikel yang tersedia secara lengkap yang diteruskan untuk analisis lebih mendalam.

Dari 70 artikel yang diproses, dilakukan penelaahan terhadap keseluruhan teks untuk menilai relevansi dan kualitas informasi yang diberikan. Proses ini menyaring lebih lanjut hingga ditemukan 25 artikel yang paling relevan dan signifikan mengenai asfiksia neonatorum. Artikel-artikel ini kemudian diolah dan dikemas dalam bentuk tinjauan literatur yang komprehensif.

Tinjauan literatur ini menyajikan analisis mendalam tentang berbagai aspek asfiksia neonatorum, termasuk faktor risiko, manajemen, dan pencegahannya. Dengan menyusun tinjauan literatur berdasarkan artikel-artikel ini, diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih jelas dan terperinci mengenai topik tersebut, serta mendukung pengembangan praktik dan kebijakan yang lebih baik dalam penanganan asfiksia neonatorum.

Definisi

Asfiksia neonatorum adalah kondisi medis kritis yang terjadi ketika bayi yang baru lahir mengalami kesulitan untuk memulai dan menjaga pernapasan secara mandiri. Kondisi ini sering kali disebabkan oleh gangguan pertukaran gas antara plasenta dan paru-paru bayi, yang mengakibatkan penurunan kadar oksigen dalam darah (hipoksemia) dan peningkatan kadar karbon dioksida (hiperkapnia) (Li et al., 2023).

Etiologi

Asfiksia neonatorum adalah keadaan kritis yang terjadi ketika bayi baru lahir tidak mendapatkan oksigen yang cukup, baik selama atau setelah proses persalinan. Etiologi atau penyebab asfiksia neonatorum sangat kompleks dan melibatkan berbagai faktor yang dapat dikategorikan dalam tiga kelompok utama: faktor antepartum, intrapartum, dan fetal.

Faktor Sebelum Persalinan (Antepartum)

Faktor-faktor ini mempengaruhi kesehatan ibu dan janin sebelum proses persalinan dimulai:

- 1) **Preeklamsia:** Kondisi ini melibatkan tekanan darah tinggi dan kerusakan organ, yang dapat mengganggu fungsi plasenta. Aliran darah dan oksigen yang tidak memadai dari ibu ke janin dapat menyebabkan hipoksia atau kekurangan oksigen pada janin (Ulfah et al., 2023).
- 2) **Oligohidramnion:** Kekurangan cairan ketuban membatasi ruang bagi janin dan bisa menyebabkan kompresi tali pusat. Hal ini dapat mengurangi aliran oksigen ke janin dan meningkatkan risiko asfiksia (Fekede & Fufa, 2022).
- 3) **Perdarahan Sebelum Persalinan:** Perdarahan dari plasenta previa mengurangi pasokan darah dan oksigen ke janin, meningkatkan risiko hipoksia.
- 4) **Anemia Ibu:** Jika ibu mengalami anemia, ditandai dengan kadar hemoglobin dibawah 11 g/dl pada trimester ketiga, kapasitas darah untuk mengangkut oksigen berkurang.

Hal ini berdampak pada oksigenasi janin, yang dapat menyebabkan asfiksia (Razak & Adisasmita, 2020).

- 5) Usia dan Pendidikan Ibu: Ibu yang terlalu muda (di bawah 20 tahun) atau terlalu tua (di atas 35 tahun), serta mereka dengan tingkat pendidikan rendah, lebih berisiko menghadapi masalah kesehatan yang dapat berkontribusi pada asfiksia neonatorum.
- 6) Perawatan Antenatal yang Tidak Memadai: Kunjungan antenatal yang kurang dapat menyebabkan masalah kesehatan pada ibu atau janin tidak terdeteksi, yang dapat meningkatkan risiko komplikasi persalinan. Studi yang dilakukan oleh Alsharif Afaf *et al.* pada tahun 2024 di Rumah Sakit Kesehatan Masyarakat Jiblah, Ibb City, Yaman, menyoroti prevalensi dan faktor-faktor prediktif terjadinya asfiksia neonatorum selama periode enam tahun konflik. Dari 5.193 bayi yang dianalisis, sekitar 6% mengalami kondisi ini, menekankan tingkat keparahan masalah kesehatan ini di lingkungan yang terpengaruh konflik. Analisis multivariat mereka mengungkap beberapa faktor yang berkontribusi signifikan terhadap risiko asfiksia neonatorum. Misalnya, ibu dengan pendidikan rendah memiliki kecenderungan risiko yang lebih tinggi, meskipun tidak secara statistik signifikan, kemungkinan karena akses yang terbatas terhadap layanan kesehatan prenatal. Selain itu, ibu yang dirujuk dari fasilitas kesehatan lain juga menunjukkan peningkatan risiko, yang mungkin mencerminkan kompleksitas medis yang lebih besar atau kondisi yang mempengaruhi proses persalinan (Alsharif *et al.*, 2024).

Faktor Selama Persalinan (Intrapartum)

Faktor-faktor ini berhubungan dengan masalah yang muncul selama proses persalinan:

- 1) Presentasi *Breech*: Jika janin berada dalam posisi sungsang, proses persalinan menjadi lebih rumit dan dapat meningkatkan risiko kompresi tali pusat, yang mengarah pada hipoksia.
- 2) Ketuban pecah dini: Pecah ketuban lebih awal dari waktu persalinan dapat meningkatkan risiko infeksi dan gangguan pernapasan pada bayi.
- 3) Kala II memanjang: Waktu persalinan yang lama pada fase kedua atau Kala II dapat memberikan tekanan berkepanjangan pada tali pusat, mengganggu aliran oksigen ke janin.
- 4) Persalinan Terhambat: Kesulitan dalam proses persalinan dapat menyebabkan kompresi tali pusat dan mengurangi pasokan oksigen ke janin.

Faktor Fetal (Janin)

Faktor-faktor ini berkaitan dengan kondisi janin itu sendiri:

- 1) Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR): Bayi dengan berat badan lahir rendah sering kali menghadapi masalah kesehatan yang meningkatkan risiko asfiksia karena organ yang belum matang.
- 2) Kelahiran Prematur: Bayi yang lahir sebelum 37 minggu kehamilan mungkin memiliki paru-paru yang belum berkembang sepenuhnya dan kurangnya surfaktan, yang esensial untuk fungsi paru-paru yang normal. Penelitian yang dilakukan oleh Utami Dewi Ayola *et al.* (2020) dilakukan di Rumah Sakit Pusat Angkatan Darat (RSPAD) Gatot Soebroto untuk mengevaluasi hubungan antara riwayat berat badan lahir rendah (BBLR) dan usia gestasi (kurang bulan dan cukup bulan) dengan kejadian asfiksia neonatorum selama periode Januari hingga Desember 2018. Hasilnya menunjukkan bahwa bayi dengan BBLR yang lahir cukup bulan memiliki risiko asfiksia sebesar 16,7%, sedangkan bayi dengan BBLR yang lahir kurang bulan memiliki risiko yang

lebih tinggi, yaitu 83,3%. Analisis statistik menunjukkan nilai p sebesar 0,029, menunjukkan adanya hubungan yang signifikan secara statistik antara riwayat BBLR dan usia gestasi dengan kejadian asfiksia neonatorum. Odds ratio (OR) sebesar 4,231 dengan interval kepercayaan 95% antara 1,107 dan 16,167 menunjukkan bahwa bayi dengan BBLR yang lahir kurang bulan memiliki risiko 4,2 kali lebih besar untuk mengalami asfiksia neonatorum dibandingkan dengan bayi yang lahir cukup bulan atau dengan berat badan normal (Utami et al., 2020).

- 3) Kehamilan Ganda: Kehamilan dengan lebih dari satu janin dapat menyebabkan persaingan untuk nutrisi dan ruang, yang meningkatkan risiko komplikasi seperti asfiksia.

Faktor Risiko

Faktor risiko asfiksia neonatorum (asfiksia pada bayi baru lahir) melibatkan berbagai kondisi dan keadaan yang dapat memengaruhi proses persalinan dan kesehatan bayi. Faktor-faktor utama yang meningkatkan risiko asfiksia meliputi:

1. Primiparitas (Persalinan Pertama):
Ibu yang melahirkan untuk pertama kalinya seringkali menghadapi risiko lebih tinggi terhadap komplikasi selama persalinan, yang dapat menyebabkan asfiksia.
2. Obesitas:
Ibu yang mengalami obesitas berisiko lebih tinggi mengalami masalah kesehatan selama kehamilan, seperti hipertensi dan diabetes gestasional, yang dapat meningkatkan kemungkinan asfiksia pada bayi.
3. Restriksi Pertumbuhan Janin (IUGR):
Janin dengan pertumbuhan terbatas atau berat lahir rendah berisiko tinggi mengalami hipoksia dan asfiksia akibat pasokan oksigen yang tidak memadai. Teori ini sejalan dengan Studi yang dilakukan oleh Razak Rahmatillah dan Adisasmita Asri pada tahun 2020 merupakan sebuah penelitian berbasis case control yang menginvestigasi hubungan antara berat bayi lahir rendah (BBLR) dan risiko asfiksia neonatorum. studi ini menunjukkan hubungan yang signifikan antara asfiksia neonatorum dan kelahiran prematur. Nilai OR sebesar 4,27 menunjukkan bahwa bayi yang lahir prematur memiliki risiko 4,27 kali lipat lebih tinggi untuk mengalami asfiksia neonatorum dibandingkan dengan bayi yang lahir tidak prematur. Interval kepercayaan 95% dari 2,52 hingga 7,24 menunjukkan bahwa hubungan ini sangat signifikan secara statistik (nilai $p < 0,001$). Temuan ini mengindikasikan bahwa kelahiran prematur merupakan faktor risiko yang kuat untuk mengalami asfiksia neonatorum dalam populasi yang diteliti (Razak & Adisasmita, 2020).
4. Gangguan Hipertensi:
Kondisi seperti preeklamsia atau eklamsia dapat mengganggu aliran darah ke plasenta, mengurangi oksigenasi janin, dan meningkatkan risiko asfiksia.
5. Hipertermia Selama Persalinan:
Suhu tubuh ibu yang sangat tinggi selama persalinan dapat memengaruhi kesehatan bayi dan berkontribusi pada risiko asfiksia.
6. Cairan Amnion yang Bercampur Mekonium:
Kehadiran mekonium dalam cairan amnion dapat menyebabkan aspirasi mekonium oleh bayi, yang bisa mengobstruksi jalan napas dan menyebabkan asfiksia.
7. Cedera Akut Selama Persalinan:
Kejadian seperti abrupsio plasenta (perpisahan plasenta dari dinding rahim) dan peristiwa abnormal lainnya dapat menyebabkan asfiksia perinatal.

8. Faktor Kronis yang Mempengaruhi Plasenta:
Masalah jangka panjang dengan plasenta, seperti gangguan aliran darah atau plasenta previa (plasenta menutupi serviks), dapat menyebabkan kerusakan antenatal dan meningkatkan risiko hipoksia janin.
9. Kondisi Medis Ibu:
Penyakit seperti diabetes gestasional atau penyakit jantung dapat mempengaruhi kesehatan janin dan plasenta, berpotensi meningkatkan risiko asfiksia neonatorum.
10. Gangguan dalam Proses Persalinan:
Masalah seperti persalinan yang berkepanjangan atau distosia bahu (kesulitan dalam proses kelahiran bahu bayi) dapat meningkatkan risiko asfiksia (Gillam-Krakauer et al., 2024).

Patofisiologi

Pada penelitian yang dilakukan oleh Admasu et al. (2022) mengungkapkan bahwa Bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR) menghadapi risiko tinggi untuk mengalami asfiksia neonatorum, dan hubungan antara kondisi ini dapat dijelaskan melalui beberapa aspek penting dari perkembangan dan fungsi tubuh bayi yang prematur atau tidak cukup berkembang

1. Ketidakmatangan Paru-paru dan Kekurangan Surfaktan
Bayi dengan BBLR sering kali lahir prematur, yang berarti organ-organ vital mereka, termasuk paru-paru, belum sepenuhnya matang. Paru-paru yang belum matang tidak dapat memproduksi surfaktan dalam jumlah yang cukup. Surfaktan adalah zat penting yang membantu mengurangi tegangan permukaan pada alveolus (kantong udara di paru-paru), yang mencegah kolapsnya paru-paru selama proses pernapasan. Tanpa cukup surfaktan, paru-paru bayi cenderung mengalami atelectasis (kolaps paru), sehingga mempengaruhi kemampuan bayi untuk bernapas secara efektif dan berisiko tinggi terhadap hipoksia. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Fekede dan Fufa (2022) mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap risiko asfiksia neonatorum di rumah sakit umum di Zona Ilu Aba Bor, barat daya Ethiopia. Hasil studi menunjukkan bahwa bayi dengan berat badan lahir rendah (kurang dari 2500 gram) memiliki kemungkinan 4,43 kali lebih besar untuk mengalami asfiksia lahir dibandingkan dengan bayi yang lahir dengan berat badan normal. *Adjusted Odds Ratio* (AOR) sebesar 4,43 dengan interval kepercayaan 95% antara 1,94 dan 10,13 menunjukkan bahwa hubungan ini signifikan secara statistik. Temuan ini menekankan bahwa BBLR adalah faktor risiko penting untuk asfiksia neonatorum. Bayi dengan BBLR sering memerlukan perawatan intensif untuk memastikan pernapasan yang adekuat dan untuk mencegah komplikasi yang terkait dengan asfiksia.
2. Kekuatan Otot Pernapasan yang Kurang
Bayi dengan BBLR juga sering mengalami kelemahan otot pernapasan. Otot-otot ini sangat penting untuk pergerakan dada dan ventilasi paru-paru yang efektif. Bayi prematur atau dengan berat badan lahir rendah mungkin memiliki otot-otot pernapasan yang belum berkembang dengan baik atau tidak cukup kuat untuk mendukung proses pernapasan setelah lahir. Kelemahan ini mengarah pada kesulitan dalam memulai dan mempertahankan pernapasan yang cukup, meningkatkan risiko asfiksia neonatorum (Bayih et al., 2021).
3. Kaitan dengan Asfiksia Neonatorum
Asfiksia neonatorum terjadi ketika bayi mengalami kekurangan oksigen selama atau setelah proses persalinan. Bayi dengan BBLR berisiko lebih tinggi mengalami asfiksia

karena ketidakmatangan paru-paru dan kelemahan otot pernapasan mereka dapat mempersulit proses pernapasan. Jika bayi tersebut tidak dapat bernapas secara efektif karena kurangnya surfaktan dan kekuatan otot, mereka mungkin mengalami hipoksia akut. Hipoksia ini menyebabkan tubuh bayi mengalihkan aliran darah dari organ-organ non-vital ke organ-organ vital seperti otak dan jantung, untuk melindungi organ-organ yang sangat penting, tetapi juga menyebabkan penurunan aliran darah ke organ-organ lain yang berpotensi memperburuk kerusakan. Tahapan yang terjadi dan berperan terhadap komplikasi dari asfiksia neonatorum adalah sebagai berikut (Kune et al., 2021).

Cedera Neuron Primer

Hipoksia dan Kematian Sel:

- a. Kekurangan Oksigen: Selama hipoksia, pasokan oksigen ke sel-sel otak terganggu, menyebabkan sel-sel tidak dapat memproduksi ATP (adenosine triphosphate) dengan efektif. ATP adalah molekul energi utama yang diperlukan untuk fungsi seluler, termasuk pemeliharaan gradien ion melalui pompa Na^+/K^+ (sodium/potassium pump). Tanpa ATP yang cukup, pompa ini gagal menjaga keseimbangan ion yang penting untuk fungsi sel (Alamneh et al., 2022).
- b. Pembengkakan Sel: Kekurangan ATP menyebabkan pompa Na^+/K^+ tidak berfungsi, mengakibatkan akumulasi natrium di dalam sel. Natrium menarik air masuk ke dalam sel, menyebabkan pembengkakan sel (edema seluler). Pembengkakan ini mengganggu fungsi normal sel dan dapat memicu kematian sel (nekrosis) melalui kerusakan mekanis dan gangguan metabolisme (Gillam-Krakauer et al., 2024).
- c. Depolarisasi dan Kematian Sel: Pembengkakan sel juga menyebabkan depolarisasi membran sel, di mana perbedaan potensial listrik di sepanjang membran sel terganggu. Ini mengakibatkan aktivitas listrik abnormal yang dapat merusak struktur sel dan menyebabkan kematian sel lebih lanjut. Kematian sel yang luas melepaskan glutamat, neurotransmitter eksitatoris yang meningkatkan kadar kalsium intraseluler secara berlebihan, memperparah kerusakan sel melalui proses excitotoxicity.

Cedera Neuron Sekunder

Reperfusi dan Penyebaran Toksin:

- a. Reperfusi: Setelah periode hipoksia, jika aliran darah ke otak dipulihkan (reperfusi), darah yang kembali ke area yang rusak dapat membawa oksigen dan nutrisi, namun juga bisa membawa racun dan neurotransmitter toksik yang terlepas selama cedera awal (Ajibo et al., 2022).
- b. Penyebaran Neurotransmitter Toksik: Kembalinya aliran darah dapat membawa neurotransmitter berlebihan seperti glutamat yang telah terakumulasi selama fase awal cedera. Glutamat berlebihan merangsang reseptor kalsium di sel-sel tetangga, menyebabkan peningkatan kadar kalsium intraseluler yang berlebihan. Kadar kalsium yang tinggi ini memperburuk kerusakan sel melalui proses excitotoxicity, ketika sel-sel otak mengalami kerusakan lebih lanjut atau kematian (Kune et al., 2021).
- c. Inflamasi dan Edema: Proses reperfusi sering kali memicu respon inflamasi yang melibatkan sel-sel sistem kekebalan tubuh dan pelepasan zat pro-inflamasi. Respon inflamasi ini dapat menyebabkan edema jaringan tambahan, memperburuk kerusakan dan meningkatkan area yang terkena dampak.

Dampak Jangka Panjang pada Otak

Perluasan Area Kerusakan:

- a. Penyebaran Kerusakan: Reperfusi yang neurotransmitter toksik dapat memperluas area kerusakan otak yang awalnya sudah terpengaruh oleh hipoksia. Kerusakan jaringan otak ini dapat mengakibatkan gangguan fungsi motorik, kognitif, dan perilaku yang bervariasi, tergantung pada area otak yang terkena.
- b. Komplikasi Jangka Panjang: Bayi yang mengalami asfiksia neonatorum dengan cedera otak primer dan sekunder dapat menghadapi risiko jangka panjang seperti cerebral palsy, gangguan perkembangan, dan masalah neurologis lainnya. Kerusakan otak yang luas dapat memengaruhi berbagai fungsi tubuh dan kualitas hidup bayi yang baru lahir (Ajibo et al., 2022).

Kriteria Diagnostik

Kriteria diagnostik untuk asfiksia neonatorum (atau asfiksia pada bayi baru lahir) umumnya mencakup kombinasi temuan klinis, laboratorium, dan penilaian perinatal. Ketidakseimbangan asam-basa dapat menyebabkan asidosis metabolik, yang dapat dideteksi melalui pengukuran pH darah tali pusat yang rendah (kurang dari 7). Skor APGAR digunakan untuk mengevaluasi kondisi bayi baru lahir dan dievaluasi pada menit pertama dan kelima setelah kelahiran. Skor ini menilai lima aspek vital bayi: denyut jantung, usaha pernapasan, tonus otot, respons refleks, dan warna kulit. Bayi dengan skor APGAR rendah pada menit kelima (kurang dari 7) menunjukkan adanya tanda-tanda asfiksia. Selain itu, analisis gas darah arteri, yang mengukur kadar oksigen (PO₂) dan karbon dioksida (PCO₂), serta pH darah tali pusat, merupakan parameter penting lainnya untuk mendukung diagnosis yang lebih akurat.

1. Skor APGAR yang Rendah:

Skor APGAR dibawah 3 pada menit pertama atau dibawah 6 pada menit kelima setelah lahir menunjukkan kemungkinan asfiksia (Tunta et al., 2024).

2. Asidosis Metabolik:

pH darah arteri tali pusat <7,0 atau defisit basa >12 mEq/L pada sampel darah tali pusat (Vina, 2023).

3. Kebutuhan Resusitasi yang Berkelanjutan:

Bayi memerlukan resusitasi yang berkelanjutan setelah 10 menit dari kelahiran, seperti pemberian oksigen atau bantuan ventilasi (Vina, 2023).

4. Kegagalan Organ:

Kegagalan pada beberapa organ tubuh seperti jantung, paru-paru, ginjal, atau sistem saraf pusat sebagai akibat dari hipoksia (Alongi et al., 2023).

5. Gejala Klinis:

- a. Hipotonia (tonus otot rendah).
- b. Kesulitan menyusu (hisapan yang lemah atau tidak ada).
- c. Apnea (berhentinya pernapasan).
- d. Takikardia atau bradikardia (detak jantung yang sangat cepat atau lambat)
- e. Kejang klinis (Ayebare et al., 2022; Iribarren et al., 2022).

6. Temuan Neurologis:

Adanya gangguan neurologis seperti gerakan okular atau pupil abnormal, refleks abnormal, dan penurunan tingkat kesadaran.

Alur Tatalaksana

Tatalaksana asfiksia neonatorum melibatkan serangkaian langkah cepat dan sistematis untuk menangani bayi yang mengalami kekurangan oksigen saat atau segera setelah lahir. Berikut adalah langkah-langkah tatalaksana asfiksia neonatorum yang umumnya diterapkan:

Penilaian Awal

- 1) Penilaian Apgar: Segera setelah lahir, nilai Apgar bayi pada satu dan lima menit. Skor Apgar mencakup frekuensi jantung, usaha napas, tonus otot, respons terhadap rangsangan, dan warna kulit. Skor di bawah 7 menunjukkan kebutuhan untuk intervensi lebih lanjut.
- 2) Evaluasi Kondisi: Periksa apakah bayi cukup bulan, apakah air ketuban jernih, apakah bayi bernapas atau menangis, dan apakah tonus otot bayi baik. Jika ada masalah dalam salah satu parameter ini, intervensi segera diperlukan (Ulfah et al., 2023).

Antisipasi Kebutuhan Resusitasi

Antisipasi dan persiapan yang tepat sangat penting untuk keberhasilan resusitasi bayi baru lahir. Persiapan ini melibatkan beberapa aspek:

- 1) Kesiapan Tenaga Medis: Setiap proses persalinan harus melibatkan setidaknya satu tenaga medis yang bertanggung jawab langsung terhadap bayi. Tenaga medis ini harus terampil dalam melakukan resusitasi, termasuk pemberian ventilasi tekanan positif dan kompresi dada. Jika risiko komplikasi telah teridentifikasi sebelumnya, maka harus ada tenaga medis tambahan dan perlengkapan resusitasi yang siap digunakan.
- 2) Persiapan Khusus untuk Bayi Prematur: Bayi prematur (lahir sebelum 37 minggu kehamilan) memerlukan perhatian khusus. Paru-paru mereka mungkin belum sepenuhnya berkembang, membuat ventilasi lebih sulit dan lebih rentan terhadap kerusakan akibat tekanan positif. Selain itu, bayi prematur memiliki pembuluh darah otak yang lebih rentan terhadap perdarahan, volume darah yang lebih sedikit yang meningkatkan risiko syok hipovolemik, serta kulit yang lebih tipis dan permukaan tubuh yang lebih luas, membuatnya lebih rentan terhadap kehilangan panas dan infeksi (Tegegnetwork et al., 2022).
- 3) Informed Consent: Jika diperkirakan bayi memerlukan resusitasi, *informed consent*: persetujuan tertulis dari orang tua setelah penjelasan memadai, sebaiknya diperoleh sebelum tindakan. Namun, dalam situasi darurat, informed consent bisa ditunda hingga bayi stabil, dan kemudian diperoleh untuk perawatan lanjutan.

Alat Resusitasi

Semua alat resusitasi yang diperlukan harus tersedia dan berfungsi dengan baik di ruang persalinan. Peralatan yang diperlukan meliputi:

- 1) Perlengkapan Penghisap:
 - a. Bulb Syringe: Alat manual untuk menghisap cairan dari mulut dan hidung bayi.
 - b. Penghisap Mekanik dan Tabung: Alat yang lebih efisien untuk menghisap sekresi.
 - c. Kateter Penghisap: Untuk menghisap cairan dari saluran napas.
 - d. Pipa Lambung: Digunakan untuk mengeluarkan udara atau cairan dari lambung.

- 2) Peralatan Balon dan Sungkup:
 - a. Balon Resusitasi: Dapat memberikan oksigen hampir 100%, dengan volume sekitar 250 ml.
 - b. Sungkup: Tersedia dalam ukuran bayi cukup bulan dan prematur, dianjurkan yang memiliki bantalan pada pinggirnya.
 - c. Sumber Oksigen: Dengan pengatur aliran (hingga 10 L/m) dan tabung oksigen.
- 3) Peralatan Intubasi:
 - a. Laringoskop: Untuk melihat dan memasukkan selang endotrakeal.
 - b. Selang Endotrakeal: Untuk ventilasi langsung ke trakea.
- 4) Obat-obatan:
 - a. Epinefrin: Untuk bradikardi.
 - b. Kristaloid Isotonik: Untuk penambah volume darah.
 - c. Natrium Bikarbonat: Untuk koreksi asidosis.
 - d. Naloxon Hidroklorida: Untuk mengatasi depresi napas akibat opioid.
 - e. Dextrose: Untuk tatalaksana hipoglikemia.
- 5) Lain-lain:
 - a. Alat Pemancar Panas: Untuk menjaga suhu bayi.
 - b. Monitor Jantung: Dengan probe dan elektroda jika tersedia.
 - c. Oropharyngeal Airways: Untuk menjaga jalan napas terbuka.
 - d. Selang Orogastrik: Untuk aspirasi lambung jika diperlukan.
 - e. Inkubator Transport: Untuk menjaga suhu bayi saat dipindahkan.

Resusitasi Neonatus

Resusitasi neonatus mengikuti algoritma yang telah ditetapkan dan melibatkan langkah-langkah berikut:

- 1) Penilaian Awal:
 - a. Apakah bayi cukup bulan?
 - b. Apakah air ketuban jernih?
 - c. Apakah bayi bernapas atau menangis?
 - d. Apakah tonus otot bayi baik?
- 2) Jika semua jawabannya "ya," bayi dapat diterima dan dirawat sesuai prosedur rutin. Jika salah satu jawaban "tidak," bayi memerlukan resusitasi dengan langkah-langkah berikut:
 - a. Memberikan Kehangatan: Bayi diletakkan di bawah alat pemancar panas dalam keadaan telanjang untuk mencegah hipotermia.
 - b. Memposisikan Bayi: Bayi diletakkan telentang dengan kepala sedikit tengadah untuk mempermudah pernapasan.
 - c. Membersihkan Jalan Napas: Jika ada mekonium dan bayi tidak bugar, lakukan penghisapan trakea untuk mencegah aspirasi. Penghisapan trakea melibatkan pemasangan laringoskop dan selang endotrakeal untuk membersihkan jalan napas.
 - d. Mengeringkan dan Merangsang Pernapasan: Mengeringkan bayi dan merangsangnya dengan taktil (menepuk atau menyentil) dapat membantu memulai pernapasan. Jika bayi masih tidak bernapas setelah langkah-langkah ini, lanjutkan dengan ventilasi tekanan positif dan kompresi dada sesuai kebutuhan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008; Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2019).

3) Ventilasi Tekanan Positif dan Kompresi Dada:

- a. Jika frekuensi jantung bayi tetap di bawah 60 kali per menit setelah ventilasi tekanan positif selama 30 detik, kompresi dada harus dimulai. Kompresi dada harus dilakukan dengan frekuensi 90 kali per menit, dengan satu siklus terdiri dari satu ventilasi dan tiga kompresi (Kebaya et al., 2018).



Gambar 1. Lokasi Kompresi

Sumber: Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2008)

4) Intubasi Endotrakeal dan Pemberian Obat-obatan

a. Intubasi Endotrakeal:

Dilakukan dalam kondisi tertentu, seperti adanya mekonium atau jika ventilasi tekanan positif tidak memadai. Intubasi juga dapat membantu jika diperlukan kompresi dada atau pemberian obat seperti epinefrin.

b. Pemberian Obat-obatan:

Obat-obatan seperti epinefrin digunakan jika bradikardi berlanjut setelah semua langkah resusitasi. Penggunaan obat lain tergantung pada kondisi klinis dan respons terhadap resusitasi awal.

Komplikasi

Dampak asfiksia neonatorum sangat luas dan dapat melibatkan berbagai organ tubuh, dengan kerusakan otak menjadi yang paling serius. Kerusakan otak ini dapat mengakibatkan masalah neurologis jangka panjang seperti cerebral palsy, gangguan kejang permanen, keterbelakangan intelektual, dan defisit motorik, yang memerlukan perawatan khusus sepanjang hidup (Alongi et al., 2023)

Penyebab asfiksia neonatorum dapat bervariasi, mulai dari kondisi komplikasi selama kehamilan hingga masalah yang terjadi selama proses kelahiran. Namun, penanganan yang baik selama proses persalinan, termasuk pemantauan ketat terhadap kondisi bayi dan ibu serta intervensi medis yang tepat waktu jika terjadi komplikasi, merupakan kunci untuk mengurangi risiko asfiksia neonatorum (Iribarren et al., 2022).

Di negara-negara dengan sumber daya medis terbatas, diagnosis asfiksia neonatorum sering kali hanya dapat bergantung pada penilaian skor APGAR. Meskipun

bukan metode diagnostik yang ideal, skor APGAR tetap menjadi alat penting dalam mengidentifikasi bayi yang memerlukan perhatian medis segera setelah kelahiran.

Penekanan pada deteksi dini dan intervensi yang tepat bagi bayi-bayi dengan faktor risiko seperti berat lahir rendah menjadi krusial dalam mengelola risiko asfiksia neonatorum. Strategi pencegahan yang efektif dapat meliputi perbaikan akses terhadap perawatan prenatal yang adekuat, pendidikan bagi tenaga medis dan masyarakat mengenai faktor-faktor risiko, serta penguatan sistem pemantauan dan intervensi pada saat kelahiran. Dengan demikian, upaya-upaya ini diharapkan dapat menurunkan angka kejadian asfiksia neonatorum serta meningkatkan hasil kesehatan bayi baru lahir secara keseluruhan.

Kesimpulan

Berdasarkan rangkuman sejumlah studi mengenai faktor-faktor risiko asfiksia neonatorum, dapat disimpulkan bahwa bayi berat lahir rendah (BBLR) merupakan faktor risiko utama yang konsisten terkait dengan kejadian asfiksia neonatorum. Studi-studi seperti yang dilakukan oleh Tunta et al. (2024), Kune et al. (2021), dan Alamneh et al. (2022) menunjukkan bahwa bayi dengan berat lahir rendah secara signifikan lebih rentan terhadap asfiksia neonatorum. Meskipun terdapat variabilitas hasil berdasarkan populasi dan metodologi penelitian, temuan ini menyoroti berat lahir rendah sebagai indikator risiko utama. Faktor lain yang berkontribusi secara signifikan terhadap risiko asfiksia neonatorum meliputi usia gestasi, di mana bayi yang lahir prematur memiliki kemungkinan lebih tinggi mengalami kondisi ini. Kondisi kesehatan ibu seperti preeklampsia, diabetes gestasional, dan komplikasi lain yang mempengaruhi kesehatan ibu selama kehamilan juga memainkan peran penting. Jenis persalinan - terutama kelahiran prematur dan prosedur operasi caesar - juga dapat meningkatkan risiko asfiksia neonatorum. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan holistik dalam manajemen kehamilan sangat penting, termasuk perawatan prenatal yang komprehensif, pemantauan ketat selama persalinan, serta akses cepat ke perawatan intensif neonatal bila diperlukan.

Deteksi dini dan intervensi yang efektif pada bayi dengan faktor risiko seperti berat lahir rendah sangat penting untuk mengurangi kejadian dan dampak asfiksia neonatorum. Ini mencakup pendidikan menyeluruh bagi tenaga medis mengenai tanda-tanda dan gejala asfiksia neonatorum, serta penguatan sistem pemantauan dan intervensi segera saat kelahiran. Mengimplementasikan hasil penelitian dalam praktik klinis dan kebijakan kesehatan publik dapat memperbaiki manajemen asfiksia neonatorum dan meningkatkan perawatan neonatal secara keseluruhan. Langkah-langkah pencegahan yang dirancang berdasarkan temuan penelitian ini berpotensi untuk mengurangi morbiditas dan mortalitas terkait asfiksia neonatorum. Dengan menekankan identifikasi dini, pendidikan medis, dan sistem pemantauan yang baik, diharapkan akan ada peningkatan dalam hasil kesehatan neonatal. Penerapan temuan ini dalam kebijakan kesehatan dan praktik klinis akan menjadi langkah penting dalam mengubah paradigma manajemen asfiksia neonatorum dan meningkatkan kualitas perawatan neonatal di berbagai konteks kesehatan global.

BIBLIOGRAFI

- Admasu, F. T., Melese, B. D., Amare, T. J., Zewude, E. A., Denku, C. Y., & Dejenie, T. A. (2022). The magnitude of neonatal asphyxia and its associated factors among newborns in public hospitals of North Gondar Zone, Northwest Ethiopia: A cross-

- sectional study. *PLoS ONE*, 17(3 March).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264816>
- Ajibo, B. D., Wolka, E., Aseffa, A., Nugusu, M. A., Adem, A. O., Mamo, M., Temesgen, A. Sintayehu, Debalke, G., Gobena, N., & Obsa, M. S. (2022). Determinants of low fifth minute Apgar score among newborns delivered by cesarean section at Wolaita Sodo University Comprehensive Specialized Hospital, Southern Ethiopia: an unmatched case control study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22(1).
<https://doi.org/10.1186/s12884-022-04999-z>
- Alamneh, Y. M., Negesse, A., Aynalem, Y. A., Shiferaw, W. S., Gedefew, M., Tilahun, M., Hune, Y., Abebaw, A., Biazin, Y., & Akalu, T. Y. (2022). Risk Factors of Birth Asphyxia among Newborns at Debre Markos Comprehensive Specialized Referral Hospital, Northwest Ethiopia: Unmatched Case-Control Study. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 32(3). <https://doi.org/10.4314/ejhs.v32i3.6>
- Alongi, S., Lambicchi, L., Moltrasio, F., Botto, V. A., Bernasconi, D. P., Cuttin, M. S., Paterlini, G., Malguzzi, S., & Locatelli, A. (2023). Placental pathology in perinatal asphyxia: a case-control study. *Frontiers in Clinical Diabetes and Healthcare*, 4. <https://doi.org/10.3389/fcdhc.2023.1186362>
- Alsharif, A., Almatary, A. M., Ahmed, F., & Badheeb, M. (2024). Perinatal Birth Asphyxia Among Newborns at Jiblah Public Health Hospital in Ibb City, Yemen, During Six Years of Conflict and Its Predictive Factors: A Retrospective Cross-Sectional Study. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.54100>
- Ayebare, E., Hanson, C., Nankunda, J., Hjelmstedt, A., Nantanda, R., Jonas, W., Tumwine, J. K., & Ndeezi, G. (2022). Factors associated with birth asphyxia among term singleton births at two referral hospitals in Northern Uganda: a cross sectional study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22(1).
<https://doi.org/10.1186/s12884-022-05095-y>
- Bayih, W. A., Tezera, T. G., Alemu, A. Y., Belay, D. M., Hailemeskel, H. S., & Ayalew, M. Y. (2021). Prevalence and determinants of asphyxia neonatorum among live births at debre tabor general hospital, north central ethiopia: A cross-sectional study. *African Health Sciences*, 21(1). <https://doi.org/10.4314/ahs.v21i1.49>
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). Pencegahan dan Penatalaksanaan Asfiksia Neonatorum. *Pencegahan Dan Penatalaksanaan Asfiksia Neonatorum*.
- Fekede, T., & Fufa, A. (2022). Determinants of birth asphyxia at public hospitals in Ilu Aba Bor zone southwest, Ethiopia: a case control study. *Scientific Reports*, 12(1).
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-15006-y>
- Gillam-Krakauer, M., Shah, M., & Gowen Jr, C. W. (2024). Birth asphyxia. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
- Iribarren, I., Hilario, E., Álvarez, A., & Alonso-Alconada, D. (2022). Neonatal multiple organ failure after perinatal asphyxia. *Anales de Pediatría*, 97(4).
<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2022.08.006>
- Kebaya, L. M. N., Kiruja, J., Maina, M., Kimani, S., Kerubo, C., McArthur, A., Munn, Z., & Ayieko, P. (2018). Basic newborn resuscitation guidelines for healthcare providers in maragua district hospital: A best practice implementation project. *JBIC Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 16(7).
<https://doi.org/10.11124/JBISRIR-2017-003403>
- Kementerian Kesehatan RI. (2014). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Standar Antropometri Anak Dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa Menteri Kesehatan Republik Indonesia* (Vol. 3).

- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Asfiksia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2020(1).
- Kune, G., Oljira, H., Wakgari, N., Zerihun, E., & Aboma, M. (2021). Determinants of birth asphyxia among newborns delivered in public hospitals of West Shoa Zone, Central Ethiopia: A casecontrol study. *PLoS ONE*, 16(3 March). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248504>
- Li, Z. N., Wang, S. R., & Wang, P. (2023). Associations between low birth weight and perinatal asphyxia: A hospital-based study. *Medicine (United States)*, 102(13). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000033137>
- Maddaloni, C., De Rose, D. U., Perulli, M., Martini, L., Bersani, I., Campi, F., Savarese, I., Dotta, A., Ronchetti, M. P., & Auriti, C. (2024). Perinatal asphyxia does not influence presepsin levels in neonates: A prospective study. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 113(3). <https://doi.org/10.1111/apa.17031>
- Razak, R., & Adisasmita, A. (2020). *Low Birth Weight and Asphyxia Neonatorum Risk: A Case-Control Study*. <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.200612.054>
- Tegegnetwork, S. S., Gebre, Y. T., Ahmed, S. M., & Tewachew, A. S. (2022). Determinants of birth asphyxia among newborns in Debre Berhan referral hospital, Debre Berhan, Ethiopia: a case-control study. *BMC Pediatrics*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03223-3>
- Tunta, T., Dana, T., Wolie, A., & Lera, T. (2024). Determinants of birth asphyxia among neonates admitted to neonatal intensive care units in hospitals of the Wolaita zone, Southern Ethiopia: A case-control study. *Heliyon*, 10(1). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23856>
- Ulfah, A., Defrin, D., Lisa, U. F., Firdawati, F., & Halida, E. M. (2023). The Main Casual Factors Associated with The Incidence of Asphyxia Neonatorum. *Women, Midwives and Midwifery*, 3(2). <https://doi.org/10.36749/wmm.3.2.57-67.2023>
- Utami, A., Safira, L., & Citrawati, M. (2020). Risiko Asfiksia Neonatorum Pada Bayi Lahir Rendah dengan Usia Gestasi Kurang Bulan (Preterm) dan Cukup Bulan (Aterm) di RSPAD Gatot Soebroto Periode Tahun 2018. *Seminar Nasional Riset Kedokteran (SENSORIK) 2020*.
- Vina. (2023). Mengenal Asfiksia Neonatorum pada Bayi Baru Lahir. *Vina*, 3(1).
- 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(1). <https://doi.org/10.31596/jkm.v11i1.1347>

Copyright holder:

Jhodi Rent Geopal, Winres Sapto Priambodo (2025)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

