

INFORMASI ARTIKEL

Received: November, 20, 2023

Revised: January, 22, 2024

Available online: January, 23, 2024

at : <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/holistik>

***Light-emitting diode phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia: A literature review***

Erma Widhiastuti

Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia

Korespondensi penulis email: [erma.widhiastuti@ui.ac.id](mailto:erma.widhiastuti@ui.ac.id)

**Abstract**

**Background:** Neonatal hyperbilirubinemia is a problem that often occurs in newborns who must be separated between mother and baby due to phototherapy. Clinically, jaundice or symptoms of changes in the sclera, mucous membranes and skin becoming yellow can be seen if there is an increase in the bilirubin concentration of more than 5 mg/dl. In most infants, the development of unconjugated hyperbilirubinemia is a normal transition. However, in some babies plasma levels can increase excessively, this can be a concern because bilirubin is not conjugated so it is neurotoxic and can cross the blood brain barrier, causing brain damage.

**Purpose:** To provide an overview of the results of a literature review regarding the effectiveness of light emitting diode (LED) phototherapy in reducing total serum bilirubin (TSB) levels.

**Method:** The literature review study used the preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses (PRISMA) to conduct systematic observations, a prospective comparative study, a randomized controlled trial, a retrospective chart review, and two prospective studies. Based on article searches, 1.270 articles were successfully extracted, resulting in 12 full text articles that were relevant to the topic of discussion.

**Results:** Various research results show that LED lights have better effectiveness in reducing TSB levels. All phototherapy methods are effective in reducing TB within safe limits. Mounting evidence suggests that dual LED phototherapy is effective for the management of hyperbilirubinemia in neonates.

**Conclusion:** Phototherapy using LED lights in the form of bags or blankets is more effective in reducing bilirubin levels more quickly compared to compact fluorescent lights or conventional phototherapy.

**Keywords:** Hyperbilirubin; Newborn; Phototherapy Light Emitting Diodes.

**Pendahuluan:** Hiperbilirubinemia neonatal merupakan masalah yang sering terjadi pada bayi yang baru lahir, yang terpaksa memisahkan ibu dan bayi karena dilakukan fototerapi. Secara klinis, ikterik atau suatu gejala perubahan sklera, membran mukosa, dan kulit menjadi kuning dapat dilihat ketika terjadi kenaikan konsentrasi bilirubin lebih dari 5 mg/dl. Pada sebagian besar bayi, kejadian hiperbilirubinemia tidak terkonjugasi merupakan transisi normal. Namun, pada beberapa bayi kadar plasma mungkin meningkat berlebihan, hal ini dapat menjadi perhatian karena bilirubin tidak terkonjugasi sehingga bersifat neurotoksik dan dapat melewati sawar darah ke otak yang menyebabkan kerusakan otak.

**Tujuan:** Untuk memberikan gambaran dari hasil review literatur tentang efektifitas fototerapi *light emitting diode* (LED) dalam mengurangi kadar *total serum bilirubin* (TSB).

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i9.13064>

**Metode:** Penelitian *literature review* menggunakan preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis (PRISMA) untuk melakukan tinjauan sistematis, *prospective comparative study*, *randomized controlled trial*, *retrospective chart review*, dan *two prospective study*. Berdasarkan pencarian artikel didapatkan sebanyak 1.270 artikel yang diekstraksi hingga mendapatkan 12 artikel *full text* yang relevan dengan topik pembahasan.

**Hasil:** Berbagai hasil penelitian menunjukkan sinar LED memiliki efektivitas lebih baik untuk menurunkan kadar TSB. Semua metode fototerapi efektif menurunkan TSB dalam batas aman. Banyak bukti menunjukkan bahwa fototerapi LED ganda adalah efektif untuk penatalaksanaan hyperbilirubinemia pada neonates.

**Simpulan:** Fototerapi yang menggunakan sinar LED dan berbentuk kantong atau selimut lebih efektif lebih cepat dalam menurunkan kadar bilirubin dibandingkan dengan fototerapi *compact fluorescent light* atau konvensional.

**Kata Kunci :** Bayi Baru Lahir; Fototerapi Light Emitting Diode; Hiperbilirubin.

## PENDAHULUAN

Hiperbilirubinemia merupakan masalah umum yang sering dijumpai pada bayi baru lahir. Keadaan ini disebabkan oleh gabungan peningkatan katabolisme heme dan imaturitas fisiologis hepar dalam konjugasi dan ekskresi bilirubin (Pace, Brown, & DeGeorge, 2019). Terdapat 60% neonatus lebih dari 35 minggu akan mengalami hiperbilirubinemia dan 80% pada neonatus kurang dari 35 minggu (Maisels, Clune, Coleman, Gendelman, Kendall, McManus, & Smyth, 2014).

Secara klinis, ikterik atau suatu gejala perubahan sklera, membran mukosa, dan kulit menjadi kuning dapat dilihat ketika terjadi kenaikan konsentrasi bilirubin lebih dari 5 mg/dl (Faiqah, 2018). Secara fisiologis, kadar bilirubin akan meningkat setelah lahir, akan menetap, dan selanjutnya menurun setelah usia 7 hari. Meskipun demikian, 3-5% neonatus yang mengalami hiperbilirubinemia merupakan proses patologis yang berisiko tinggi terhadap terjadinya kernikterus. Kernikterus adalah kerusakan otak akibat toksisitas bilirubin (Rohsiswatmo, & Amandito, 2018).

Penderita hiperbilirubinemia adalah penyebab morbiditas nomor 5 dan penyebab kematian neonatus paling umum di seluruh dunia (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019; Menaldi, 2019). Beberapa bayi baru lahir yang sehat akan mengalami *icterus*. Keadaan ini didapatkan pada sebagian besar kasus yang merupakan bagian dari adaptasi terhadap kehidupan ekstrasuterin (Widyaningsih, Nugrahani, & Indriyati, 2015).

Pada sebagian besar bayi, kejadian

hiperbilirubinemia tidak terkonjugasi merupakan transisi normal. Namun, pada beberapa bayi kadar plasma mungkin meningkat berlebihan, hal ini dapat menjadi perhatian karena bilirubin tidak terkonjugasi sehingga bersifat neurotoksik dan dapat melewati sawar darah ke otak yang menyebabkan kerusakan otak (Donneborg, Vandborg, Hansen, Rodrigo-Domingo, & Ebbesen, 2018).

Fototerapi dan transfusi tukar adalah terapi yang digunakan untuk mengurangi kadar TSB pada bayi dengan atau yang beresiko mengalami hiperbilirubinemia. Fototerapi sekarang menjadi metode pilihan untuk penatalaksanaan hiperbilirubinemia neonatal karena sifatnya yang non-invasif dan keamanannya. (Joel, Mchaile, Philemon, Mbwaswi, & Msuya, 2021).

Pada umumnya perangkat fototerapi juga memberikan petunjuk dan panduan mengenai faktor-faktor utama yang perlu dipertimbangkan seperti tingkat radiasi, jumlah cahaya biru-hijau yang dipancarkan, area permukaan kulit yang terkena cahaya, dan tingkatan penurunan bilirubin serum dalam 4-6 jam pertama setelah fototerapi (Safitri, 2017). Fototerapi dalam spektrum biru (430-490 nm) adalah penatalaksanaan lini pertama untuk hiperbilirubinemia tak terkonjugasi karena menyebabkan isomerisasi bilirubin yang dapat dikeluarkan oleh ginjal, sehingga dikonjugasi melewati hati (Borden, Satrom, Wratkowski, George, Adkisson, Vreman, & Slusher, 2018; Montealegre, Charpak, Parra, Devia, Coca, & Bertolotto, 2020).

**Erma Widhiastuti**

Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia  
Korespondensi penulis email: erma.widhiastuti@ui.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i9.13064>

**METODE**

Penelitian *literature review* menggunakan preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis (PRISMA) untuk melakukan tinjauan sistematis, *prospective comparative study*, *randomized controlled trial*, *retrospective chart review*, dan *two prospective study*.

Melakukan identifikasi melalui basis data dari semua artikel terkait efektifitas, perbandingan, dan pengaruh phototherapy light emitting diode (LED) dengan phototherapy konvensional terhadap konsentrasi total bilirubin serum. Penelusuran artikel akademik melalui database online, seperti BMC, Sage, SpringerLink, ScienceDirect, dan Clinical Key pada periode tahun 2018–2023. Pencarian menggunakan kata kunci antara lain, bayi baru lahir, fototerapi *light emitting diode*, dan

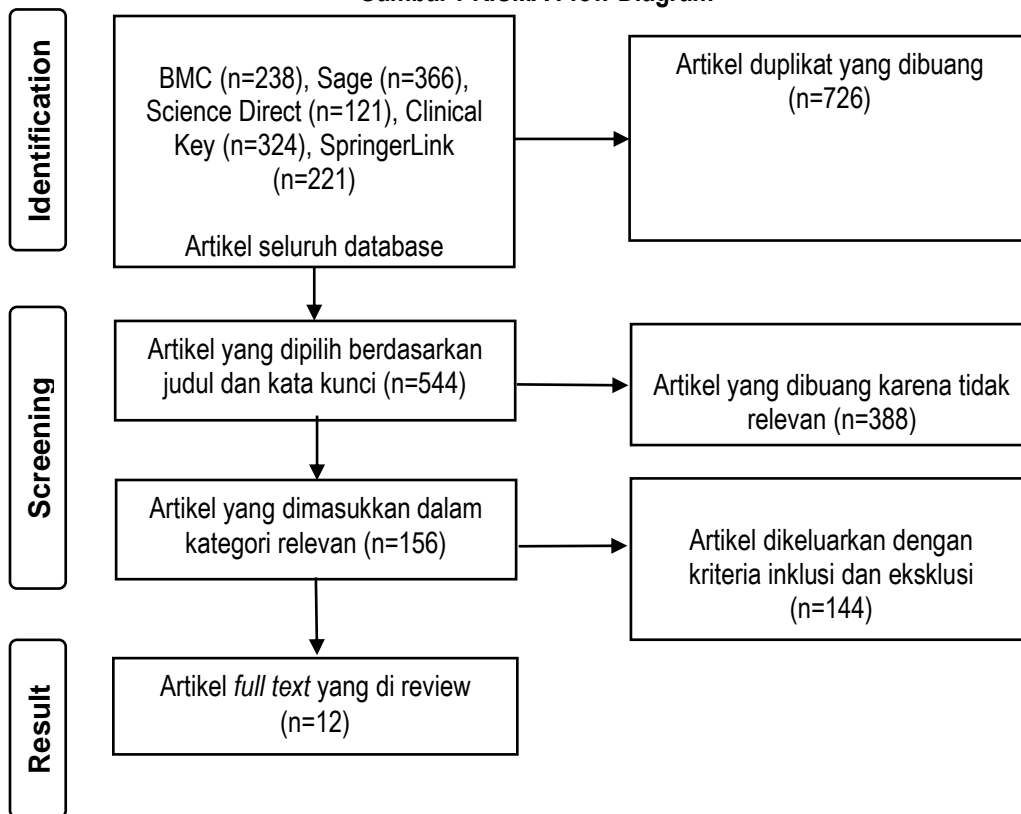
hiperbilirubin.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah hasil skrining identifikasi artikel yang memberikan data hasil penelitian dengan pengujian yaitu *randomized controlled trial* dan *systematic reviews*. Sementara itu, kriteria eksklusi adalah membandingkan data dengan cara “*prospective comparative study*”. Data diekstraksi secara independen dari artikel yang akan ditinjau dengan melihat penulis, desain studi, tujuan, sampel, jumlah bayi yang menderita hiperbilirubin, dan penanganannya yang menggunakan fototerapi LED maupun fototerapi konvensional.

Berdasarkan pencarian artikel didapatkan sebanyak 1.270 artikel yang diekstraksi hingga mendapatkan 12 artikel *full text* yang relevan dengan topik pembahasan.

**HASIL**

**Gambar PRISMA Flow Diagram**



**Erma Widhiastuti**

Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia  
Korespondensi penulis email: erma.widhiastuti@ui.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i9.13064>

**Tabel Hasil Literature Review**

Referensi	Tujuan	Metode	Hasil
Saleem, A., Ahmed, B., Shah, S. A., Subhani, F. A., Ayub, A., & Shiekh, S. A. (2023). Comparison of Effects of LED Phototherapy with Compact Fluorescent Phototherapy in Neonates with Hyperbilirubinemia. <i>Pakistan Armed Forces Medical Journal</i> , 73(2), 337-40.	Untuk membandingkan rata-rata kadar bilirubin pasca perawatan dengan fototerapi <i>Light Emitting Diode (LED)</i> dengan <i>Compact Fluorescent Lamp (CFL)</i> pada neonatus yang mengalami hiperbillirubinemia.	Prospective comparative study dengan neonatus dibagi menjadi dua kelompok. Grup-A, neonatus menjalani fototerapi dengan LED; Grup-B, neonatus menjalani fototerapi dengan fototerapi konvensional.	Fototerapi LED dan CFL sama efektifnya dalam menurunkan serum bilirubin total setelah 24 jam.
Donneborg, M. L., Vandborg, P. K., Hansen, B. M., Rodrigo-Domingo, M., & Ebbesen, F. (2018). Double versus single intensive phototherapy with LEDs in treatment of neonatal hyperbilirubinemia. <i>Journal of Perinatology</i> , 38(2), 154-158.	Untuk meneliti apakah fototerapi ganda mengurangi konsentrasi total bilirubin serum lebih cepat dibandingkan selama fototerapi intensif dengan tingkat radiasi tinggi menggunakan LEDs.	A randomized controlled trial yaitu 83 bayi dengan usia kehamilan $\geq 33$ minggu dan hiperbilirubinemia tanpa komplikasi diacak untuk mendapatkan fototerapi ganda.	Fototerapi ganda mempunyai kekuatan jauh lebih cepat untuk menurunkan bilirubin secara signifikan dibandingkan fototerapi tunggal.
Purkait, R., & Mondal, M. (2020). Effectiveness of light emitting diode versus conventional phototherapy in neonatal hyperbilirubinemia: a hospital based observational study.	Untuk membandingkan keefektifan LED versus fototerapi konvensional.	Two Prospective study dengan 24 neonatus menerima fototerapi konvensional dan 24 menerima fototerapi LED. Hasil dianalisis dengan metode statistik standar.	Unit fototerapi LED lebih efektif dalam hal tingkat penurunan kadar bilirubin yang lebih tinggi dan durasi fototerapi yang lebih singkat dibandingkan dengan unit fototerapi konvensional.
Montealegre, A., Charpak, N., Parra, A., Devia, C., Coca, I., & Bertolotto, A. M. (2020). Efectividad y seguridad de 2 dispositivos de fototerapia para el	Untuk mengevaluasi efektifitas dan keamanan dua perangkat inovatif dengan membandingkan fototerapi lampu LED yang berbentuk kantong	Two clinical randomized controlled trial.	Penurunan kadar bilirubin dengan fototerapi <i>Biliblancoon Nest</i> secara signifikan lebih besar dibandingkan dengan yang dicapai <i>Biliblancoket</i> , tetapi

**Erma Widhiastuti**

Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia  
 Korespondensi penulis email: erma.widhiastuti@ui.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i9.13064>

*Light-emitting diode phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia: A literature review*

<p>manejo humanizado de la ictericia. In <i>Anales de pediatria</i> (Vol. 92, No. 2, pp. 79-87). Elsevier Doyma.</p>	<p>tidur atau selimut (<i>Bilicocoon Bag</i>) dengan alat fototerapi konvensional di Rumah Sakit atau rawat jalan (Ohmeda Biliblanket).</p>	<p>tidak di temukan perbedaan suhu akhir tubuh, jam, hari fototerapi, tingkat penerimaan kembali, efek samping atau kematian.</p>
<p>Wiegert, S., &amp; Mai, H. (2022). Effectiveness of Dual-Blanket Phototherapy Compared With Combination Phototherapy on Rate of Bilirubin Decline and Treatment Duration. <i>Journal of Pediatric Health Care</i>, 36(3), 240-247.</p>	<p>Untuk mengevaluasi efektivitas fototerapi selimut dual <i>Light Emitting Diode (LED)</i> dibandingkan dengan fototerapi kombinasi LED terhadap laju penurunan <i>Total Serum Bilirubin (TSB)</i> dan durasi pengobatan pada neonatus cukup bulan dengan <i>hiperbilirubinemia</i>.</p>	<p>Retrospective chart review terhadap 255 bayi baru lahir dengan hiperbilirubinemia yang dirawat di Rumah Sakit.</p> <p>Tingkat penurunan TSB secara signifikan lebih tinggi pada neonatus yang diobati dengan kombinasi fototerapi <i>LED</i> dibandingkan neonatus yang diobati dengan fototerapi selimut ganda.</p>
<p>Joel, H. N., Mchale, D. N., Philemon, R. N., Mbwas, R. M., &amp; Msuya, L. (2021). Effectiveness of FIBEROPTIC phototherapy compared to conventional phototherapy in treating HYPERBILIRUBINEMIA amongst term neonates: a randomized controlled trial. <i>BMC pediatrics</i>, 21(1), 1-9.</p>	<p>Untuk membandingkan efektifitas fototerapi serat optic dengan area yang disinari lebih besar dan radiasi yang lebih tinggi dengan metode fototerapi konvensional.</p>	<p>Randomized controlled trial, Efektivitas dinilai dengan membandingkan durasi fototerapi, tingkat penurunan bilirubin dan efek samping pengobatan. Data dianalisis dengan uji t independen.</p> <p>Efektifitas fototerapi serat optic dan fototerapi konvensional cahaya biru sebanding dalam hal tingkat penurunan bilirubin dan jauh lebih sehingga durasi pengobatan yang lebih singkat, selain itu juga dapat mengurangi efek samping yang disebabkan oleh fototerapi konvensional.</p>
<p>Luciano, R., Mancini, G., Cota, F., Romano, A., Purcaro, V., Lerro, F., &amp; Vento, G. (2019). New high intensity fibreoptic phototherapy devices in healthy newborns: a single pad wrapped around the neonate body in comparison with a double pad device. <i>Italian journal</i></p>	<p>Untuk membandingkan keefektifan dua perangkat Fiber optic Phototherapy (FPT), yang keduanya dilengkapi dengan satu LED: yang pertama memiliki satu bantalan besar yang melilit tubuh bayi (<i>Bilisoft</i>, GE Health Care)</p>	<p>Randomized controlled trial. Evaluasi perbedaan antar kelompok dengan uji-t student untuk variabel kontinu dan uji chi square untuk data kategorikal. P dua sisi &lt; 0,05 dianggap signifikan.</p> <p>Tidak terdapat perbedaan durasi Fototerapi Fiberoptik (FPT), penurunan TSB per jam dan persentase penurunan TSB setelah FPT, rebound maksimum TSB setelah penghentian FPT dan jumlah pemeriksaan setelah pelepasan. Dua neonatus yang diobati dengan alat</p>

**Erma Widhiastuti**

Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia  
 Korespondensi penulis email: erma.widhiastuti@ui.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i9.13064>

*Light-emitting diode phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia: A literature review*

of pediatrics, 45(1), 1-5.	(perangkat A), yang kedua adalah perangkat fototerapi bantalan ganda (Bilicocoon) (perangkat B).		B tidak menunjukkan penurunan nilai TSB selama FPT. Tujuh bayi diobati dengan alat B mengalami hiperpireksia.
Abrams, M., Gosselin, K., Roth, C. K., & Hoffman, N. (2023). A Randomized Trial Comparing NeoLight Skylife and Blanket Phototherapy in Newborn Indirect Hyperbilirubinemia. <i>Clinical Pediatrics</i> , 00099228231190120.	Untuk menilai keamanan dan keefektifan perangkat fototerapi <i>Skylife Neolight</i> untuk pengobatan hiperbilirubinemia.	A Prospective, two arm, randomized, unblinded controlled study. Analisis varians pengukuran berulang (RM-ANOVA) menunjukkan efek utama yang signifikan untuk pengobatan.	Perangkat Sky life sama efektifnya dengan perangkat yang digunakan saat ini dengan kecenderungan penurunan kadar bilirubin yang lebih cepat.
Lovera, L. A., Torres, J., & Garcia-Perdomo, H. A. (2023). Effectiveness and safety of prophylactic phototherapy to prevent jaundice in premature newborns: Systematic review and meta-analysis. <i>Journal of Child Health Care</i> , 13674935231187716.	Untuk mengetahui efektifitas dan keamanan fototerapi profilaksis pada bayi premature dibandingkan dengan fototerapi konvensional dalam pencegahan penyakit kuning pada neonatal.	Systematic Review and MetaAnalysis. Analisis statistik dilakukan di RevMan (Review Manager 5.3).	Kadar bilirubin lebih cepat turun dengan fototerapi profilaksis dibandingkan konvensional. Menurunkan kemungkinan adanya gangguan perkembangan saraf.
Gutta, S., Shenoy, J., Kamath, S. P., Mithra, P., Baliga, B. S., Sarpangala, M., & Srinivasan, M. (2019). Light emitting diode (LED) phototherapy versus conventional phototherapy in neonatal hyperbilirubinemia: a single blinded randomized control trial from coastal India. <i>BioMed Research International</i> , 2019.	Untuk mengevaluasi pengaruh LED versus fototerapi konvensional dengan laju penurunan kadar bilirubin serum total, Pengaruh terhadap ekskresi lumirubin urin acak hitung, dan Membandingkan efek samping fototerapi pada neonates dengan hiperbilirubinemia.	Randomized control trial. Analisis dilakukan dengan Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versi 11.5. Uji "t" sampel independen dan uji Chi-kuadrat digunakan dengan nilai p <0.05 yang signifikan.	Efek penggunaan LED adalah kadar bilirubin total menurun dan peningkatan kadar lumirubin urin lebih signifikan bila dibandingkan fototerapi konvensional.
Ebbesen, F., Vreman, H. J., & Hansen,	Untuk mengidentifikasi dan	Systematic review menggunakan	Pergantian dari lampu fototerapi neon

**Erma Widhiastuti**

Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia  
Korespondensi penulis email: erma.widhiastuti@ui.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i9.13064>

*Light-emitting diode phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia: A literature review*

---

<p>T. W. R. (2022). Blue-Green (~ 480 nm) versus Blue (~ 460 nm) Light for Newborn Phototherapy—Safety Considerations. <i>International Journal of Molecular Sciences</i>, 24(1), 461.</p>	<p>mendiskusikan perubahan paling menonjol yang telah diamati dalam dampak pada kesehatan dari fototerapi menggunakan neon biru atau LED biru dan berspekulasi mengenai dampak yang diharapkan dari perubahan ke fototerapi LED biru- hijau.</p>	<p>istilah neonatus, hiperbilirubinemia, dan fototerapi di database PubMed dan Embase.</p>	<p>biru ke LED biru-hijau menimbulkan dampak yang baik untuk pengurangan waktu fototerapi, efek dari sinar fototerapi berkurang, paparan sinar lebih singkat terhadap peningkatan bilirubin tak terkonjugasi, pengurangan biaya dan pengurangan rawat inap.</p>
<p>Khunte, M., Panigrahi, D., &amp; Kosam, A., (2019) Comparative Study Between CFL and LED Phototherapy Devices for Unconjugated Hyperbilirubinemia in Neonates. <i>Pediatric Rev: int j pediatrics res</i> 2019, 6, 70-75. Diakses dari: <a href="https://pediatrics.medresearch.in/index.php/ijpr/article/view/465">https://pediatrics.medresearch.in/index.php/ijpr/article/view/465</a></p>	<p>Untuk membandingkan efektivitas fototerapi Light Emitting Diode (LED) dengan fototerapi Compact Fluorescent Light (CFL).</p>	<p>Randomized control study dilakukan pada 276 neonatus dengan usia kehamilan &gt;35 minggu dengan hiperbilirubinemia signifikan. Pasien dialokasikan secara acak ke kelompok fototerapi CFL (n = 147) dan kelompok fototerapi LED (n=129).</p>	<p>Fototerapi LED lebih unggul daripada fototerapi CFL untuk penatalaksanaan hiperbilirubinemia neonatal. LED memiliki keuntungan penurunan kadar bilirubin serum total yang lebih besar dan laju penurunan bilirubin serum yang lebih tinggi dibandingkan dengan fototerapi CFL. Fototerapi LED dan CFL memiliki profil keamanan yang baik.</p>

---

**Erma Widhiastuti**

Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia  
Korespondensi penulis email: [erma.widhiastuti@ui.ac.id](mailto:erma.widhiastuti@ui.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i9.13064>

## PEMBAHASAN

Berbagai hasil penelitian menunjukkan sinar fototerapi LED memiliki efektivitas lebih baik untuk menurunkan kadar TSB. Semua metode fototerapi efektif menurunkan TSB dalam batas aman. Banyak bukti menunjukkan bahwa fototerapi LED ganda adalah efektif untuk penatalaksanaan hiperbilirubinemia pada neonatus (Wiegert, & Mai, 2022; Luciano et al., 2019; Abrams et al., 2023).

Efektifitas fototerapi serat optik dan fototerapi konvensional cahaya biru sebanding dalam hal tingkat penurunan bilirubin dan durasi pemasangan, sedangkan fototerapi serat optik lebih efektif daripada fototerapi konvensional cahaya putih dengan tingkat penurunan bilirubin yang jauh lebih tinggi dan durasi pengobatan yang lebih singkat (Lovera et al., 2023; Joel et al., 2021; Gutta et al., 2019; Purkait, & Mondal, 2020).

Fototerapi ganda selama 12 jam disarankan untuk meminimalkan pemisahan antara ibu dan bayi, mengurangi biaya rawat inap dan biaya di rumah sakit. Fototerapi ganda secara terus menerus dengan tingkat pencahayaan tinggi disarankan untuk penatalaksanaan hiperbilirubinemia berat (Donneborg et al., 2018). Ketersediaan lampu fototerapi konvensional yang banyak dipakai, digunakan secara efektif untuk hiperbilirubinemia *indirect* pada bayi baru lahir dan hal tersebut memperkuat konsep bahwa lampu fototerapi LED dan konvensional dapat digunakan secara efektif untuk hiperbilirubinemia (Saleem et al., 2023; Sari, & Subiastuti, 2021).

Pergantian dari lampu fototerapi neon biru ke LED biru-hijau menimbulkan dampak yang baik untuk pengurangan waktu fototerapi, efek dari sinar fototerapi berkurang, paparan sinar lebih singkat terhadap peningkatan bilirubin tak terkonjugasi, pengurangan biaya fototerapi, dan pengurangan hari rawat inap (Ebbesen et al., 2022). Fototerapi LED lebih unggul daripada fototerapi CFL untuk penatalaksanaan hiperbilirubinemia neonatal. Fototerapi LED memiliki keuntungan penurunan kadar bilirubin serum total yang lebih besar dan laju penurunan bilirubin serum yang lebih tinggi dibandingkan dengan fototerapi CFL. Fototerapi LED dan CFL memiliki profil keamanan

yang baik (Khunte et al., 2019; Rehman, Subhani, Shah, Ahmed, Ayub, & Sheikh, 2023).

Penggunaan fototerapi yang bersumber dari cahaya LED yang dipadukan dengan serat optik yang berbentuk selimut yang memungkinkan pemberian fototerapi yang bersentuhan langsung dengan kulit pasien, sehingga ibu bisa menggendong dan menyusui bayinya selama proses fototerapi (Montealegre, et al., 2020). Penatalaksanaan fototerapi dengan menggunakan sinar LED atau serat optik lebih efektif dalam menurunkan TSB dan meminimalkan efek samping, mengurangi lama rawat dibandingkan dengan penggunaan terapi konvensional cahaya putih. Penggunaan fototerapi berbentuk selimut serat optik efektif untuk hiperbilirubinemia tanpa harus memisahkan ibu dan bayinya.

## SIMPULAN

Fototerapi yang menggunakan sinar *Light Emitting Diode* (LED) dan berbentuk kantong atau selimut lebih efektif lebih cepat dalam menurunkan kadar bilirubin dibandingkan dengan fototerapi *Compact Fluorescent Light* atau fototerapi konvensional. Penggunaan fototerapi *Light Emitting Diode* (LED) juga mengurangi efek samping penggunaan sinar fototerapi, pengurangan waktu fototerapi, paparan sinar lebih singkat terhadap peningkatan bilirubin tak terkonjugasi, pengurangan biaya rawat inap, dan pengurangan hari rawat inap.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abrams, M., Gosselin, K., Roth, C. K., & Hoffman, N. (2023). A Randomized Trial Comparing NeoLight Skylife and Blanket Phototherapy in Newborn Indirect Hyperbilirubinemia. *Clinical Pediatrics*, 00099228231190120.
- Borden, A. R., Satrom, K. M., Wratkowski, P., George, T. N., Adkisson, C. A., Vreman, H. J., ... & Slusher, T. M. (2018). Variation in the phototherapy practices and irradiance of devices in a major metropolitan area. *Neonatology*, 113(3), 269-274.

## Erma Widhiastuti

Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia  
Korespondensi penulis email: erma.widhiastuti@ui.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i9.13064>



*Light-emitting diode phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia: A literature review*

- Donneborg, M. L., Vandborg, P. K., Hansen, B. M., Rodrigo-Domingo, M., & Ebbesen, F. (2018). Double versus single intensive phototherapy with LEDs in treatment of neonatal hyperbilirubinemia. *Journal of Perinatology*, 38(2), 154-158.
- Ebbesen, F., Vreman, H. J., & Hansen, T. W. R. (2022). Blue-Green (~ 480 nm) versus Blue (~ 460 nm) Light for Newborn Phototherapy—Safety Considerations. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(1), 461.
- Faiqah, S. (2018). Hubungan Usia Gestasi dan Jenis Persalinan Dengan Kadar Bilirubinemia Pada Bayi Ikterus di RSUP NTB. *Jurnal Kesehatan Prima*, 8(2), 1355-1362.
- Gutta, S., Shenoy, J., Kamath, S. P., Mithra, P., Baliga, B. S., Sarpangala, M., & Srinivasan, M. (2019). Light emitting diode (LED) phototherapy versus conventional phototherapy in neonatal hyperbilirubinemia: a single blinded randomized control trial from coastal India. *BioMed Research International*, 2019.
- Joel, H. N., Mchale, D. N., Philemon, R. N., Mbwas, R. M., & Msuya, L. (2021). Effectiveness of FIBEROPTIC phototherapy compared to conventional phototherapy in treating HYPERBILIRUBINEMIA amongst term neonates: a randomized controlled trial. *BMC pediatrics*, 21(1), 1-9.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 240 tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Hiperbilirubinemia. Diakses dari: [https://yankes.kemkes.go.id/unduh/fileunduh\\_1610349726\\_94555.pdf](https://yankes.kemkes.go.id/unduh/fileunduh_1610349726_94555.pdf)
- Khunte, M., Panigrahi, D., & Kosam, A., (2019) Comparative Study Between CFL and LED Phototherapy Devices for Unconjugated Hyperbilirubinemia in Neonates. *Pediatric Rev: int j pediatrics res* 2019, 6, 70-75. Diakses dari: <https://pediatrics.medresearch.in/index.php/ijpr/article/view/465>
- Lovera, L. A., Torres, J., & García-Perdomo, H. A. (2023). Effectiveness and safety of prophylactic phototherapy to prevent jaundice in premature newborns: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Child Health Care*, 13674935231187716.
- Luciano, R., Mancini, G., Cota, F., Romano, A., Purcaro, V., Lerro, F., & Vento, G. (2019). New high intensity fibreoptic phototherapy devices in healthy newborns: a single pad wrapped around the neonate body in comparison with a double pad device. *Italian journal of pediatrics*, 45(1), 1-5.
- Maisels, M. J., Clune, S., Coleman, K., Gendelman, B., Kendall, A., McManus, S., & Smyth, M. (2014). The natural history of jaundice in predominantly breastfed infants. *Pediatrics*, 134(2), e340-e345.
- Menaldi, S. L. S. W. (2019). Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Kusta
- Montealegre, A., Charpak, N., Parra, A., Devia, C., Coca, I., & Bertolotto, A. M. (2020). Efectividad y seguridad de 2 dispositivos de fototerapia para el manejo humanizado de la ictericia. In *Anales de pediatria* (Vol. 92, No. 2, pp. 79-87). Elsevier Doyma.
- Pace, E. J., Brown, C. M., & DeGeorge, K. C. (2019). Neonatal hyperbilirubinemia: an evidence-based approach. *J Fam Pract*, 68(1), E4-E11.
- Purkait, R., & Mondal, M. (2020). Effectiveness of light emitting diode versus conventional phototherapy in neonatal hyperbilirubinemia: a hospital based observational study.

**Erma Widhiastuti**

Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia  
Korespondensi penulis email: [erma.widhiastuti@ui.ac.id](mailto:erma.widhiastuti@ui.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i9.13064>

*Light-emitting diode phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia: A literature review*

- Rehman, K., Subhani, F. A., Shah, S. A., Ahmed, B., Ayub, A., & Sheikh, S. A. (2023). Comparison of Effects of LED Phototherapy with Compact Fluorescent Phototherapy in Neonates with Hyperbilirubinemia. *Pakistan Armed Forces Medical Journal*, 73(3), 739.
- Rohsiswatmo, R., & Amandito, R. (2018). Hiperbilirubinemia pada neonatus > 35 minggu di Indonesia; pemeriksaan dan tatalaksana terkini. *Sari Pediatri*, 20(2), 115-122.
- Safitri, Z. N. (2017). *Perancangan pusat kesehatan kulit dengan pendekatan arsitektur biofilik di Kota Malang* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Saleem, A., Ahmed, B., Shah, S. A., Subhani, F. A., Ayub, A., & Shiekh, S. A. (2023). Comparison of Effects of LED Phototherapy with Compact Fluorescent Phototherapy in Neonates with Hyperbilirubinemia. *Pakistan Armed Forces Medical Journal*, 73(2), 337-40.
- Sari, A. E., & Subiastutik, E. (2021). Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Ikterus Neonatorum di RS Permata Bunda Malang. *Ovary Midwifery Journal*, 3(1), 31-43.
- Widyaningsih, H., Nugrahani, F., & Indriyati, I. (2015). *Hubungan Faktor Risiko Infeksi Neonatus Dengan Kejadian Leukositosis Pada Neonatus di Rumah Sakit Umum Dokter Soehadi Prijonegoro Sragen* (Doctoral dissertation, Universitas Sahid Surakarta).
- Wiegert, S., & Mai, H. (2022). Effectiveness of Dual-Blanket Phototherapy Compared With Combination Phototherapy on Rate of Bilirubin Decline and Treatment Duration. *Journal of Pediatric Health Care*, 36(3), 240-247.

**Erma Widhiastuti**

Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia  
Korespondensi penulis email: erma.widhiastuti@ui.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i9.13064>