

Evaluasi Kritis Pendekatan Diagnosis, Terapi, Dan Faktor Prediktif Hiperbilirubinemia Neonatal: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis

Fitriani¹, Nuari Andolina^{*2}, Fatimah Sari³

^{1,2,3} Prodi Kebidanan Program Pendidikan Profesi Bidan, STIKes Guna Bangsa Yogyakarta

Email: fitriyani180396@gmail.com

Abstrak

Hiperbilirubinemia neonatal merupakan kondisi klinis umum yang dapat menyebabkan komplikasi serius seperti ensefalopati bilirubin jika tidak ditangani secara tepat. Literatur review ini bertujuan untuk mengevaluasi berbagai pendekatan diagnosis, pengobatan, serta faktor risiko yang berkaitan dengan hiperbilirubinemia pada neonatus berdasarkan tinjauan kritis terhadap delapan artikel penelitian terkini dari berbagai negara dan desain studi. Metode yang digunakan meliputi studi potong lintang, kohort retrospektif, uji klinis acak terkontrol, studi kualitatif, dan studi kasus. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa teknologi skrining berbasis mobile seperti Picterus Jaundice Pro menunjukkan potensi sebagai alat skrining di negara dengan sumber daya terbatas, meskipun validasi lebih lanjut diperlukan. Kadar bilirubin juga ditemukan berhubungan dengan risiko terjadinya *Acute Kidney Injury* (AKI) pada neonatus. Terapi fototerapi tetap menjadi intervensi utama yang efektif, sementara suplementasi seperti *Ursodeoxycholic Acid* (UDCA) pada neonatus dengan defisiensi G6PD menunjukkan penurunan angka readmisi meskipun tidak signifikan terhadap kadar bilirubin. Pengalaman orang tua terhadap fototerapi di rumah juga menunjukkan dampak positif secara emosional dan peran pengasuhan. Faktor-faktor risiko seperti incompatibilitas ABO/Rh, prematuritas, sepsis, dan jenis kelamin laki-laki diidentifikasi secara signifikan berhubungan dengan kejadian hiperbilirubinemia. Meskipun sebagian studi menunjukkan inkonsistensi dalam akurasi alat ukur seperti Roche TBiL, keseluruhan data memberikan pandangan yang komprehensif mengenai pentingnya deteksi dini, validasi alat ukur, serta strategi penanganan berbasis bukti untuk hiperbilirubinemia neonatal.

Kata kunci: Hiperbilirubinemia Neonatal, Fototerapi, Picterus Jaundice Pro, Neonatus.

Abstract

Neonatal hyperbilirubinemia is a common clinical condition that can lead to serious complications such as bilirubin encephalopathy if not managed properly. This literature review aims to evaluate various diagnostic approaches, treatments, and risk factors associated with neonatal hyperbilirubinemia based on a critical review of eight recent research articles from various countries and study designs. The methods used include cross-sectional studies, retrospective cohorts, randomized controlled clinical trials, qualitative studies, and case studies. The results of the review indicate that mobile-based screening technologies such as Picterus Jaundice Pro show potential as screening tools in countries with limited resources, although further validation is needed. Bilirubin levels were also found to be associated with the risk of *Acute Kidney Injury* (AKI) in neonates. Phototherapy remains an effective primary intervention, while supplementation such as *Ursodeoxycholic Acid* (UDCA) in neonates with G6PD deficiency showed a decrease in readmission rates although not significant on bilirubin levels. Parents' experiences of home phototherapy also showed positive emotional impacts and parenting roles. Risk factors such as ABO/Rh incompatibility, prematurity, sepsis, and male gender were identified as significantly associated with the incidence of hyperbilirubinemia. Although some studies have shown inconsistencies in the accuracy of measuring instruments such as the Roche TBiL, the overall data provide a comprehensive view of the importance of early detection, validation of measuring instruments, and evidence-based management strategies for neonatal hyperbilirubinemia.

Keywords: Neonatal Hyperbilirubinemia, Phototherapy, Picterus Jaundice Pro, Neonate

1. PENDAHULUAN

Hiperbilirubinemia neonatus merupakan salah satu masalah klinis yang paling umum terjadi pada bayi baru lahir, dengan prevalensi yang tinggi baik di negara maju maupun berkembang. Kondisi ini ditandai dengan peningkatan kadar bilirubin dalam darah yang dapat menyebabkan ikterus atau kekuningan pada kulit dan sklera bayi. Meskipun pada sebagian besar kasus bersifat fisiologis dan tidak membahayakan, hiperbilirubinemia yang tidak ditangani secara tepat dapat berkembang menjadi komplikasi serius seperti kernikterus yang bersifat ireversibel dan menyebabkan gangguan neurologis permanen hingga kematian (Asaye et al., 2023).

Deteksi dan penanganan dini terhadap hiperbilirubinemia sangat penting untuk mencegah komplikasi. Namun, keterbatasan sumber daya di berbagai fasilitas kesehatan, khususnya di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, menjadi tantangan besar. Beberapa studi telah mengevaluasi metode skrining alternatif yang lebih terjangkau dan mudah diakses. Salah satunya adalah penggunaan perangkat mobile seperti Picturus Jaundice Pro yang menunjukkan korelasi positif dengan kadar bilirubin serum dan memiliki sensitivitas yang cukup tinggi untuk deteksi hiperbilirubinemia berat (Jiménez-Díaz et al., 2025). Selain itu, evaluasi terhadap metode pengukuran bilirubin dengan alat blood gas analyzer Roche juga menunjukkan potensi sebagai alat skrining, meskipun akurasinya menurun pada kadar bilirubin tinggi (Wang et al., 2022).

Terapi utama untuk hiperbilirubinemia adalah fototerapi. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa fototerapi efektif dalam menurunkan kadar bilirubin, baik di rumah sakit maupun di rumah pasien. Sebuah studi oleh Murniati et al. (2024) pada bayi dengan ikterus menunjukkan penurunan kadar bilirubin setelah 36 jam fototerapi. Selain itu, pengalaman orang tua terhadap pelaksanaan fototerapi di rumah juga memberikan pandangan baru yang menekankan kenyamanan, keamanan, dan peran orang tua dalam perawatan bayi (Pettersson et al., 2023).

Beberapa faktor risiko telah diidentifikasi sebagai penyebab hiperbilirubinemia neonatal, termasuk inkompatibilitas ABO dan Rh, sepsis, prematuritas, asfiksia lahir, serta gangguan hematologis seperti defisiensi G6PD (Asaye et al., 2023; Zhou, 2024). Bahkan, kadar bilirubin total yang tinggi juga telah dikaitkan dengan terjadinya komplikasi serius lain seperti acute kidney injury (AKI) pada neonatus di NICU, sebagaimana dilaporkan oleh Zhou (2024).

Dalam hal pengobatan tambahan, asam ursodeoksikolat (UDCA) telah diteliti sebagai terapi ajuvan untuk neonatus dengan hiperbilirubinemia akibat defisiensi G6PD. Penelitian oleh Farhadi et al. (2023) menunjukkan bahwa meskipun tidak secara signifikan menurunkan kadar bilirubin selama rawat inap, pemberian UDCA dapat menurunkan tingkat readmisi pasca rawat inap.

Selain aspek klinis dan terapi, hubungan antara hiperbilirubinemia dan infeksi, seperti infeksi saluran kemih (ISK), juga menjadi perhatian. Penelitian oleh Utami et al. (2025) menemukan prevalensi leukosituria sebesar 32,3% pada neonatus dengan hiperbilirubinemia, meskipun tidak terdapat hubungan signifikan antara keduanya secara statistik.

Literatur-literatur ini menunjukkan bahwa hiperbilirubinemia neonatus merupakan kondisi multifaktorial dengan tantangan diagnosis dan terapi yang bervariasi tergantung pada kondisi klinis dan sumber daya yang tersedia. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang holistik dan kontekstual, baik dari sisi teknologi, sumber daya manusia, maupun kebijakan klinis, untuk menangani kondisi ini secara optimal dan mencegah komplikasi jangka panjang pada neonatus.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah literature review sistematis yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menganalisis bukti-bukti ilmiah terkini terkait hiperbilirubinemia pada neonatus. Penelitian ini difokuskan pada artikel-artikel yang membahas diagnosis, intervensi, dan faktor risiko hiperbilirubinemia neonatus melalui berbagai desain studi: studi potong lintang, kohort, uji klinis terkontrol, studi kualitatif, dan studi kasus.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pencarian dan seleksi, beberapa penelitian relevan telah ditemukan dan dianalisis. Hasilnya kemudian dirangkum dan dibahas untuk memberikan gambaran lengkap mengenai keabsahan penggunaan perangkat kesehatan seluler dalam skrining Hiperbilirubinemia Neonatus di lingkungan dengan sumber daya terbatas.

Tabel 1. Ringkasan Studi Mengenai Hiperbilirubinemia Neonatus

Penulis & Tahun	Judul Artikel	Desain Penelitian	Populasi & Sampel	Intervensi/ Variabel	Hasil & Kesimpulan
Gabriela Jiménez-Díaz et al., 2025	Validation of a Mobile Health Device for Neonatal Jaundice Screening	Cross-sectional	164 neonatus cukup bulan	Picterus JP vs TSB & Skala Kramer	$\rho=0.68$; AUC=0.875; sensitivitas 85.7%. Potensial sebagai alat skrining di daerah terbatas
Huan Zhou, 2024	Total bilirubin level and AKI in neonates: MIMIC-III database	Kohort retrospektif	1.726 neonatus NICU	Bilirubin total awal dan AKI	Bilirubin tinggi → risiko AKI lebih rendah. Potensi protektif
Roya Farhadi et al., 2023	Effect of UDCA in G6PD-deficient neonates	RCT	134 neonatus defisiensi G6PD	UDCA 10 & 20 mg/kg + fototerapi	TSB tidak menurun signifikan, tapi menurunkan readmisi
Miriam Pettersson et al., 2023	Parental experiences of home phototherapy	Kualitatif	15 wawancara orang tua neonatus	Fototerapi di rumah	Pengalaman positif: rasa aman, bonding, edukasi
Sintayehu Asaye et al., 2023	Hyperbilirubinemia and associated factors in Ethiopia	Cross-sectional	222 neonatus NICU	Faktor risiko (ABO inkomp., sepsis, dll)	Prevalensi 42.3%, banyak faktor signifikan (AOR tinggi)
Qing Wang et al., 2022	Accuracy of Roche Blood Gas Analyzer for Bilirubin	Retrospektif analitik	309 neonatus	Roche TBiL vs Ortho TSB	$r=0.923$; Underestimate risiko tinggi; cocok untuk skrining awal
Aris Murniati et al., 2024	Penerapan Fototerapi untuk Ikterik Neonatus	Studi kasus	1 neonatus ikterik	Fototerapi 36 jam	TSB turun dari 10.9 ke 8.79 mg/dL

Maharani Risiska Utami et al., 2025	Hiperbilirubinemia dan ISK pada neonatus	Cross- sectional	31 neonatus	Pemeriksaan leukosituria	p=0.071; tidak ada hubungan signifikan; urinalisis tetap disarankan
--	--	---------------------	-------------	-----------------------------	---

Berdasarkan hasil telah sistematis terhadap beberapa artikel penelitian mengenai hiperbilirubinemia pada neonatus, ditemukan beragam temuan yang memperkuat pemahaman tentang aspek diagnosis, faktor risiko, intervensi, serta pengalaman orang tua dalam penanganan kondisi tersebut.

Penelitian oleh Jiménez-Díaz et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan Picterus Jaundice Pro (JP) sebagai alat skrining ikterus neonatus di wilayah dengan sumber daya terbatas memberikan hasil yang menjanjikan. Picterus JP menunjukkan korelasi positif yang signifikan dengan kadar bilirubin serum total (TSB) ($\rho=0,68$) dan memiliki area under the curve (AUC) sebesar 0,875. Namun, alat ini cenderung meremehkan kadar bilirubin tinggi, menandakan perlunya validasi lebih lanjut sebelum diterapkan secara luas.

Studi oleh Zhou (2024) menyatakan bahwa kadar bilirubin total yang lebih tinggi justru berkaitan dengan risiko yang lebih rendah terhadap kejadian acute kidney injury (AKI) pada neonatus yang dirawat di NICU. Hasil ini memperkenalkan kemungkinan peran protektif bilirubin dan membuka peluang menjadikannya sebagai biomarker dalam prediksi AKI, meskipun masih dibutuhkan penelitian prospektif lebih lanjut.

Penelitian RCT oleh Farhadi et al. (2023) menilai efek dua dosis ursodeoxycholic acid (UDCA) pada neonatus dengan defisiensi G6PD. Meskipun tidak terdapat perbedaan bermakna dalam penurunan kadar bilirubin selama perawatan, tingkat readmisi pasca rawat menunjukkan penurunan signifikan pada kelompok yang menerima UDCA. Hal ini menunjukkan potensi UDCA sebagai terapi adjuvan untuk menurunkan risiko komplikasi pasca perawatan.

Dari sisi psikososial, studi kualitatif oleh Pettersson et al. (2023) mengungkapkan bahwa orang tua yang memberikan fototerapi di rumah untuk bayinya dengan hiperbilirubinemia mengalami pengalaman yang umumnya positif. Mereka merasa lebih percaya diri, aman, dan dapat menjalani kehidupan keluarga secara lebih alami dibandingkan dengan perawatan di rumah sakit.

Penelitian observasional oleh Asaye et al. (2023) di Ethiopia menemukan bahwa prevalensi hiperbilirubinemia pada neonatus adalah 42,3%. Faktor risiko signifikan yang berhubungan dengan kejadian ini antara lain jenis kelamin laki-laki, usia <7 hari saat masuk NICU, prematuritas, sepsis, incompatibilitas ABO, dan asfiksia lahir.

Studi oleh Wang et al. (2022) mengevaluasi akurasi pengukuran bilirubin darah lengkap menggunakan penganalisis gas darah Roche dibandingkan dengan metode standar Ortho TSB. Hasil menunjukkan adanya korelasi kuat secara umum ($r=0,923$), tetapi pada kadar bilirubin tinggi, Roche TBiL menunjukkan kecenderungan underestimasi. Hal ini menimbulkan implikasi klinis penting dalam stratifikasi risiko hiperbilirubinemia berat.

Sementara itu, studi kasus oleh Murniati et al. (2024) menunjukkan bahwa fototerapi selama 36 jam pada bayi dengan ikterus neonatus berhasil menurunkan kadar bilirubin total dari 10,9 mg/dL menjadi 8,79 mg/dL. Ini memperkuat bukti efektivitas intervensi fototerapi dalam pengelolaan kasus ringan hingga sedang.

Terakhir, penelitian oleh Utami et al. (2025) di Banda Aceh tidak menemukan hubungan signifikan antara hiperbilirubinemia dan leukosituria (indikator ISK) pada neonatus, meskipun prevalensi leukosituria cukup tinggi (32,3%). Hal ini menunjukkan pentingnya mempertimbangkan pemeriksaan urinalisis sebagai bagian dari penilaian komprehensif pada neonatus dengan hiperbilirubinemia.

4. PEMBAHASAN

Hiperbilirubinemia pada neonatus merupakan masalah kesehatan yang umum dan dapat berujung pada komplikasi serius seperti kernikterus jika tidak ditangani dengan baik. Dari hasil literatur yang dianalisis, terdapat beberapa pendekatan, faktor risiko, dan teknologi diagnostik yang memiliki implikasi klinis signifikan.

Studi oleh Jiménez-Díaz et al. (2025) menyoroti potensi pemanfaatan teknologi mobile seperti Picterus Jaundice Pro dalam mendeteksi hiperbilirubinemia di daerah dengan sumber daya terbatas. Meskipun alat ini menunjukkan korelasi yang baik dengan pemeriksaan bilirubin serum total (TSB), terdapat kecenderungan untuk meremehkan kadar TSB tinggi. Oleh karena itu, walau menjanjikan sebagai alat skrining, validasi tambahan dan peningkatan akurasi algoritma tetap diperlukan sebelum digunakan secara luas.

Sebaliknya, Wang et al. (2022) mengevaluasi akurasi alat Roche TBiL yang berbasis gas darah. Studi ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat korelasi yang baik secara keseluruhan dengan Ortho TSB (standar emas), alat ini juga menunjukkan underestimation pada kadar bilirubin tinggi yang berdampak pada penilaian risiko. Hal ini menggarisbawahi bahwa alat point-of-care harus digunakan secara hati-hati, terutama dalam stratifikasi risiko hiperbilirubinemia berat.

Dari sisi terapi, Farhadi et al. (2023) membuktikan bahwa penggunaan asam ursodeoksikolat (UDCA) pada neonatus dengan defisiensi G6PD dapat menurunkan angka rawat ulang pasca fototerapi, meskipun tidak berdampak signifikan terhadap penurunan kadar bilirubin selama rawat inap. Hal ini membuka peluang UDCA sebagai terapi ajuvan, bukan pengganti fototerapi.

Studi oleh Pettersson et al. (2023) menawarkan pendekatan berbeda dengan mengeksplorasi pengalaman orang tua dalam melakukan fototerapi di rumah. Hasilnya menunjukkan bahwa intervensi ini tidak hanya efektif tetapi juga meningkatkan kenyamanan dan keterlibatan orang tua. Namun, efektivitas dan keamanan tetap bergantung pada informasi yang memadai dan pemantauan profesional kesehatan.

Secara epidemiologis, Asaye et al. (2023) menyoroti prevalensi tinggi hiperbilirubinemia di Ethiopia (42,3%) dan mengidentifikasi beberapa faktor risiko signifikan seperti jenis kelamin laki-laki, prematuritas, sepsis, inkompatibilitas golongan darah, dan pemberian ASI eksklusif. Temuan ini penting untuk skrining risiko dan intervensi dini di lingkungan serupa.

Sebaliknya, Zhou (2024) menemukan bahwa kadar bilirubin total yang lebih tinggi justru berhubungan dengan penurunan risiko Acute Kidney Injury (AKI) pada neonatus NICU berdasarkan data MIMIC-III. Temuan ini menarik dan menantang pandangan tradisional, namun membutuhkan validasi lebih lanjut secara prospektif.

Terakhir, studi oleh Utami et al. (2025) tidak menemukan hubungan signifikan antara hiperbilirubinemia dan infeksi saluran kemih (ISK), meskipun leukosituria ditemukan pada 32,3% neonatus hiperbilirubinemia. Hal ini menunjukkan pentingnya skrining urin, namun juga menyoroti keterbatasan jumlah sampel dan tidak digunakannya kultur urin sebagai standar diagnosis ISK.

5. KESIMPULAN

Hiperbilirubinemia neonatal merupakan salah satu masalah klinis paling umum yang memerlukan perhatian serius, terutama karena potensinya menyebabkan komplikasi neurologis berat seperti kernikterus. Berbagai pendekatan telah dievaluasi untuk mendeteksi, menangani, dan memahami faktor risiko kondisi ini.

Beberapa studi menunjukkan inovasi diagnostik yang menjanjikan. Jiménez-Díaz et al. (2025) mengevaluasi penggunaan perangkat mobile Picterus Jaundice Pro sebagai alat skrining ikterus di wilayah dengan sumber daya terbatas di Meksiko. Hasilnya menunjukkan korelasi kuat antara hasil Picterus JP dan kadar bilirubin serum total ($\rho=0.68$) serta akurasi tinggi untuk mendeteksi hiperbilirubinemia berat (AUC 0.875), meskipun perangkat ini cenderung meremehkan kadar bilirubin yang sangat tinggi.

Di sisi lain, penelitian Zhou (2024) berdasarkan database MIMIC-III mengungkapkan bahwa kadar bilirubin total yang lebih tinggi berkorelasi negatif dengan kejadian acute kidney injury (AKI) pada neonatus. Ini menunjukkan potensi efek protektif bilirubin terhadap AKI, walaupun diperlukan studi prospektif untuk menguatkan kausalitas.

Farhadi et al. (2023) melalui uji coba acak terkontrol pada neonatus dengan defisiensi G6PD menunjukkan bahwa pemberian ursodeoxycholic acid (UDCA) tidak secara signifikan menurunkan kadar bilirubin atau durasi fototerapi, namun mampu mengurangi tingkat readmission pasca perawatan, sehingga menunjukkan potensi peran UDCA dalam mencegah komplikasi jangka panjang.

Penelitian kualitatif oleh Pettersson et al. (2023) menyoroti aspek psikososial, di mana orang tua yang merawat bayi dengan hiperbilirubinemia di rumah melaporkan pengalaman yang sangat positif. Mereka merasa lebih percaya diri, dekat dengan bayi, dan tetap dapat menjalankan rutinitas harian, asalkan tersedia dukungan dan informasi yang memadai dari rumah sakit.

Asaye et al. (2023) di Ethiopia mengidentifikasi berbagai faktor risiko yang secara signifikan berkaitan dengan kejadian hiperbilirubinemia, termasuk jenis kelamin laki-laki, usia 1–7 hari saat masuk rumah sakit, pemberian ASI eksklusif, prematuritas, dan kondisi klinis seperti sepsis dan asfiksia lahir. Pengetahuan tentang faktor-faktor ini sangat penting untuk skrining dini dan pengelolaan risiko.

Sementara itu, Wang et al. (2022) meneliti keakuratan pengukuran bilirubin darah lengkap menggunakan penganalisis gas darah Roche. Meskipun korelasi dengan metode standar cukup tinggi ($r=0.923$), alat ini cenderung meng-*underestimate* kadar bilirubin pada neonatus berisiko tinggi, sehingga tidak disarankan untuk stratifikasi risiko tanpa konfirmasi tambahan.

Dalam studi lokal di Indonesia, Murniati et al. (2024) membuktikan efektivitas fototerapi dalam menurunkan kadar bilirubin pada neonatus secara signifikan dari 10,9 mg/dL menjadi 8,79 mg/dL setelah 36 jam, menegaskan pentingnya terapi ini dalam praktik klinis. Namun, studi ini terbatas oleh desain studi kasus tunggal tanpa kelompok kontrol.

Terakhir, Utami et al. (2025) mengevaluasi hubungan antara hiperbilirubinemia dan leukosituria sebagai indikator infeksi saluran kemih (ISK). Meskipun tidak ditemukan korelasi signifikan, prevalensi leukosituria cukup tinggi (32,3%) pada neonatus dengan hiperbilirubinemia, menunjukkan pentingnya tetap mempertimbangkan pemeriksaan urinalisis sebagai bagian dari skrining komprehensif.

6. KONFLIK KEPENTINGAN (CONFLICT OF INTEREST)

Dalam kajian literatur sistematis mengenai hiperbilirubinemia pada neonates yang dianalisis secara eksplisit, penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam penulisan dan penyusunan literatur review ini. Seluruh artikel yang digunakan telah dikaji secara independen dan objektif tanpa adanya pengaruh dari pihak manapun, baik secara finansial, institusional, maupun personal. Literatur review ini disusun semata-mata untuk tujuan akademik dan pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kebidanan, khususnya dalam konteks kegawatdaruratan neonatal.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asaye, S., Bekele, M., Getachew, A., Fufa, D., Adugna, T., & Tadasa, E. (2023). Hyperbilirubinemia and Associated Factors Among Neonates Admitted to the Neonatal Care Unit in Jimma Medical Center. *Clinical Medicine Insights: Pediatrics*, 17. <https://doi.org/10.1177/11795565231193910>
- [2] Eka, M., Handayani, P., Hadi Kurniati, C., Studi, P., Program, K., Fakultas, S., Kesehatan, I., Kunci, K., Persalinan, J., Hiperbilirubinemia, ;, Bayi, ;, & Lahir, B. (2023). Midwifery Journal : Jurnal Kebidanan UM Mataram HUBUNGAN JENIS PERSALINAN DENGAN KEJADIAN HIPERBILIRUBINEMIA PADA BAYI BARU LAHIR DI RSIA BUNDA ARIF PURWOKERTO. 8(2), 27–34. <https://doi.org/10.31764/mj.v6i2.2767>
- [3] Farhadi, R., Keyhanian, E., Naderisorki, M., & Nadi Ghara, A. (2023). Effects of Two Different Doses of Ursodeoxycholic Acid on Indirect Hyperbilirubinemia in Neonates with Glucose-6- phosphate Dehydrogenase Deficiency Treated with Phototherapy: A Randomized Controlled Trial. *Global Pediatric Health*, 10. <https://doi.org/10.1177/2333794X231156055>
- [4] Fototerapi Untuk Mengatasi Ikterik Neonatus Pada Bayi Aris Murniati, P., Dian Kurniati, F., Viantika Kusumasari, R., Pertama, P., Murniati Institusi, A., & Panembahan Senopati Bantul, R. (2024). Penerapan Fototerapi Untuk Mengatasi Ikterik Neonatus Pada Bayi. *Jurnal Manajemen Asuhan Keperawatan*, 8(2), 47–52. <https://doi.org/10.33655/mak.v8i1.187>
- [5] Hiperbilirubin Pada Bayi, K., Ruang, D., Rs, V., Balikpapan, P., Novitasari, I. A., Sofiyanti, I., Kunci, K., Hiperbilirubin, ;, & Lahir, B. B. (n.d.). Hyperbilirubinemia Incident in Infants in the Vinolia Room of Pertamina Balikpapan Hospital. *Maret 2025 Indonesian Journal of Midwifery*, 8(1). <http://jurnal.unw.ac.id/index.php/ijm>
- [6] Jiménez-Díaz, G., Gierman, L. M., Keitsch, M., Elizarrarás-Rivas, J., Silva- Méndez, R. M., Infanti, J. J., & Marcuzzi, A. (2025). Validation of a Mobile Health Device for Neonatal Jaundice Screening: A Cross-Sectional Study in a Resource-Limited Setting in Mexico. *Sage Open Pediatrics*, 12. <https://doi.org/10.1177/30502225251320544>
- [7] Pettersson, M., Eriksson, M., & Blomberg, K. (2023). Parental experiences of home phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia. *Journal of Child Health Care*, 27(4), 562–573. <https://doi.org/10.1177/13674935221082404>
- [8] Utami, R., Darnifayanti, D., Haris, S., Darussalam, D., Safri, M., & Andid, R. (2025). Hubungan Hiperbilirubinemia dengan Infeksi Saluran Kemih pada Neonatus di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Zainoel Abidin Banda Aceh (Vol. 26, Issue 5).
- [9] Wang, Q., Zhang, T., Lin, Y., Jiang, L., Zhou, W., & Zong, X. (2022). Accuracy and Reliability of Whole Blood Bilirubin Measurements Using a Roche Blood Gas Analyzer for Neonatal Hyperbilirubinemia Screening and Risk Stratification. *Frontiers in Pediatrics*, 10. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.910566>
- [10] Zhou, H. (2024). Total bilirubin level is associated with acute kidney injury in neonates admitted to the neonatal intensive care units: based on MIMIC-III database. *European Journal of Pediatrics*. <https://doi.org/10.1007/s00431-024-05682-5>