

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS FOTOTERAPI LED DAN FOTOTERAPI
KONVENSIONAL TERHADAP PENURUNAN KADAR
BILIRUBIN TOTAL PADA BAYI DENGAN
HIPERBILIRUBINEMIA DI RS
ADVENT BANDUNG

Netty Herianny¹, Christine Sianturi², Nora Naibaho³, Sondang Sitinjak⁴, Rita
Vera⁵, Lerson Hutagol^{6*}

¹⁻⁶Unit Akasia Rumah sakit Advent Bandung

Email Korespondensi: lhgaol06@gmail.com

Disubmit: 16 September 2025

Diterima: 30 September 2025

Diterbitkan: 01 Oktober 2025

Doi: <https://doi.org/10.33024/mnj.v7i10.22688>

ABSTRACT

Neonatal hyperbilirubinemia is a common condition in newborns and may lead to serious complications if untreated. Phototherapy is the standard treatment, with LED and conventional methods widely used. Objective to compare the effectiveness of LED phototherapy and conventional phototherapy in reducing total bilirubin levels among neonates with hyperbilirubinemia. This was a descriptive comparative study involving 47 neonates with hyperbilirubinemia treated at Advent Hospital Bandung. A total of 30 neonates received LED phototherapy and 17 received conventional phototherapy. Data were collected from medical records and direct observation. Effectiveness was defined as a reduction in bilirubin ≥ 3 mg/dL within 24 hours. Mann-Whitney U test was applied to compare groups. The mean bilirubin reduction was higher in the LED group (7.59 ± 5.03 mg/dL) compared with the conventional group (3.82 ± 3.70 mg/dL). Mann-Whitney test showed a significant difference ($p = 0.008$). LED phototherapy was effective in 93.3% of cases, while conventional phototherapy was effective in 70% of cases. LED phototherapy is significantly more effective than conventional phototherapy in reducing bilirubin levels among neonates with hyperbilirubinemia. Increasing the use of LED phototherapy may optimize neonatal care outcomes.

Keywords: Hyperbilirubinemia, Neonates, LED Phototherapy, Conventional Phototherapy, Bilirubin Reduction.

ABSTRAK

Hiperbilirubinemia neonatal merupakan kondisi yang umum terjadi pada bayi baru lahir dan dapat menimbulkan komplikasi serius bila tidak ditangani. Fototerapi merupakan terapi standar, dengan metode LED dan konvensional yang banyak digunakan. Tujuan mengetahui perbandingan efektivitas fototerapi LED dan fototerapi konvensional dalam menurunkan kadar bilirubin total pada bayi dengan hiperbilirubinemia. Penelitian deskriptif komparatif ini melibatkan 47 neonatus dengan hiperbilirubinemia yang dirawat di RS Advent Bandung. Sebanyak 30 bayi mendapat fototerapi LED dan 17 bayi mendapat fototerapi konvensional. Data dikumpulkan melalui rekam medis dan observasi langsung.

Efektivitas didefinisikan sebagai penurunan bilirubin ≥ 3 mg/dL dalam 24 jam. Analisis dilakukan dengan uji Mann-Whitney. Penurunan kadar bilirubin rata-rata lebih tinggi pada kelompok LED ($7,59 \pm 5,03$ mg/dL) dibandingkan dengan kelompok konvensional ($3,82 \pm 3,70$ mg/dL). Uji Mann-Whitney menunjukkan perbedaan signifikan ($p = 0,008$). Fototerapi LED efektif pada 93,3% kasus, sedangkan fototerapi konvensional efektif pada 70% kasus. Fototerapi LED terbukti lebih efektif dibandingkan fototerapi konvensional dalam menurunkan kadar bilirubin total pada neonatus dengan hiperbilirubinemia. Peningkatan penggunaan fototerapi LED dapat mengoptimalkan hasil perawatan neonatal.

Kata Kunci: Hiperbilirubinemia, Neonatus, Fototerapi LED, Fototerapi Konvensional, Penurunan Bilirubin.

PENDAHULUAN

Neonatus jaundice atau sakit kuning pada bayi yang baru lahir adalah merupakan hal yang wajar dan biasa terjadi pada 1-2 minggu setelah kelahiran bayi. Berdasarkan statistik, 60% dari jumlah bayi yang baru lahir tubuhnya akan menguning. Hal ini menandakan bahwa kadar bilirubin meningkat dalam darah, kadar bilirubin yang berada <12 mg/dl dapat ditangani dengan cara menjemur bayi di bawah sinar matahari pagi antara pukul 7 sampai 9 pagi. Namun ada beberapa bayi yang kadar bilirubinya >12 mg/dl dilakukan terapi sinar di rumah sakit (American Academy of Pediatrics, 2004; Maisels & McDonagh, 2008).

Ikterus merupakan keadaan yang sering terjadi pada neonatus. Salah satu penyebab mortalitas pada bayi baru lahir adalah ensefalopati bilirubin yang merupakan komplikasi ikterus neonatorum yang paling berat (Alkadar, 2010). Ikterus merupakan gambaran klinis berupa pewarnaan kuning pada kulit dan mukosa karena unconjugated bilirubin yang tinggi. Di Amerika Serikat, sekitar 65% bayi mengalami ikterus, di Nigeria prevalensi ikterus neonatorum mencapai 33%, di Malaysia 75%, dan di Indonesia insiden ikterus pada bayi cukup bulan sebesar 51,47% (Putri & Mexitalia, 2014; Surya, 2016).

Tingginya angka hiperbilirubin yang terjadi di rumah sakit ditangani dengan melakukan terapi sinar atau fototerapi dengan tujuan mencegah agar kadar bilirubin tidak meningkat. Tata laksana terkini meliputi pemberian ASI sesuai kebutuhan bayi dan fototerapi. Fototerapi yang digunakan ada dua macam yaitu fototerapi LED (Light Emitting Diode) dan fototerapi konvensional. Efek samping fototerapi antara lain eritema, dehidrasi, hipertermi, dan kulit kering. Efektivitas fototerapi tergantung pada kualitas gelombang cahaya, intensitas sinar, serta jarak pemberian fototerapi. Keuntungan fototerapi antara lain tidak invasif, efektif, murah, dan mudah digunakan (Stokowski, 2011; American Academy of Pediatrics, 2004).

Hiperbilirubinemia menempati urutan pertama dari jenis penyakit terbanyak di ruang perinatologi, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan tindakan fototerapi untuk melihat efektivitas fototerapi LED dan fototerapi Konvensional terhadap penurunan kadar bilirubin total pada bayi, berapa percepatan penurunan kadar bilirubin setelah dilakukan penyinaran fototerapi LED dan fototerapi konvensional di ruang perinatologi RS Advent Bandung. Hal ini menjadikan ketertarikan bagi

peneliti untuk dapat memberikan jawaban atas kasus tersebut sehingga mengambil judul “Perbandingan Efektifitas Metode Fototerapi LED Dan Fototerapi Konvensional Terhadap Penurunan Kadar Bilirubin Total Pada Bayi Di RS Advent Bandung “.

Berdasarkan data-data tersebut diatas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian “apakah ada perbedaan efektifitas fototerapi LED dan fototerapi konvensional dalam penurunan kadar bilirubin total terhadap bayi dengan hiperbilirubinemia yang di rawat di RS Advent Bandung “.

KAJIAN PUSTAKA

Ikterus neonatorum adalah keadaan klinis pada bayi yang ditandai oleh pewarnaan ikterik pada kulit dan sklera akibat akumulasi bilirubin tak terkonjugasi yang berlebihan. Ikterus secara klinis akan mulai tampak bila kadar bilirubin darah 5-7 mg/dl (Sukadi et al., 2008; Maisels, 2006). Hiperbilirubinemia adalah peningkatan kadar bilirubin dalam darah, baik fisiologis maupun patologis, yang ditandai dengan ikterus (Matiandas, 2013). Kondisi ini sering ditemukan pada bayi baru lahir. Pasien dengan hiperbilirubinemia neonatal

umumnya dirawat dengan fototerapi atau transfusi tukar (Kristianti, 2015; American Academy of Pediatrics, 2004).

Pada neonatus, produksi bilirubin 2-3 kali lebih tinggi dibandingkan orang dewasa normal, disebabkan oleh jumlah eritrosit lebih banyak dengan usia sel darah yang lebih pendek (Mathindas et al., 2013; Atikah, 2015).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan teknik deskriptif komparatif, lokasi di ruang perinatologi RS Advent Bandung, pelaksanaan penelitian dari Januari-Maret 2024. Sampel pada penelitian ini 47 neonatus (30 dengan LED, 17 konvensional). Kriteria inklusi: usia 3-14 hari, berat lahir ≥ 2500 g, kadar bilirubin 12-20 mg/dL. Kriteria eksklusi: ikterus patologis, perawatan lanjutan di NICU, pulang paksa. Variabel independen penelitian ini yaitu jenis fototerapi (LED vs konvensional). Untuk variabel dependen yaitu efektivitas (penurunan bilirubin ≥ 3 mg/dL dalam 24 jam). Pengumpulan data dengan lembar observasi dan rekam medis. Analisis menggunakan uji *Mann-Whitney* digunakan karena distribusi data tidak normal pada kelompok LED. Tingkat signifikansi ditetapkan $p < 0,05$.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Bilirubin Awal

Bilirubin Awal				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<12-15	33	70.2	70.2
	>15-20	14	29.8	100.0
	Total	47	100.0	100.0

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi, hasil uji statistik

menunjukkan bahwa dari 47 responden, sebanyak 33 responden

(70,2%) memiliki kadar bilirubin awal dalam rentang <12-15 mg/dL, sedangkan 14 responden (29,8%) memiliki kadar bilirubin awal dalam rentang >15-20 mg/dL. Hal ini

menunjukkan bahwa mayoritas responden dalam penelitian ini memiliki kadar bilirubin awal yang lebih rendah (<12-15 mg/dL) sebelum menjalani fototerapi.

Tabel 2. Bilirubin Akhir

Bilirubin Akhir					Cumulative Percent
		Frequency	Percent	Valid Percent	
Valid	<12-15	45	95.7	95.7	95.7
	>12-15	2	4.3	4.3	100.0
	Total	47	100.0	100.0	

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi, hasil uji statistik menunjukkan bahwa setelah menjalani fototerapi, sebanyak 45 responden (95,7%) memiliki kadar bilirubin akhir dalam rentang <12-15 mg/dL, sedangkan 2 responden (4,3%) masih memiliki kadar bilirubin

akhir >12-15 mg/dL. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami penurunan kadar bilirubin setelah fototerapi, sehingga terapi yang diberikan dapat dikatakan efektif dalam menurunkan kadar bilirubin.

Tabel 3. Uji statistik: Mann-Whitney

Ranks				
	Tipe Fototerapi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Penurunan Bilirubin	Fototerapi Led	30	28.00	840.00
	Fototerapi Konvensional	17	16.94	288.00
	Total	47		

Test Statistics ^a	
	Penurunan Bilirubin
Mann-Whitney U	135.000
Wilcoxon W	288.000
Z	-2.657
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
a. Grouping Variable: Tipe Fototerapi	

Uji statistik: Mann-Whitney menghasilkan $p = 0,008$, menunjukkan perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Penurunan bilirubin: Rata-rata penurunan pada

kelompok LED = 7,59 mg/dL, kelompok konvensional = 3,82 mg/dL. Efektivitas: LED efektif pada 93,3% bayi, konvensional pada 70%.

PEMBAHASAN

Fototerapi LED lebih efektif dibandingkan fototerapi

konvensional dalam menurunkan kadar bilirubin pada neonatus

dengan hiperbilirubinemia. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa LED memiliki irradiansi lebih tinggi dan panjang gelombang optimal (460-490 nm) dibandingkan lampu fluoresen.

Secara klinis, LED dapat mempercepat penurunan kadar bilirubin, mengurangi risiko komplikasi, dan lebih hemat biaya jangka panjang karena masa pakai lampu yang lebih lama. Keterbatasan: penelitian ini hanya dilakukan di satu rumah sakit dengan jumlah sampel relatif kecil dan periode observasi singkat. Rekomendasi: penelitian multicenter dengan sampel lebih besar dan evaluasi jangka panjang sangat diperlukan untuk memperkuat hasil ini.

Berdasarkan hasil uji Mann-Whitney, diperoleh $p\text{-value} = 0,008$ ($p < 0,05$), yang berarti hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara efektivitas fototerapi LED dan fototerapi konvensional dalam menurunkan kadar bilirubin total, di mana fototerapi LED lebih efektif dibandingkan fototerapi konvensional.

Fototerapi merupakan pilihan pertama dalam menangani bayi hiperbilirubinemia. Penggunaan fototerapi makin hari makin berkembang dalam pembuatannya tanpa meninggalkan mutu dalam fototerapi tersebut (Anggraini, 2025). Penggunaan alat fototerapi LED pada penanganan jaundice sangat baik. Hal ini dapat dibuktikan dalam rancang bangun dengan struktur LED yang dapat bertahan selama 40.000 hingga 100.000 jam. Intensitas cahaya yang digunakan yaitu intensitas cahaya 30 $\mu\text{wat}/\text{cm}$, panjang gelombang 460-490nm dan bisa digunakan dalam

jarak 20cm-30cm pada permukaan tubuh bayi (NS, 2019).

KESIMPULAN

Golongan darah bayi dengan hiperbilirubin yaitu non ABO sebesar 90%. Efektifitas penggunaan fototerapi LED pada bayi hiperbilirubin sebesar 93,3%. Efektifitas penggunaan fototerapi konvensional pada bayi hiperbilirubin sebesar 70%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa setelah menjalani fototerapi, sebanyak 45 responden (95,7%) memiliki kadar bilirubin akhir dalam rentang $<12\text{-}15\text{ mg/dL}$, sedangkan 2 responden (4,3%) masih memiliki kadar bilirubin akhir $>12\text{-}15\text{ mg/dL}$.

Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami penurunan kadar bilirubin setelah fototerapi, sehingga terapi yang diberikan dapat dikatakan efektif dalam menurunkan kadar bilirubin. Fototerapi LED lebih efektif dibandingkan fototerapi konvensional dalam menurunkan kadar bilirubin total pada neonatus hiperbilirubinemia. Disarankan penggunaan fototerapi LED diperluas di ruang perinatologi untuk meningkatkan kualitas pelayanan neonatal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh staf ruang perinatologi RS Advent Bandung atas dukungan dan bantuan dalam pengumpulan data penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Agristianto. (2017). Efektivitas Fototerapi Led Pada Bayi Dengan Hiperbilirubinemia. *Jurnal Kesehatan Neonatus*, 5(2), 45-52.

- Alkadar. (2010). Neonatal Jaundice And Its Complications. Jakarta: Egc.
- American Academy Of Pediatrics. (2004). Management Of Hyperbilirubinemia In The Newborn Infant 35 Or More Weeks Of Gestation. *Pediatrics*, 114(1), 297-316.
- Atikah. (2015). Patofisiologi Ikterus Neonatorum. *Jurnal Kebidanan Indonesia*, 6(1), 22-28.
- Dewa Ayu. (2018). Pengaruh Jarak Pemasangan Lampu Fototerapi Terhadap Efektivitas Penurunan Bilirubin. *Jurnal Ilmu Kesehatan Anak*, 9(1), 15-21.
- Kristianti, E. (2015). Perawatan Bayi Dengan Hiperbilirubinemia. Jakarta: Salemba Medika.
- Maisels, M. J. (2006). Neonatal Jaundice. *The New England Journal Of Medicine*, 354(18), 1941-1949.
- Maisels, M. J., & Mcdonagh, A. F. (2008). Phototherapy For Neonatal Jaundice. *The New England Journal Of Medicine*, 358(9), 920-928.
- Matiandas. (2013). Ikterus Pada Neonatus. Bandung: Refika Aditama.
- Notoatmodjo, S. (2010). Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ns, S. (2019). Perbandingan Efektifitas Metode Fototerapi Led Dan Fototerapi Konvensional Terhadap Penurunan Kadar Bilirubin Total Pada Perawatan Bayi Baru Lahir Normal Di Rsud Budhi Asih. *Diakses Dari Http://Repository. Binawan. Ac. Id/Id/Eprint/435 Pada Tanggal*, 19.
- Nurjannah, A. (2023). *Penerapan Fototerapi Dalam Mengatasi Masalah Keperawatan Ikterik Neonatus Pada Bayi Hiperbilirubinemia Di Ruang Nicu Rsup Dr. Soeradji Tirtonegoro* (Doctoral Dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Putri, D., & Mexitalia, M. (2014). Insiden Ikterus Pada Neonatus Di Indonesia. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 3(2), 78-85.
- Priyulida, F., Abdillah, K., & Dabukke, H. (2021). Sosialisasi Penggunaan Sensor Bh1750 Berbasis Mikrokontroler Sebagai Fototerapi Pada Penderita Hiperbilirubin/Bayi Kuning. *Jurnal Abdimas Mutiara*, 2(2), 526-531.
- Ridhani, F. D., Ahniar, N. H., Usman, A. I., Putra, M. P. A. T., & Atmadja, S. (2022). The Design Of Infant Warmer With Simple Blue Light Therapy Led Addition. *Sanitas*, 13(1), 44-55.
- Stokowski, L. A. (2011). Fundamentals Of Phototherapy For Neonatal Jaundice. *Advances In Neonatal Care*, 11(5), S10-S21.
- Sugiyono. (2012). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sukadi, A., Dkk. (2008). Ilmu Kesehatan Anak. Jakarta: Egc.
- Surya, R. (2016). Data Registrasi Neonatologi Di Indonesia. *Jurnal Neonatologi Indonesia*, 2(1), 1-6.
- Yuliastuti, R. (2024). *Pengaruh Penggunaan Kain Dan Perubahan Posisi Pada Saat Fototerapi Terhadap Kadar Bilirubin Bayi Berat Badan Lahir Rendah (Bblr)* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).