



## **PERBANDINGAN FOTOTERAPI INTENSIF 360 DERAJAT DAN FOTOTERAPI KONVENSIONAL DALAM MENURUNKAN KADAR BILIRUBIN TOTAL PADA BAYI HIPERBILIRUBINEMIA DI RSUD PASIRIAN LUMAJANG**

**Ita Febrina Kurnianingrum<sup>1</sup>, Marfuah<sup>2</sup>, Ainul Yaqin Salam<sup>3</sup>**  
<sup>1,2,3</sup>Universitas Hafshawaty Zainul Hasan Probolinggo

### **ABSTRAK**

Hiperbilirubinemia adalah kondisi umum pada bayi baru lahir yang memerlukan penanganan segera untuk mencegah komplikasi seperti kernikterus. Fototerapi adalah salah satu metode utama yang digunakan untuk menurunkan kadar bilirubin total pada neonatus dengan hiperbilirubinemia. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perbedaan efektivitas antara fototerapi intensif 360 derajat dan fototerapi konvensional dalam menurunkan kadar bilirubin total pada neonatus dengan hiperbilirubinemia di RSUD Pasirian Lumajang. Penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimental dengan pendekatan dua kelompok pretest-posttest dan membandingkan hasil dari masing-masing perlakuan. Sampel terdiri dari 30 neonatus dengan hiperbilirubinemia yang menjalani fototerapi intensif 360 derajat atau fototerapi konvensional pada Juli-Agustus 2024, dipilih menggunakan teknik accidental sampling. Data dikumpulkan menggunakan lembar observasi dengan uji statistik Independent T-Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar bilirubin total sebelum fototerapi intensif 360 derajat adalah 13,2433 mg/dL dan menurun menjadi 5,8027 mg/dL setelah perlakuan, dengan penurunan rata-rata sebesar 7,4407 mg/dL. Pada kelompok fototerapi konvensional, rata-rata kadar bilirubin total sebelum perlakuan adalah 16,4373 mg/dL dan menurun menjadi 11,1707 mg/dL setelah perlakuan, dengan penurunan rata-rata sebesar 5,2667 mg/dL. Analisis uji-t menunjukkan nilai signifikan  $\alpha < 0,05$  (0,000), yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua metode fototerapi dalam menurunkan kadar bilirubin total pada neonatus dengan hiperbilirubinemia. Dengan demikian, fototerapi intensif 360 derajat terbukti lebih efektif daripada fototerapi konvensional dalam menurunkan kadar bilirubin total pada neonatus dengan hiperbilirubinemia.

**Kata Kunci:** Hiperbilirubinemia, Fototerapi Intensif 360 Derajat, Fototerapi Konvensional, Kadar Bilirubin Total, Bayi Baru Lahir

### **ABSTRACT**

*Hyperbilirubinemia is a common condition in newborns that requires prompt treatment to prevent complications such as kernicterus. Phototherapy is one of the primary methods used to reduce total bilirubin levels in neonates with hyperbilirubinemia. This study aims to determine the difference in effectiveness between 360-degree intensive phototherapy and conventional phototherapy in reducing total bilirubin levels in neonates with*

*hyperbilirubinemia at RSUD Pasirian Lumajang. This research employed a pre-experimental design with a two-group pretest-posttest approach and compared the results of each treatment. The sample consisted of 30 neonates with hyperbilirubinemia who underwent either 360-degree intensive phototherapy or conventional phototherapy in July-August 2024, selected using accidental sampling. Data were collected using observation sheets with the Independent T-Test statistical test. The results showed that the average total bilirubin level before the 360-degree intensive phototherapy was 13.2433 mg/dL and decreased to 5.8027 mg/dL after treatment, with an average reduction of 7.4407 mg/dL. In the conventional phototherapy group, the average total bilirubin level before treatment was 16.4373 mg/dL and decreased to 11.1707 mg/dL after treatment, with an average reduction of 5.2667 mg/dL. The t-test analysis showed a significant value of  $\alpha < 0.05$  (0.000), there is a significant difference between the two phototherapy methods in reducing total bilirubin levels in neonates with hyperbilirubinemia. Thus, 360-degree intensive phototherapy has been proven to be more effective than conventional phototherapy in reducing total bilirubin levels in neonates with hyperbilirubinemia.*

**Keywords:** *Hyperbilirubinemia, 360-degree Intensive Phototherapy, Conventional Phototherapy, Total Bilirubin Levels, Newborns*

## PENDAHULUAN

Hiperbilirubinemia di definisikan sebagai peningkatan jumlah bilirubin yang terakumulasi di darah dimana kadar bilirubin serum total  $\geq 5$  mg/dl (86  $\mu$ mol/L) dan ditandai dengan jaundice yaitu pewarnaan kuning yang terlihat di kulit, sklera mata, kuku dan mukosa akibat penumpukan bilirubin tak terkonjugasi pada jaringan. Hiperbilirubinemia merupakan suatu masalah yang sangat sering terjadi pada neonatus (Astariani et al., 2021). Hiperbilirubinemia adalah istilah yang digunakan bagi ikterus neonatorum setelah adanya hasil pemeriksaan laboratorium yang menyatakan terjadinya peningkatan kadar bilirubin. Hiperbilirubinemia ini dapat disebabkan dari proses fisiologis serta patologis (Niland et al., 2020).

Bilirubin merupakan produk utama pemecah sel darah merah oleh system *etikuloendotelial*. Kadar bilirubin serum normal pada bayi baru lahir  $< 2$  mg/dl. Pada konsentrasi  $\geq 5$  mg/dl bilirubin maka akan tampak secara klinis berupa pewarnaan kuning pada kulit dan membran mukosa yang disebut hiperbilirubinemia. Hiperbilirubin neonatorum akan ditemukan dalam minggu pertama kehidupannya (Awaliyah et al., 2023). Ikterus terjadi pada sekitar 60% pada bayi yang lahir cukup bulan dan 80% pada bayi yang lahir kurang bulan (National Collaborating Centre for Woman's and Children's Health) Diseluruh dunia, diperkirakan 481.000 bayi cukup bulan menderita hiperbilirubinemia berat setiap tahun (Julianti, 2023). Angka kejadian hiperbilirubinemia di dunia masih tinggi, di Amerika Serikat, dari 4 juta neonatus yang lahir setiap tahunnya terdapat 65% terkena ikterik. Menurut profil Indonesia insiden hiperbilirubin di Indonesia tahun 2007 berkisar 10%-13% (Pratiwi & Kusumaningtiar, 2021).

Daerah Jawa Timur penyebab kematian neonatal terbanyak adalah BBLR, Asfiksia dan kasus ikterus neonatorum karena hiperbilirubin (Sari, 2022). Di RSUD Pasirian Kabupaten Lumajang tahun 2023 kasus ikterus neonatorum terdapat 26 kasus, 14 bayi hiperbilirubinemia dan 12 bayi dengan bilirubin  $< 5$  mg/dl. Ikterus pada bayi dapat menyebabkan berbagai komplikasi seperti *kernikterus* yang beresiko tinggi mengalami kematian dan bisa membahayakan bahkan penyakit permanen lain seperti gangguan neurologis, Cerebral palsy, kerusakan saraf pendengaran, chore athetoid, dan ensefalopati bilirubin jika tidak ditangani tepat waktu (Karyaningtyas et al., 2020) Salah satu terapi yang dapat digunakan untuk

hiperbilirubinemia adalah penggunaan fototerapi yang sudah dilakukan sejak 1950an dan efektif untuk mengurangi dampak hiperbilirubinemia yaitu kejadian kerusakan otak. Adapun manfaat yang didapatkan dari fototerapi yaitu efektif, tidak mahal, mudah untuk digunakan, serta tidak invasif(Munir & Indriyani, 2023)

Fototerapi merupakan terapi sinar untuk menurunkan kadar bilirubin darah dengan cara memfasilitasi ekskresi bilirubin tak terkonjugasi sehingga mudah dipecah dan larut dalam air. Fototerapi diberikan jika kadar bilirubin total  $> 10$  mg/dl dalam 24 jam kelahiran. Lama fototerapi ditentukan berdasarkan kadar bilirubin neonatus dan periode waktu fototerapi dilakukan selama 24 jam terhadap penurunan kadar bilirubin dan dilakukan berulang hingga kadar bilirubin kembali normal. Tindakan fototerapi untuk memantau keadaan bayi, karena dapat menyebabkan hiperpigmentasi, peningkatan suhu dan kehilangan *Insensible Water Loss* (IWL) berlebih(WHO, 2019).

Fototerapi merupakan terapi utama untuk hiperbilirubinemia tanpa menimbulkan atau dengan minimal efek samping, tetapi harus tetap waspada efek yang tidak diinginkan. Efektivitas dan efisiensi (lama waktu yang dibutuhkan) dalam tindakan fototerapi turut mempengaruhi kualitas layanan kesehatan bayinya. Efektivitas dan efisiensi fototerapi tergantung pada area permukaan yang terpapar dengan fototerapi, panjang gelombang dan intensitas cahaya yang diberikan. American Academy of Pediatrics (AAP) Subcommittee on Hyperbilirubinemia memberikan batasan (definisi) fototerapi standart (konvensional) didefinisikan sebagai fototerapi dengan tingkat radiasi (intensitas) antara  $10$  s/d  $<30$   $\mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$  dan jika intensitas cahaya  $\geq 30$   $\mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$ , disebut sebagai fototerapi intensif(Santosa et al., 2020). Fototerapi intensif canggih yang menjamin penyinaran dari sudut 360 derajat mempercepat penurunan kadar bilirubin sampai  $0,8$  mg/dl perjam, sehingga fototerapi selama 8-10 jam saja biasanya cukup. Bandingkan dengan fototerapi konvensional yang membutuhkan waktu 36 jam bahkan lebih(Saksono, 2021).

Dalam studi pendahuluan yang dilakukan pada bulan Oktober - Desember 2023 di RSUD Pasirian Kabupaten Lumajang, dilakukan kepada pasien Hiperbilirubin sebanyak 16 pasien dengan kadar bilirubin  $>10$  mg/dl diantaranya 9 pasien dengan fototerapi intensif 360 derajat dan 7 pasien dengan fototerapi konvensional, didapatkan hasil laboratorium bilirubin total turun 6 jam post fototerapi 360 derajat pada semua pasien. Dengan durasi fototerapi bervariasi tergantung dari kadar bilirubin total pasien pada fototerapi intensif 360 derajat dan durasi 24 jam atau lebih pada fototerapi konvensional.

Berdasarkan jurnal penelitian yang berjudul Evaluasi Penggunaan Fototerapi Konvensional Dalam Tata Laksana Hiperbilirubinemia Neonatal: Efektif Tetapi Tidak Efisien didapatkan hasil sebanyak 157 bayi (13,08%) dirawat dengan hiperbilirubinemia, dengan usia tersering 3 hari, rerata lama fototerapi 60,27 jam. Fototerapi konvensional di RSMS dapat menurunkan kadar bilirubin total serum bayi secara efektif, tetapi tidak efisien karena membutuhkan waktu yang terlalu lama dibandingkan fototerapi intensif(Santosa et al., 2020). Sama halnya dengan jurnal penelitian yang berjudul Efektivitas Fototerapi Terhadap Penurunan Kadar Bilirubin Total Pada Hiperbilirubinemia Neonatal Di RSUP Sanglah didapatkan hasil rerata usia kuning  $4,2 \pm 0,88$  hari dengan rerata berat  $2784 \pm 643$  gram. Rerata kadar bilirubin sebelum dilakukan fototerapi  $15,3 \pm 1,94$  mg/dl dan setelah dilakukan fototerapi 24 jam  $12,8 \pm 1,88$  mg/dl dengan  $p=0,001$ . Penurunan kadar bilirubin total setelah dilakukan fototerapi dalam 24 jam sebesar  $2,5 \pm 0,8$  mg/dl, mengalami penurunan 16,3% dalam 24 jam. Disarankan, fototerapi diberikan dengan jarak 10-20 cm, semakin dekat jarak bayi dengan sinar fototerapi semakin efektif dalam menurunkan kadar bilirubin total. Pengaturan ketinggian alat fototerapi yang sudah maksimal dan tidak bisa diturunkan kembali, dengan permasalahan ini diharapkan disediakan box bayi khusus yang cukup tinggi agar jarak bayi dengan alat fototerapi semakin dekat(Surya Dewi et al., 2016)

Maka dari itu pada penelitian kali ini peneliti ingin mengetahui apakah perbedaan

fototerapi intensif 360 derajat dan fototerapi konvensional dalam menurunkan bilirubin total pada pasien hiperbilirubinemia. Karena meskipun fototerapi konvensional tidak efisien menurunkan bilirubin total pada bayi hiperbilirubinemia dibandingkan dengan fototerapi intensif, ada beberapa indikasi dimana bayi hiperbilirubinemia lebih dianjurkan untuk menggunakan fototerapi konvensional seperti bayi dengan BB<2500 gram dan post menggunakan alat bantu nafas.

## METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah metode penelitian Pre-eksperimental Two group pretest-posttest design. Pre eksperimental merupakan salah satu jenis penelitian kuantitatif eksperimental dimana pada penelitian ini untuk menguji sebuah kelompok atau berbagai kelompok dengan penerapan faktor sebab akibat. Design Two Group Pretest Posttest yakni rancangan eksperimen yang dilakukan pada dua kelompok berbeda yang mendapat perlakuan yang berbeda. Model ini lebih sempurna jika dibandingkan dengan model one group, karena sudah menggunakan tes awal (pretest) kemudian setelah diberikan perlakuan dilakukan pengukuran (posttest) lagi untuk mengetahui akibat dari perlakuan itu, sehingga besarnya efek dari eksperimen dapat diketahui dengan pasti Populasi Seluruh bayi hiperbilirubinemia di RSUD Pasirian Lumajang di bulan Juli-Agustus 2024 Teknik sampling *Accidental sampling* Sampel: Bayi hiperbilirubinemia yang dilakukan fototerapi intensif 360 derajat dan fototerapi konvensional di RSUD Pasirian Lumajang di bulan Juli-Agustus 2024 sebanyak 30 bayi Analisa data *Independent T-Test*

## HASIL PENELITIAN

Tabel 1 Distribusi frekuensi berat badan saat lahir responden di RSUD Pasirian Lumajang.

Berat badan saat lahir	Fototerapi konvensional		Fototerapi intensif 360 derajat	
	Frekuensi	Porsentase	Frekuensi	Porsentase
<2500gr	12	80,0	1	6,7
2500-4000gr	3	20,0	14	93,3
Total	15	100,0	15	100,0

Dari hasil Tabel 1 di dapatkan bahwa sebagian besar responden di RSUD Pasirian Lumajang memiliki berat badan lahir <2500gr sebanyak 12 responden (80%) pada responden dengan terapi Fototerapi konvensional. Dan memiliki berat badan lahir 2500-4000gr sebanyak 14 responden (93,3%) pada responden dengan terapi Fototerapi 360 derajat

Tabel 2 Distribusi frekuensi penurunan kadar bilirubin total pada bayi hiperbilirubinemia sebelum dan sesudah fototerapi konvensional di RSUD Pasirian Lumajang

Statistics				
		Hasil sebelum	Hasil sesudah	Selisih
N	Valid	15	15	15
	Missing	15	15	15
Mean		16,4373	11,1707	5,2667
Median		16,3000	11,2000	5,5000
Std. Deviation		4,13014	3,85789	3,02987

Di dapatkan rerata hasil bilirubin total sebelum perlakuan sebesar 16,4373 mg/dL , rerata setelah dilakukan perlakuan sebesar 11,1707 mg/dl dan memiliki rerata selisih hasil sebelum dan sesudah dilakukan fototerapi konvensional sebesar 5,2667 mg/dl di RSUD Pasirian Lumajang.

Tabel 3 Fototerapi intensif 360 derajat dalam menurunkan kadar bilirubin total pada bayi hiperbilirubinemia di RSUD Pasirian Lumajang.

		Fototerapi post		Total
		5-10 mgdl	>10 mgdl	
Fototerapi pre	5-10 mgdl	4	0	4
	>10 mgdl	26,7%	0,0%	26,7%
	>10 mgdl	9	2	11
Total	>10 mgdl	60,0%	13,3%	73,3%
		13	2	15
		86,7%	13,3%	100,0%

Dari hasil Tabel di dapatkan sebagian besar responden sebelum diberikan fototerapi memiliki kadar bilirubin > 10mgdl sebanyak 11 responden (73.3%), menjadi 9 responden (60%) memiliki kadar bilirubin 5-10 mgdl dan 2 responden tetap pada bili rubin > 10mgdl setelah diberikan fototerapi 360 derajat di RSUD Pasirian Lumajang

Tabel 4 fototerapi konvensional dalam menurunkan kadar bilirubin total pada bayi hiperbilirubinemia di RSUD Pasirian Lumajang

		Fototerapi post		Total
		5-10 mgdl	>10 mgdl	
Fototerapi pre	5-10 mgdl	2	0	2
	>10 mgdl	13,3%	0,0%	13,3%
	>10 mgdl	4	9	13
Total	>10 mgdl	26,7%	60,0%	86,7%
		6	9	15
		40,0%	60,0%	100,0%

Tabel 4 di dapatkan sebagian besar responden sebelum diberikan fototerapi memiliki kadar bilirubin > 10mgdl sebanyak 13 responden (86.3%), menjadi 4 responden (26,7%) memiliki kadar bilirubin 5-10 mgdl dan 9 responden (60%) tetap pada bili rubin > 10mgdl setelah diberikan fototerapi konvensional di RSUD Pasirian Lumajang

Tabel 5 uji analisis perbedaan fototerapi intensif 360 derajat dan fototerapi konvensional dalam menurunkan kadar bilirubin total pada bayi hiperbilirubinemia di RSUD Pasirian Lumajang

Independent Samples Test					
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	Df
VAR00004	Equal variances assumed	3,035	,092	4,634	28
	Equal variances not assumed			4,634	22,779



Hasil uji analisis *t-test* menunjukkan nilai  $\alpha < 0,05$ , yaitu ( 0,000) yang berarti bahwa ada perbedaan fototerapi intensif 360 derajat dan fototerapi konvensional dalam menurunkan kadar bilirubin total pada bayi hiperbilirubinemia di RSUD Pasirian Lumajang.

## PEMBAHASAN

### Identifikasi penurunan kadar bilirubin total pada bayi hiperbilirubinemia sebelum dan sesudah fototerapi intensif 360 derajat

Hiperbilirubinemia pada bayi baru lahir adalah kondisi di mana kadar bilirubin dalam darah bayi meningkat melebihi batas normal, yang dapat menyebabkan jaundice atau kulit menguning. Bilirubin adalah produk pemecahan hemoglobin dari sel darah merah yang normalnya diolah oleh hati dan dikeluarkan melalui feses dan urine. Pada bayi baru lahir, terutama bayi prematur, hati belum matang sepenuhnya, sehingga pengolahan bilirubin sering kali tidak berjalan optimal. Hal ini mengakibatkan kadar bilirubin yang tinggi dalam darah. Untuk mencegah risiko komplikasi seperti kernikterus, penanganan medis diperlukan (Astariani et al., 2021).

Salah satu metode yang efektif dalam menurunkan kadar bilirubin adalah fototerapi intensif 360 derajat. Fototerapi ini bekerja dengan menggunakan cahaya khusus yang membantu mengubah bilirubin tak terkonjugasi menjadi bentuk yang lebih mudah dikeluarkan oleh tubuh melalui urin. Fototerapi intensif 360 derajat melibatkan pencahayaan dari seluruh tubuh bayi untuk memastikan bahwa seluruh permukaan kulit terpapar cahaya, yang mempercepat proses penurunan kadar bilirubin (Niland et al., 2020).

Sebelum menjalani fototerapi, kadar bilirubin total pada bayi dengan hiperbilirubinemia dapat sangat bervariasi, tergantung pada tingkat keparahan dan usia bayi. Kadar bilirubin dapat diukur melalui darah, dan bila angkanya melebihi ambang batas tertentu (biasanya di atas 12 mg/dL), intervensi medis diperlukan. Tanpa pengobatan, kadar bilirubin ini dapat terus meningkat, yang berisiko terhadap gangguan neurologis permanen. Setelah bayi menjalani fototerapi intensif 360 derajat selama beberapa jam atau hari, kadar bilirubin secara bertahap akan menurun. Penurunan ini biasanya dapat dilihat dalam hitungan jam setelah terapi dimulai, dengan pengukuran yang dilakukan secara berkala. Bayi yang merespons baik terhadap terapi ini umumnya menunjukkan penurunan signifikan pada kadar bilirubin total hingga mencapai ambang normal, sekitar 5-7 mg/dL, tergantung kondisi klinis (Awaliyah et al., 2023).

Perbandingan kadar bilirubin sebelum dan sesudah fototerapi menunjukkan efektivitas dari terapi ini dalam mengelola hiperbilirubinemia pada bayi baru lahir. Penurunan drastis kadar bilirubin setelah fototerapi menegaskan bahwa intervensi ini merupakan pilihan utama dalam pengobatan jaundice neonatal. Pemantauan yang terus-menerus dilakukan untuk memastikan bahwa kadar bilirubin tetap berada dalam rentang aman, dan bayi dipulangkan dalam kondisi stabil tanpa risiko kambuh (Pratiwi & Kusumaningtiar, 2021).

Peneliti berpendapat bahwa dengan pencahayaan dari berbagai arah, bilirubin dapat terurai lebih efektif dibandingkan dengan fototerapi konvensional yang hanya memaparkan sebagian tubuh bayi. Perbandingan kadar bilirubin sebelum dan sesudah fototerapi menunjukkan efektivitas dari terapi ini dalam mengelola hiperbilirubinemia pada bayi baru lahir. Sebelum intervensi, rerata kadar bilirubin pada bayi dengan hiperbilirubinemia adalah 13,2433 mg/dL, yang cukup tinggi dan memerlukan penanganan segera. Setelah dilakukan fototerapi intensif 360 derajat, rerata kadar bilirubin menurun signifikan menjadi 5,8027 mg/dL, dengan selisih penurunan sebesar 7,4407 mg/dL. Penurunan drastis kadar bilirubin setelah fototerapi menegaskan bahwa intervensi ini merupakan pilihan utama dalam pengobatan jaundice neonatal. Hal ini sesuai dengan teori Niland (2020) yang mentajkan bahwa Salah satu metode yang efektif dalam menurunkan kadar bilirubin adalah fototerapi

intensif 360 derajat.

Menurut Pratiwi & Kusumaningtiar, (2021) berpendapat bahwa Pemantauan yang terus-menerus dilakukan untuk memastikan bahwa kadar bilirubin tetap berada dalam rentang aman, dan bayi dipulangkan dalam kondisi stabil tanpa risiko kambuh. Dengan penurunan signifikan dalam kadar bilirubin dalam waktu yang relatif singkat, fototerapi intensif 360 derajat tidak hanya mempercepat proses pemulihan tetapi juga mengurangi durasi rawat inap serta risiko komplikasi jangka panjang yang dapat timbul akibat hiperbilirubinemia. Oleh karena itu, fototerapi intensif 360 derajat diusulkan untuk diadopsi lebih luas di berbagai fasilitas kesehatan, terutama di daerah dengan sumber daya terbatas, untuk memastikan perawatan yang efektif dan optimal bagi bayi yang mengalami jaundice. Implementasi yang lebih luas dari metode ini dapat membantu menstandarisasi perawatan hiperbilirubinemia, sehingga meningkatkan hasil klinis dan keselamatan bayi di berbagai fasilitas kesehatan.

### **Mengidentifikasi penurunan kadar bilirubin total pada bayi hiperbilirubinemia sebelum dan sesudah fototerapi konvensional**

Fototerapi konvensional adalah salah satu metode yang digunakan untuk menurunkan kadar bilirubin pada bayi dengan hiperbilirubinemia. Kondisi ini terjadi akibat penumpukan bilirubin, suatu produk pemecahan hemoglobin, yang belum dapat dikeluarkan dengan efisien oleh hati bayi baru lahir. Pada bayi dengan kadar bilirubin yang tinggi, intervensi medis diperlukan untuk mencegah dampak negatif seperti kerusakan otak yang dikenal sebagai kernikterus. Fototerapi konvensional bekerja dengan menggunakan cahaya biru yang memecah bilirubin menjadi bentuk yang lebih mudah dihilangkan dari tubuh melalui urine dan feses (Sari, 2022).

Sebelum dilakukan fototerapi konvensional, kadar bilirubin total pada bayi dengan hiperbilirubinemia biasanya berada di atas ambang batas normal, yang bisa bervariasi tergantung usia bayi dan beratnya hiperbilirubinemia. Pada bayi dengan kadar bilirubin yang lebih tinggi dari 12 mg/dL, misalnya, pengobatan sangat dianjurkan untuk menurunkan risiko komplikasi serius. Fototerapi konvensional sering kali digunakan pada bayi dengan hiperbilirubinemia tingkat ringan hingga sedang sebagai bentuk penanganan pertama. Setelah dilakukan fototerapi konvensional, penurunan kadar bilirubin biasanya terjadi secara bertahap. Penurunan ini dapat diukur dalam waktu 12 hingga 24 jam setelah terapi dimulai, dengan beberapa bayi memerlukan beberapa hari fototerapi untuk mencapai kadar bilirubin yang normal. Dalam banyak kasus, kadar bilirubin turun cukup signifikan setelah terapi ini, namun mungkin tidak secepat fototerapi intensif 360 derajat, terutama pada kasus yang lebih parah (Karyaningtyas et al., 2020).

Penurunan kadar bilirubin total yang dicapai setelah fototerapi konvensional sering kali membawa kadar bilirubin kembali ke rentang yang aman, biasanya di bawah 10 mg/dL. Bayi yang menjalani fototerapi konvensional umumnya menunjukkan respons positif dengan berkurangnya gejala jaundice dan penurunan warna kuning pada kulit. Namun, durasi dan efektivitas terapi ini bisa bervariasi tergantung pada kondisi spesifik bayi dan tingkat keparahan hiperbilirubinemia. Fototerapi konvensional terbukti menjadi solusi yang efektif dalam menangani hiperbilirubinemia pada bayi baru lahir. Meski hasilnya tidak secepat metode intensif, terapi ini tetap memiliki peran penting dalam mengurangi kadar bilirubin dan mencegah komplikasi lebih lanjut. Dengan hasil yang konsisten dalam menurunkan bilirubin, metode ini dapat menjadi bagian dari protokol penanganan standar di fasilitas kesehatan yang menangani bayi baru lahir (Munir & Indriyani, 2023).

Peneliti berpendapat bahwa rerata kadar bilirubin total pada bayi dengan hiperbilirubinemia sebelum dilakukan fototerapi konvensional di RSUD Pasirian Lumajang adalah sebesar 16,4373 mg/dL. Angka ini menunjukkan bahwa bayi-bayi dalam penelitian ini

memiliki kadar bilirubin yang sangat tinggi, jauh di atas ambang batas normal, dan kondisi ini memerlukan penanganan segera untuk mencegah komplikasi serius, termasuk risiko kernikterus. Kondisi hiperbilirubinemia dengan kadar bilirubin setinggi ini biasanya membutuhkan intervensi segera dalam bentuk fototerapi. Setelah dilakukan intervensi berupa fototerapi konvensional, rerata kadar bilirubin total menurun menjadi 11,1707 mg/dL. Penurunan ini menunjukkan bahwa fototerapi konvensional efektif dalam mengurangi kadar bilirubin pada bayi baru lahir dengan hiperbilirubinemia. Meskipun penurunan sebesar ini cukup signifikan untuk membawa kadar bilirubin lebih dekat ke rentang aman, namun bayi-bayi tersebut masih memerlukan pemantauan lebih lanjut dan mungkin terapi lanjutan untuk memastikan kadar bilirubin mencapai level normal yang aman. Hal ini sesuai dengan jurnal penelitian Santosa (2020) yang berjudul Evaluasi Penggunaan Fototerapi Konvensional Dalam Tata Laksana Hiperbilirubinemia Neonatal: Efektif Tetapi Tidak Efisien didapatkan hasil sebanyak 157 bayi (13,08%) dirawat dengan hiperbilirubinemia, dengan usia tersering 3 hari, rerata lama fototerapi 60,27 jam. Fototerapi konvensional di RSMS dapat menurunkan kadar bilirubin total serum bayi secara efektif, tetapi tidak efisien karena membutuhkan waktu yang terlalu lama dibandingkan fototerapi intensif Santosa et al., 2020).

Pentingnya pemantauan setelah fototerapi konvensional tidak dapat diabaikan. Protokol pengawasan yang tepat harus diterapkan untuk memastikan bahwa kadar bilirubin bayi turun ke level yang aman dan tetap dalam rentang normal. Hal ini mencakup pemantauan yang kontinu dan evaluasi berkala untuk mendeteksi setiap potensi komplikasi atau kebutuhan untuk intervensi tambahan. Dengan pendekatan yang terintegrasi ini, bayi yang menjalani fototerapi konvensional akan mendapatkan perhatian yang memadai dan penanganan yang lebih komprehensif, sehingga mengurangi risiko komplikasi jangka panjang dan memastikan hasil yang optimal dalam penanganan hiperbilirubinemia. Menurut Munir & Indriyani (2023) menyatakan bahwa Fototerapi konvensional terbukti menjadi solusi yang efektif dalam menangani hiperbilirubinemia pada bayi baru lahir. Meski hasilnya tidak secepat metode intensif lainnya, terapi ini tetap memiliki peran penting dalam mengurangi kadar bilirubin dan mencegah komplikasi lebih lanjut. Oleh karena itu, peneliti menyarankan agar fototerapi konvensional tetap digunakan sebagai langkah awal dalam penanganan hiperbilirubinemia, khususnya di fasilitas kesehatan dengan keterbatasan sumber daya. Metode ini sering kali lebih tersedia dan lebih mudah diakses daripada metode yang lebih kompleks. Namun, untuk memastikan bahwa bayi dengan kadar bilirubin yang sangat tinggi mendapatkan penanganan yang adekuat, peneliti merekomendasikan pelengkap seperti pemantauan yang ketat dan, jika diperlukan, intervensi tambahan.

### **Menganalisis perbedaan fototerapi intensif 360 derajat dan fototerapi konvensional dalam menurunkan kadar bilirubin total pada bayi hiperbilirubinemia di RSUD Pasirian Lumajang**

Hasil uji analisis *t-test* menunjukkan nilai  $\alpha < 0,05$ , yaitu (0,000) yang berarti bahwa ada perbedaan fototerapi intensif 360 derajat dan fototerapi konvensional dalam menurunkan kadar bilirubin total pada bayi hiperbilirubinemia di RSUD Pasirian Lumajang.

Fototerapi adalah salah satu metode utama dalam penanganan hiperbilirubinemia pada bayi baru lahir, dan ada dua jenis fototerapi yang umum digunakan: fototerapi intensif 360 derajat dan fototerapi konvensional. Kedua jenis fototerapi ini bertujuan untuk mengurangi kadar bilirubin dalam darah dengan cara memecah bilirubin tak terkonjugasi di kulit sehingga bisa dikeluarkan melalui urin dan feses. Meskipun sama-sama efektif, terdapat beberapa perbedaan signifikan antara kedua metode ini dalam hal efektivitas dan pendekatan terapi (Saksono, 2021).

Fototerapi intensif 360 derajat menggunakan pencahayaan dari semua arah (360 derajat) yang menyinari seluruh tubuh bayi, sehingga permukaan kulit bayi mendapatkan paparan



cahaya yang maksimal. Ini memungkinkan pemecahan bilirubin terjadi lebih cepat karena tidak ada bagian tubuh yang luput dari paparan cahaya. Sebagai hasilnya, penurunan kadar bilirubin pada bayi yang menerima fototerapi intensif 360 derajat biasanya lebih signifikan dan cepat dibandingkan dengan metode konvensional, menjadikannya pilihan utama pada bayi dengan hiperbilirubinemia berat atau bayi yang memerlukan penanganan cepat (Santosa et al., 2020).

Di sisi lain, fototerapi konvensional biasanya hanya menggunakan satu atau dua lampu yang terfokus pada bagian depan tubuh bayi, sehingga paparan cahaya tidak seoptimal pada metode 360 derajat. Proses penurunan kadar bilirubin dengan metode ini cenderung lebih lambat karena bayi perlu diposisikan ulang secara berkala untuk memastikan semua bagian tubuhnya terpapar cahaya. Fototerapi konvensional sering kali lebih efektif pada bayi dengan kadar bilirubin yang lebih rendah atau pada kasus-kasus hiperbilirubinemia yang tidak terlalu parah (Adhar, 2019).

Peneliti berpendapat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara fototerapi intensif 360 derajat dan fototerapi konvensional dalam menurunkan kadar bilirubin total pada bayi dengan hiperbilirubinemia di RSUD Pasirian Lumajang. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa kedua metode fototerapi memiliki efektivitas yang berbeda dalam mengatasi peningkatan kadar bilirubin pada bayi baru lahir, dengan fototerapi intensif 360 derajat yang menghasilkan hasil lebih signifikan dibandingkan dengan fototerapi konvensional. Fototerapi intensif 360 derajat dirancang untuk memberikan paparan cahaya yang merata ke seluruh tubuh bayi, sehingga proses fotodegradasi bilirubin menjadi lebih efisien. Ini menjelaskan mengapa bayi yang menerima terapi intensif 360 derajat mengalami penurunan kadar bilirubin yang lebih cepat dan lebih signifikan. Sebaliknya, fototerapi konvensional biasanya memiliki keterbatasan dalam hal cakupan dan intensitas cahaya, sehingga penurunan bilirubin terjadi lebih lambat dan kurang optimal dibandingkan metode intensif. Fototerapi intensif 360 derajat lebih efektif dalam menangani kasus hiperbilirubinemia berat atau kasus di mana penurunan cepat kadar bilirubin sangat diperlukan. Fototerapi konvensional mungkin masih efektif untuk kasus yang lebih ringan, tetapi tidak dapat diandalkan pada kondisi dengan kadar bilirubin yang lebih tinggi. Kecepatan penurunan bilirubin yang lebih besar dengan fototerapi intensif 360 derajat sangat penting untuk mencegah risiko komplikasi seperti kernikterus, yang dapat berakibat fatal jika kadar bilirubin tidak segera ditangani (Wahyuningsih et al., 2020).

Peneliti berpendapat bahwa fototerapi intensif 360 derajat sebaiknya dipertimbangkan sebagai pilihan utama dalam penanganan hiperbilirubinemia pada bayi baru lahir, khususnya dalam kasus-kasus dengan kadar bilirubin yang tinggi atau kondisi yang memerlukan intervensi cepat. Penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam efektivitas antara fototerapi intensif 360 derajat dan fototerapi konvensional, dengan metode intensif menunjukkan hasil yang lebih baik dalam menurunkan kadar bilirubin. Menurut Saksono (2021) menyatakan bahwa perbedaan utama antara fototerapi intensif 360 derajat dan fototerapi konvensional terletak pada intensitas dan cakupan paparan cahaya yang digunakan. Fototerapi intensif 360 derajat memberikan hasil yang lebih cepat dan sering kali lebih efektif pada kasus hiperbilirubinemia berat, sedangkan fototerapi konvensional tetap merupakan pilihan yang baik untuk bayi dengan hiperbilirubinemia ringan hingga sedang, atau dalam kondisi di mana sumber daya terbatas. Mulyati (2019) menyatakan bahwa Pemberian fototerapi juga disertai tindakan alih baring setiap 3 jam sekali dengan perubahan posisi miring kanan, miring kiri dan tengkurap. Tindakan alih baring dapat membantu penurunan kadar bilirubin total 9.55 mg/dl, bilirubin direk 0.15 mg/dl dan bilirubin indirek 9.40 mg/dl

Pemilihan metode yang tepat bergantung pada kondisi klinis bayi serta ketersediaan peralatan di fasilitas kesehatan. Perbedaan dalam hasil antara kedua metode ini terlihat jelas dalam angka penurunan kadar bilirubin. Fototerapi intensif 360 derajat biasanya

menghasilkan penurunan yang lebih cepat dan signifikan dalam waktu yang lebih singkat, seperti yang ditunjukkan oleh hasil penelitian dengan selisih penurunan bilirubin yang lebih besar dibandingkan fototerapi konvensional. Sementara itu, fototerapi konvensional juga efektif, namun memerlukan waktu lebih lama untuk mencapai hasil yang diinginkan, yang mungkin menjadi kurang ideal dalam kasus di mana bayi membutuhkan penanganan segera. Keunggulan ini didasarkan pada cakupan cahaya yang lebih merata dan intensif, yang memungkinkan penurunan bilirubin secara lebih cepat dan efisien, serta potensi untuk mengurangi risiko komplikasi lebih lanjut. Meskipun fototerapi konvensional tetap efektif dalam menangani hiperbilirubinemia ringan hingga sedang, peneliti menyarankan agar fototerapi intensif 360 derajat lebih diutamakan dalam situasi di mana penurunan bilirubin yang cepat sangat penting. Metode intensif ini sangat bermanfaat di fasilitas kesehatan yang memiliki sumber daya yang memadai untuk mengimplementasikannya. Dengan mengutamakan fototerapi intensif 360 derajat, perawatan bayi baru lahir dengan hiperbilirubinemia dapat ditingkatkan secara signifikan, menghasilkan penurunan kadar bilirubin yang lebih cepat dan mengurangi risiko komplikasi jangka panjang. Penggunaan fototerapi intensif 360 derajat sebagai metode utama memungkinkan penanganan yang lebih optimal dan memberikan hasil yang lebih baik baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dengan adopsi yang lebih luas dari metode ini di fasilitas kesehatan, diharapkan dapat meningkatkan standar perawatan untuk bayi baru lahir dengan hiperbilirubinemia, memberikan hasil yang lebih baik dan lebih aman bagi pasien. Meskipun begitu fototerapi konvensional tetap dibutuhkan bagi bayi baru lahir dengan BB <2500gr atau post penggunaan alat bantu nafas CPAP/T-Piece resusitator karena untuk menghindari dehidrasi/kehilangan cairan yang berlebihan pada bayi hiperbilirubinemia.

## SIMPULAN SARAN

Dari hasil Tabel 5.7 di dapatkan rerata hasil bilirubin total sebelum perlakuan sebesar 13,2433 mg/dL, rerata setelah dilakukan perlakuan sebesar 5,8027 mg/dl dan memiliki rerata selisih hasil sebelum dan sesudah dilakukan fototerapi 360 derajat sebesar 7,4407 mg/dl di RSUD Pasirian Lumajang. Dari hasil Tabel 5.8 di dapatkan rerata hasil bilirubin total sebelum perlakuan sebesar 16,4373 mg/dL, rerata setelah dilakukan perlakuan sebesar 11,1707 mg/dl dan memiliki rerata selisih hasil sebelum dan sesudah dilakukan fototerapi konvensional sebesar 5,2667 mg/dl di RSUD Pasirian Lumajang. Hasil uji analisis *t-test* menunjukkan nilai  $\alpha < 0,05$ , yaitu (0,000) yang berarti bahwa ada perbedaan fototerapi intensif 360 derajat dan fototerapi konvensional dalam menurunkan kadar bilirubin total pada bayi hiperbilirubinemia di RSUD Pasirian Lumajang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astariani, I., Artana, I. W. D., & Suari, N. M. R. (2021). Karakteristik faktor penyebab hiperbilirubinemia pada neonatus di RSIA Puri Bunda Tabanan, Bali Tahun 2021. *Intisari Sains Medis*, 12(3), 917–920. <https://doi.org/10.15562/ism.v12i3.1174>
- Awaliyah, R., Istiana, S., Damayanti, F. N., & Mulyanti, L. (2023). Hubungan Pemberian ASI Dengan Kejadian Hiperbilirubinemia Pada Neonatus Usia 0-28 Hari Di RSU Islam Harapan Anda Kota Tegal. *Seminar Nasional Kebidanan UNIMUS*, 52–58.
- Julianti, U. F. (2023). Hubungan Masa Gestasi dengan Kejadian Ikterus Neonatorum. *Jurnal Surya Medika*, 9(1), 45–49. <https://doi.org/10.33084/jsm.v9i1.5134>
- Karyaningtyas, W., Listyaning, E. M., & Erna, W. (2020). Journal of Midwifery Science : Basic and Applied Research. *Journal of Midwifery Science : Basic and Applied Research*, 2(1), 22–26.

- Munir, Z., & Indriyani, I. (2023). Literatur Review: Pengaruh Fototerapi Terhadap Neonatus Dengan Hiperbilirubin. *Jurnal Keperawatan Profesional (JKP)*, 11.
- Niland, N., Pearce, A. P., Naumann, D. N., O'Reilly, D., Series, P. B., Sataloff, R. T., Johns, M. M., Kost, K. M., Orsini, R. J., Medicine, T., Kalkman, J. P., Sataloff, R. T., Johns, M. M., Kost, K. M., Maiti, Bidinger, Assistance, H., Mitigate, T. O., Eroukhmanoff, C., & Licina, D. (2020). PENGARUH FOTOTERAPI PADA NEONATUS DENGAN HIPERBILIRUBINEMIA. *Global Health*, 167(1), 1–5.
- Pratiwi, G. N., & Kusumaningtiar, D. A. (2021). Kejadian Hiperbilirubin Bayi Baru Lahir Di Rs Swasta Jakarta. *Jurnal Kesmas (Kesehatan Masyarakat) Khatulistiwa*, 8(2), 72. <https://doi.org/10.29406/jkmc.v8i2.2502>
- Saksono, R. B. (2021). *Ditunjang Alat Fototerapi Intensif 360o - Radar Banyuwangi*.
- Santosa, Q., Mukhsan, M., & Muntafiah, A. (2020). Evaluasi Penggunaan Fototerapi Konvensional dalam Tata laksana Hiperbilirubinemia Neonatal: Efektif, tetapi Tidak Efisien. *Sari Pediatri*, 21(6), 377. <https://doi.org/10.14238/sp21.6.2020.377-85>
- Sari, nova dita. (2022). Bayi yang mengalami hiperbilirubin dengan ikterik neonatus di ruang neonatus RSUD Dr. Soegiri Lamongan. *Toleransi Masyarakat Beda Agama*, 30(28), 5053156.
- Surya Dewi, A. K., Kardana, I. M., & Suarta, K. (2016). Efektivitas Fototerapi Terhadap Penurunan Kadar Bilirubin Total pada Hiperbilirubinemia Neonatal di RSUP Sanglah. *Sari Pediatri*, 18(2), 81. <https://doi.org/10.14238/sp18.2.2016.81-6>
- Wahyuningsih, T., Astuti, W. T., & Siswanto. (2020). Penerapan Fototerapi Terhadap Hiperbilirubin Pada Bayi Ny. D dengan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR). *Jurnal Keperawatan Karya Bhakti*, 6(1), 8–14.
- WHO. (2019). *Word Health Organization*. 10(1).