

**PENGARUH PENGGUNAAN TIRAI KAIN PUTIH SAAT FOTOTERAPI
TERHADAP KADAR BILIRUBIN PADA NEONATUS HIPERBILIRUBINEMIA
DI RUANG PERINATALOGI RSUD SOREANG**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai
Gelar Sarjana Keperawatan

Oleh :
HENI NUR SEPTIANI
AK. 217.022



**PROGRAM STUDI SARJANA KEPERAWATAN
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS BHAKTI KENCANA
BANDUNG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan dan telah diperbaiki sesuai dengan masukan
Dewan Penguji Skripsi Program Studi Sarjana Keperawatan
Fakultas Keperawatan Universitas Bhakti Kencana

Bandung, Agustus 2019

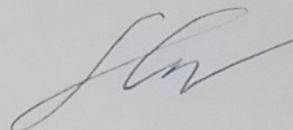
Mengesahkan
Program Studi Sarjana Keperawatan
Universitas Bhakti Kencana Bandung

Penguji I



Raihany S.M, S.Kep., Ners., M.Kep

Penguji II



Susan Irawan Rifai, S.Kep., Ners., MAN

Fakultas Keperawatan

Universitas Bhakti Kencana

Dekan,


Rd. Siti Jundiah, SKp., M.Kep

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : PENGARUH PENGGUNAAN TIRAI KAIN PUTIH
SAAT FOTOTERAPI TERHADAP KADAR BILIRUBIN
PADA NEONATUS HIPERBILIRUBINEMIA DI
RUANG PERINATALOGI RSUD SOREANG 2019**

NAMA : HENI NUR SEPTIANI

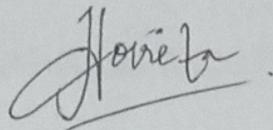
NIM : AK.217.022

Telah disetujui untuk diajukan dalam Sidang Skripsi
Program Studi Sarjana Keperawatan Fakultas Keperawatan
Universitas Bhakti Kencana Bandung

Bandung, Agustus 2019

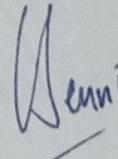
Menyetujui

Pembimbing I



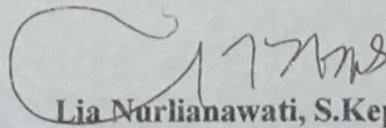
Novita T.S, S.Kep, Ners, M.Kep

Pembimbing II



Denni Fransiska, S.Kp, M.Kep

Universitas Bhakti Kencana
Program Studi Sarjana Keperawatan Fakultas Keperawatan
Ketua



Lia Nurlianawati, S.Kep., Ners., M.Kep.

PERNYATAAN

Nama : HENI NUR SEPTIANI
NIM : AK.217.022
Judul Skripsi : PENGARUH PENGGUNAAN TIRAI KAIN PUTIH SAAT FOTOTERAPI TERHADAP KADAR BILIRUBIN PADA NEONATUS HIPERBILIRUBINEMIA DI RUANG PERINATALOGI RSUD SOREANG 2019

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

- a. Penelitian saya, dalam Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana Keperawatan (S.Kep) baik dari Universitas Bhakti Kencana maupun dari perguruan tinggi lain.
- b. Penelitian dalam Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari tim pembimbing.
- c. Dalam penelitian ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
- d. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Bhakti Kencana Bandung.

Bandung, Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



HENI NUR SEPTIANI

NIM : AK 217.022

ABSTRAK

Hiperbilirubinemia merupakan salah satu fenomena klinis yang sering ditemukan pada bayi baru lahir keadaan ini timbul akibat akumulasi pigmen bilirubin. Kondisi ini dapat diatasi dengan fototerapi salah satunya adalah dengan penggunaan tirai putih saat fototerapi.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan tirai kain putih saat fototerapi terhadap penurunan kadar bilirubin pada neonatus hiperbilirubinemia di ruang perinatalogi RSUD Soreang.

Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi-experiment* dengan desain penelitian *twogroup pretest-posttest with control group design*. Populasi penelitian adalah neonatus dengan diagnosa medis hiperbilirubinemia, teknik penarikan sampel adalah *purpossive sampling*, dengan jumlah sampel sebanyak 18 neonatus kelompok kontrol dan 18 neonatus untuk kelompok intervensi. Analisa penelitian menggunakan univariat dan bivariat dengan uji-T.

Berdasarkan hasil penelitian kadar bilirubin sebelum fototerapi untuk kelompok intervensi sebanyak 44% mempunyai kadar bilirubin rendah dan 56% mempunyai kadar bilirubin tinggi sedangkan pada kelompok kontrol 11% mempunyai kadar bilirubin rendah dan 89% mempunyai kadar bilirubin tinggi, sesudah fototerapi untuk kelompok intervensi 89% mempunyai kadar bilirubin rendah dan 11% mempunyai kadar bilirubin tinggi sedangkan untuk kelompok kontrol 44% mempunyai kadar bilirubin rendah dan 56% mempunyai kadar bilirubin tinggi. Setelah dianalisa hasil penelitian diketahui $p\text{-value} = 0,045 < \alpha (0,05)$, maka dapat disimpulkan ada pengaruh penggunaan tirai kain putih saat fototerapi terhadap kadar bilirubin pada neonatus hiperbilirubinemia di ruang perinatalogi RSUD Soreang.

Penggunaan tirai kain putih saat fototerapi dapat meningkatkan efektivitas fototerapi dalam menurunkan kadar bilirubin pada neonatus. Saran bagi perawat dalam penanganan hiperbilirubinemia dapat dilakukan fototerapi dengan menggunakan tirai putih.

Kata Kunci : Fototerapi, hiperbilirubinemia, neonatus, tirai kain putih

Daftar Pustaka : 23 buku (2006 – 2014)
9 jurnal (2009 – 2016)
1 website (2018)

ABSTRACT

Hyperbilirubinemia is one of the clinical phenomena that is often found in newborns, this condition arises due to the accumulation of pigment bilirubin. This condition can be overcome by phototherapy, one of which is the use of white curtains when phototherapy.

The purpose of this study was to determine the effect of the use of white cloth curtains during phototherapy on decreasing bilirubin levels in hyperbilirubinemia neonates in the perinatalog room of Soreang District Hospital.

The research method used was a quasi-experimental research design with a twogroup pretest-posttest with control group design. The study population was neonates with medical diagnosis of hyperbilirubinemia, the sampling technique was purposive sampling, with a total sample of 18 control groups and 18 neonates for the intervention group. Analysis of research using univariate and bivariate with T-test.

Based on research results bilirubin levels before phototherapy for the intervention group as much as 44% had low bilirubin levels and 56% had high bilirubin levels while in the control group 11% had low bilirubin levels and 89% had high bilirubin levels, after phototherapy for the intervention group 89% had low bilirubin levels and 11% have high bilirubin levels while for the control group 44% have low bilirubin levels and 56% have high bilirubin levels. After analyzing the research results it is known that the $p\text{-value} = 0.045 < \alpha (0.05)$, it can be concluded that there is an influence of the use of white cloth curtains when phototherapy on the levels of bilirubin in neonatal hyperbilirubinemia in perinatalogi Soreang District Hospital.

The use of white cloth curtains when phototherapy can increase the effectiveness of phototherapy in reducing bilirubin levels in neonates. Suggestions for nurses in handling hyperbilirubinemia can be done phototherapy using a white curtain.

Keywords : Phototherapy, hyperbilirubinemia, neonates, white cloth curtains

*Bibliography : 23 books (2006 - 2014)
9 journals (2009-2016)
1 website (2018)*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'aalamiin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Pengaruh Penggunaan Tirai Kain Putih Saat Fototerapi Terhadap Kadar Bilirubin Pada Neonatus Hiperbilirubinemia di Ruang Perinatalogi RSUD Soreang” untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar sarjana keperawatan pada Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Bhakti Kencana Bandung.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan, arahan, dan nasehat serta petunjuk-petunjuk yang sangat berguna baik dalam bentuk moril maupun materil, maka penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih yang setulusnya kepada yang terhormat:

1. H. Mulyana S.H, M.Pd., MH.Kes, selaku Ketua Yayasan Adhiguna Kencana.
2. Dr. Entris Sutrisno, MH.Kes., APT, selaku Rektor Universitas Bhakti Kencana.
3. R. Siti Jundiah, SKp., M.Kep., sebagai Dekan Fakultas Keperawatan Universitas Bhakti Kencana.
4. Lia Nurliawati, S.Kep., Ners, M.Kep., sebagai Ketua Program Studi S1 Keperawatan Universitas Bhakti Kencana.
5. Novita T.S, S.Kep, Ners, M.Kep, selaku pembimbing I yang telah memberikan, arahan dan saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.

6. Denni Fransiska, S.Kp, M.Kep, selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan berbagai arahan serta masukan kepada penulis.
7. Nur Intan H, S.Kep., Ners., M.Kep, selaku wali kelas S1 Keperawatan Non Reguler tahun lulusan 2019, yang selalu sabar, memberikan arahan dan motivasi kepada penulis.
8. dr. H. Iping Suropto W, SPA, MH.Kes, selaku direktur RSUD Soreang Kabupaten Bandung.
9. Ibunda, suami, anak-anak tersayang dan tercinta yang memberikan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini,
10. Rekan-rekan seperjuangan S1 Keperawatan non Reguler angkatan 2019 yang mendukung dan membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Semoga dengan penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, pembaca umumnya dan penulis sendiri pada khususnya. Akhir kata penulis, semoga Allah SWT membalas semua budi baik yang telah diberikan kepada penulis, Amin.

Bandung, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman :

Abstrak	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iv
Daftar Tabel	vi
Daftar Bagan	vii
Daftar Gambar	viii
Daftar Lampiran	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hiperbilirubinemia	9
2.2 Fototerapi	21
2.3 Aplikasi Teori Calista Roy	29
2.4 Hasil-hasil Penelitian Terkait	33
2.5 Kerangka Konseptual	36

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian	37
3.2 Paradigma Penelitian	38

3.3 Hipotesa Penelitian	39
3.4 Variabel Penelitian	40
3.5 Definisi Konseptual dan Definisi Operasional	40
3.6 Populasi dan Sampel Penelitian	42
3.7 Pengumpulan Data	44
3.8 Pengolahan dan Analisa Data	46
3.9 Etika Penelitian	49
3.10 Waktu dan Tempat Penelitian	52
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	53
4.2 Pembahasan	57
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	64
5.2 Saran	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman :

Tabel 2.1 Hubungan kadar bilirubin dengan ikterus	16
Tabel 2.2 Nilai rujukan total bilirubin serum pertimbangan untuk fototerapi	21
Tabel 3.1 Definisi Operasional Penelitian	41
Tabel 4.1 Gambaran kadar bilirubin sebelum fototerapi	53
Tabel 4.2 Gambaran kadar bilirubin sebelum fototerapi berdasarkan tingkatan	54
Tabel 4.3 Gambaran kadar bilirubin sesudah fototerapi	55
Tabel 4.4 Gambaran kadar bilirubin sesudah fototerapi berdasarkan tingkatan .	55
Tabel 4.5 Pengaruh penggunaan tirai putih saat fototerapi	56

DAFTAR BAGAN

	Halaman :
Bagan 2.1 Kerangka Konseptual	36
Bagan 3.1 Desain Penelitian	38
Bagan 3.2 Kerangka Penelitian	39

DAFTAR GAMBAR

Halaman :

Gambar 2.1 Pembagian derajat ikterus menurut Kramer	16
Gambar 2.2 Nomogram Penentuan Risiko Hiperbilirubinemia Pada Bayi Sehat Usia 36 Minggu atau Lebih dengan Berat Badan 2000 Gram atau Lebih atau Usia Kehamilan 35 Minggu atau lebih Berdasarkan Jam Observasi Kadar Bilirubin Serum	18
Gambar 2.3 Alat Fototerapi	27
Gambar 2.4 Beberapa Alat Fototerapi di Ruang Perinatalogi RSUD Soreang ...	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Ijin Studi Pendahuluan

Lampiran 2 Surat Balasan Penelitian

Lampiran 3 Surat Keterangan NEC

Lampiran 4 Inform Consent Penelitian

Lampiran 5 Lembar Observasi

Lampiran 6 SOP Fototerapi

Lampiran 7 Hasil Analisa SPSS

Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian

Lampiran 9 Catatan Bimbingan

Lampiran 10 Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Hiperbilirubinemia adalah terjadinya peningkatan kadar plasma bilirubin standar deviasi atau lebih dari kadar yang diharapkan berdasarkan umur bayi atau lebih dari persentil 90 (IDAI, 2009). Hiperbilirubinemia merupakan salah satu fenomena klinis yang sering ditemukan pada bayi baru lahir. Hiperbilirubinemia menyebabkan bayi terlihat berwarna kuning keadaan ini timbul akibat akumulasi pigmen bilirubin *4Z, 15Z bilirubin IX alpha* yang berwarna ikterus pada sklera dan kulit (Kosim dkk, 2012).

Hiperbilirubinemia merupakan salah satu fenomena klinis yang paling sering ditemukan pada neonatus. Neonatus adalah bayi baru lahir sampai dengan usia 28 hari. Setelah lahir bayi akan beradaptasi dengan lingkungannya, adaptasi bayi baru lahir adalah proses penyesuaian fungsional neonatus dari kehidupan didalam uterus kekehidupan diluar uterus. Kemampuan adaptasi fisiologis ini disebut juga homeostatis, bila terdapat gangguan adaptasi maka bayi akan sakit (Muslihatun, 2010). Pada masa tersebut terjadi perubahan yang sangat besar dari kehidupan di dalam rahim dan terjadi pematangan organ hampir pada semua sistem. Bayi hingga usia kurang satu bulan merupakan golongan umur yang memiliki risiko gangguan kesehatan paling tinggi dan berbagai masalah kesehatan bisa muncul. Sehingga tanpa penanganan yang tepat, bisa berakibat fatal. Beberapa upaya kesehatan dilakukan untuk mengendalikan risiko pada kelompok

ini diantaranya dengan mengupayakan agar persalinan dapat dilakukan oleh tenaga kesehatan di fasilitas kesehatan serta menjamin tersedianya pelayanan kesehatan sesuai standar pada kunjungan bayi baru lahir (Profil Kesehatan Indonesia, 2017). Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) pada tahun 2015 menunjukkan angka ikterus neonatoum pada bayi baru lahir di Indonesia sebesar 51,47% (RISKESDAS, 2015).

Jenis hiperbilirubinemia pada neonatus ada 2 yaitu hiperbilirubinemia tidak terkonjugasi/indirek atau konjugasi/direk (WHO, 2011). Sekitar 25 – 50% bayi baru lahir menderita ikterus pada minggu pertama. Pada kebanyakan bayi baru lahir, hiperbilirubinemia tak terkonjugasi merupakan fenomena tradisional yang normal, tetapi pada beberapa bayi terjadi peningkatan bilirubin secara berlebihan sehingga bilirubin berpotensi menjadi toksik (Kosim dkk, 2012). Hiperbilirubinemia merupakan salah satu fenomena klinis tersering ditemukan pada bayi baru lahir, dapat disebabkan oleh proses fisiologis, atau patologis, atau kombinasi keduanya (Tjipta, 2013)

Dalam perhitungan bilirubin terdiri dari bilirubin direk dan bilirubin indirek. Peningkatan bilirubin indirek terjadi akibat produksi bilirubin yang berlebihan, gangguan pengambilan bilirubin oleh hati, atau kelainan konjugasi bilirubin. Setiap bayi dengan ikterus harus mendapat perhatian, terutama ikterus ditemukan dalam 24 jam pertama kehidupan bayi atau bila kadar bilirubin indirek meningkat > 5 mg/dL dalam 24 jam dan bilirubin direk > 1 mg/dL merupakan keadaan yang menunjukkan kemungkinan adanya ikterus patologis (Sinclair, 2009).

Hiperbilirubinemia dianggap patologis apabila waktu muncul, lama, atau kadar bilirubin serum yang ditentukan berbeda secara bermakna dari ikterus fisiologis. Ikterus ini mempunyai dasar patologis, ikterus timbul dalam 24 jam pertama kehidupan : serum bilirubin total lebih dari 12mg/dl. terjadi peningkatan kadar bilirubin 5mg% atau lebih dalam 24 jam. Konsentrasi bilirubin serum melebihi 10mg% pada bayi kurang bulan (BBLR) dan 12,5mg% pada bayi cukup bulan ikterus yang disertai dengan proses hemolisis (inkompatibilitas darah, defisiensi enzim G6PD dan sepsis). Bilirubin direk lebih dari 1mg/dl atau kenaikan bilirubin serum 1mg/dl per-jam atau lebih 5mg/dl perhari (Royyan, 2012).

Prinsip penatalaksanaan hiperbilirubinemia adalah dengan fototerapi dan atau transfusi tukar. Fototerapi dilakukan untuk mengurangi kadar bilirubin dan mencegah peningkatannya. Fototerapi menggunakan sinar untuk mengubah bentuk dan struktur bilirubin menjadi molekul yang dapat diekskresikan walaupun ada gangguan konjugasi (Stokowski, 2011). Fototerapi rumah sakit merupakan tindakan yang efektif untuk mencegah kadar Total Bilirubin Serum (TSB) meningkat. Uji klinis telah divalidasi kemanjuran fototerapi dalam mengurangi hiperbilirubinemia tak terkonjugasi yang berlebihan, dan implementasinya telah secara drastis membatasi penggunaan transfusi tukar (Bhutani,2011). Penelitian menunjukkan bahwa ketika fototerapi belum dilakukan, 36% bayi dengan berat kelahiran kurang dari 1500 gram memerlukan transfusi tukar (Newman, 2009).

Fototerapi merupakan terapi dengan menggunakan sinar yang dapat dilihat untuk pengobatan hiperbilirubinemia pada bayi baru lahir. Keefektifan suatu

fototerapi ditentukan oleh intensitas sinar. Adapun faktor yang mempengaruhi intensitas sinar ini adalah jenis sinar, panjang gelombang sinar, jarak sinar ke pasien yang disinari, luas permukaan tubuh yang terpapar dengan sinar serta penggunaan media pemantulan sinar (Dewanto, 2009).

Hiperbilirubin dapat mengakibatkan gangguan pendengaran, apabila bilirubin tak terkonjugasi melewati blood brain barrier, bilirubin tersebut juga di timbulkan di daerah ganglia basalis, dan juga pada daerah vestibule-cochlear nucleus dan sebagai akibatnya adalah sebagian terjadi gangguan pendengaran sensori neural (Pitria, 2016). Apabila tidak tertangani secara serius akan terjadi kern ikterus, yaitu kerusakan otak akibat perlengketan bilirubin indirek pada otak terutama pada korpus striatum, talamus, nukleus subtalamus hiupokampus, nukleus merah didasar ventrikel IV (Royyan, 2012).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2016) tentang efektivitas fototerapi terhadap penurunan kadar bilirubin total pada hiperbilirubinemia neonatal di RSUP Sanglah, diketahui terdapat penurunan kadar bilirubin setelah dilakukan fototerapi selama 24 jam $2,5 \pm 0,8 \text{mg/dL}$ (turun 16,3%). Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dahru Bunyaniah (2013) tentang pengaruh fototerapi terhadap derajat ikterik pada bayi baru lahir di RSUD Dr. Moewardi Surakarta, diketahui bahwa terdapat pengaruh fototerapi terhadap derajat ikterik pada bayi baru lahir. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Stanislaus (2016) tentang perbandingan efektivitas antara terapi sinar tunggal dengan dan tanpa kain putih pada bayi berat lahir rendah dengan hiperbilirubinemia, diketahui bahwa penggunaan kain satin putih meningkatkan

efektifitas terapi sinar pada bayi berat lahir rendah dengan hiperbilirubinemia indirek tanpa efek samping.

Bahan tirai fototerapi yang digunakan adalah kain yang berwarna putih karena warna putih mempunyai sifat memantulkan cahaya dibandingkan warna gelap yang mempunyai sifat menyerap cahaya, kemudian kain tersebut mempunyai struktur berpori mudah untuk didapatkan dan serta biaya yang digunakan juga rendah sehingga dapat menekan biaya operasional. Penggunaan kaca dihindari sebagai tirai pada alat fototerapi, meskipun dapat memantulkan cahaya namun ruang dalam alat fototerapi menjadi lebih cepat panas, sirkulasi udara terhambat dan rentan untuk pecah sehingga dapat membahayakan bayi.

Ada dua jenis pemantulan, yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur. Pemantulan teratur jika berkas-berkas sinar sejajar yang mengenai permukaan halus dipantulkan juga sebagai sinar sejajar seperti kaca cermin. Sedangkan pemantulan baur jika berkas-berkas sinar sejajar yang mengenai permukaan kasar dipantulkan ke segala arah (berkas-berkas tidak sejajar satu sama lain) seperti bahan kain. Ketika cahaya menimpa permukaan benda, sebagian cahaya dipantulkan, sisanya diserap oleh benda dan diubah menjadi energi panas. Untuk benda-benda yang sangat mengkilat seperti cermin berlapis perak, lebih dari 95 persen cahaya bisa dipantulkan (Giancoli, 2001).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan penulis di ruang perinatalogi RSUD Soreang diketahui bahwa angka kejadian hiperbilirubinemia pada neonatus di ruang Perinatalogi RSUD Soreang dari bulan Januari 2018 sampai dengan Desember 2018 sebanyak 1.857, dengan jumlah terbanyak pada bulan Oktober

2018 yaitu sebanyak 188 neonatus dengan hiperbilirubinemia. Dengan tingginya angka kejadian hiperbilirubinemia pada neonatus, dimana rata-rata kejadian sebanyak 155 kejadian perbulan, maka kegiatan fototerapi menjadi rutin dilakukan di ruang perinatalogi RSUD Soreang. Adapun penggunaan tirai putih saat fototerapi kadang digunakan kadang tidak, dan belum pernah dilakukan penelitian tentang penggunaan tirai kain di RSUD Soreang, serta penggunaan tirai kain putih tidak terdapat pada standar operasional rumah sakit. Berdasarkan wawancara terhadap 18 perawat perinatalogi pada saat pelaksanaan fototerapi 5 diantaranya menggunakan tirai kain putih dan 13 yang tidak menggunakan tirai kain putih, alasan perawat yang menyatakan bahwa penggunaan tirai kain putih dapat mempercepat waktu rawat neonatus dengan hiperbilirubin.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan tirai kain putih saat fototerapi terhadap kadar bilirubin pada neonatus hiperbilirubinemia di ruang perinatalogi RSUD Soreang.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah ada pengaruh penggunaan tirai kain putih saat fototerapi terhadap penurunan kadar bilirubin pada neonatus hiperbilirubinemia di ruang perinatalogi RSUD Soreang ? “

1.3 Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketuainya pengaruh penggunaan tirai kain putih saat fototerapi terhadap penurunan kadar bilirubin pada neonatus hiperbilirubinemia di ruang perinatalogi RSUD Soreang.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi kadar bilirubin pada neonatus hiperbilirubinemia sebelum fototerapi pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi.
- b. Mengidentifikasi kadar bilirubin pada neonatus hiperbilirubinemia sesudah fototerapi pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi.
- c. Menganalisis pengaruh penggunaan tirai kain putih saat fototerapi terhadap penurunan kadar bilirubin pada neonatus hiperbilirubinemia di ruang perinatalogi RSUD Soreang.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini di harapkan dapat memberikan sumbangan positif untuk mengembangkan ilmu pengetahuan mengenai penatalaksanaan fototerapi pada neonatus yang mengalami hiperbilirubinemia.

2. Manfaat Praktis

1) Bagi Rumah Sakit

Diharapkan penelitian ini menjadi masukan bagi rumah sakit dalam upaya melakukan asuhan keperawatan yang optimal terhadap

pasien neonatus dengan kejadian hiperbilirubinemia, dengan membuat SOP penggunaan tirai kain putih saat fototerapi, untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

2) Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi dalam keperawatan anak mengenai penggunaan fototerapi pada neonatus dengan kejadian hiperbilirubinemia di perinatalogi RSUD Soreang Kabupaten Bandung.

3) Bagi Perawat

Penelitian ini diharapkan perawat dapat memberikan intervensi keperawatan yang optimal dalam penanganan neonatus dengan hiperbilirubinemia serta memberikan pendidikan kesehatan kepada keluarga pasien dalam penanganan neonatus dengan hiperbilirubinemia.

4) Bagi Peneliti selanjutnya

Penelitian ini diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat dijadikan acuan untuk penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan fototerapi dengan kejadian hiperbilirubinemia pada neonatus

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hiperbilirubinemia

2.1.1 Pengertian

Hiperbilirubinemia adalah terjadinya peningkatan kadar plasma bilirubin standar deviasi atau lebih dari kadar yang diharapkan berdasarkan umur bayi atau lebih dari persentil 90 (IDAI, 2009). Menurut Schwartz (2009) Hiperbilirubinemia adalah peningkatan kadar plasma bilirubin, standar deviasi atau lebih dari kadar yang diharapkan berdasarkan umur bayi atau lebih dari 90 persen, kondisi peningkatan kadar bilirubin yang terakumulasi dalam darah dan di tandai dengan *jaundice* atau *ikterus*, suatu pewarnaan sklera dan kuku.

Hiperbilirubinemia adalah kadar bilirubin yang dapat menimbulkan efek patologi. Tingginya kadar bilirubin yang dapat menimbulkan efek patologi pada setiap bayi berbeda-beda. Dapat juga diartikan sebagai ikterus dengan konsentrasi bilirubin, yang serumnya mungkin menjurus ke arah terjadinya *kernicterus* bila kadar bilirubin tidak dikendalikan. Ikterus yang kemungkinan menjadi patologi atau dapat dianggap sebagai hiperbilirubinemia adalah :

- a. Ikterus terjadi pada 24 jam pertama sesudah kelahiran.
- b. Peningkatan konsentrasi bilirubin 5 mg/dl atau lebih setiap 24 jam.
- c. Konsentrasi bilirubin serum sewaktu 10 mg/dl pada neonatus kurang bulan dan 12,5 mg/dl pada neonatus cukup bulan.

- d. Ikterus yang disertai berat badan kurang dari 2000 gram, masa gestasi kurang dari 36 minggu, asfiksia, hipoksia, sindrom gangguan pernafasan, infeksi, hipoglikemia, hiperkapnia, hiperosmolalitas darah (Surasmi dkk, 2009)

Hiperbilirubinemia juga disebut ikterus neonatorum (Sinclair, 2009).

2.1.2 Etiologi

Bayi mengalami ikterus akibat :

- a. Konsentrasi hemoglobin yang tinggi saat lahir dan menurun dengan cepat selama beberapa hari pertama kehidupan.
- b. Umur sel darah merah pada bayi baru lahir lebih pendek dibandingkan sel darah merah orang dewasa.
- c. Imaturitas enzim-enzim hati mengganggu konjugasi dan ekskresi bilirubin (Lissauer, Fanaroff, 2009).

Penyebab ikterus neonatorum menurut waktu kemunculannya :

- a. Dua puluh empat jam pertama
 - 1) Penyakit hemolisis
 - 2) Inkompatibilitas rhesus
 - 3) Inkompatibilitas ABO
 - 4) Defisiensi G6PD
 - 5) Sferositosis
 - 6) Infeksi kongenital
- b. Hari kedua-kelima
 - 1) Fisiologis

- 2) Infeksi
 - 3) Hematoma
 - 4) Galaktosemia dan kelainan metabolik lain
 - 5) Ikterus non-hemolitik familial
 - 6) Bayi dari ibu diabetes
- c. Setelah akhir minggu kedua
- 1) Ikterus air susu ibu (*breast milk jaundice*)
 - 2) Hipotiroidisme
 - 3) Hepatitis
 - 4) Atresia bilier dan masalah traktus biliaris lainnya
 - 5) Stenosis pilorus (Hull, 2009)

2.1.3 Manifestasi Klinis

Ikterus dapat ada pada saat lahir atau dapat muncul pada setiap saat selama neonatus, bergantung pada keadaan yang menyebabkannya. Ikterus biasanya mulai pada muka dan, ketika kadar serum bertambah, turun ke abdomen dan kemudian kaki. Tekanan kulit dapat menampakkan kemajuan anatomi ikterus (muka ~ 5 mg/dL, tengah abdomen ~ 15 mg/dL, telapak kaki ~ 20 mg/dL) tetapi tidak dapat dijadikan tumpuan untuk memperkirakan kadarnya di dalam darah. Ikterus pada bagian tengah-abdomen, tanda-tanda dan gejala-gejalanya merupakan faktor risiko-tinggi yang memberi kesan ikterus non-fisiologis, atau hemolisis yang harus dievaluasi lanjut. Ikterometer atau ikterus transkutanmeter dapat digunakan untuk menskrining bayi, tetapi kadar bilirubin serum diindikasikan pada penderita-penderita yang ikterusnya progresif, bergejala, atau

berisiko untuk mengalami hemolisi atau sepsis. Ikterus akibat pengendapan bilirubin indirek pada kulit cenderung tampak kuning-terang atau oranye, ikterus pada tipe obstruksi (bilirubin direk) kulit tampak berwarna kuning kehijauan atau keruh. Perbedaan ini biasanya hanya terlihat pada ikterus berat. Bayi dapat menjadi lesu dan nafsu makan jelek. Tanda-tanda kernikterus jarang terjadi pada hari pertama ikterus (Behrman dkk., 2012).

2.1.4 Patofisiologis

Peningkatan kadar bilirubin tubuh dapat terjadi pada beberapa keadaan. Kejadian yang sering ditemukan adalah apabila terdapat beban bilirubin pada sel hepar yang berlebihan. Hal ini dapat ditemukan bila terdapat peningkatan penghancuran eritrosit, polisitemia.

Gangguan pemecahan bilirubin plasma juga dapat menimbulkan peningkatan kadar bilirubin tubuh. Hal ini dapat terjadi apabila kadar protein berkurang, atau pada bayi hipoksia, asidosis. Keadaan lain yang memperlihatkan peningkatan kadar bilirubin adalah apabila ditemukan gangguan konjugasi hepar atau neonatus yang mengalami gangguan ekskresi misalnya sumbatan saluran empedu.

Pada derajat tertentu bilirubin akan bersifat toksik dan merusak jaringan tubuh. Toksisitas terutama ditemukan pada bilirubin indirek yang bersifat sukar larut dalam air tapi mudah larut dalam lemak. Sifat ini memungkinkan terjadinya efek patologis pada sel otak apabila bilirubin tadi dapat menembus sawar darah otak. Kelainan yang terjadi di otak disebut kern ikterus. Pada umumnya dianggap bahwa kadar bilirubin indirek lebih dari 20mg/dl.

Mudah tidaknya kadar bilirubin melewati sawar darah otak ternyata tidak hanya tergantung pada keadaan neonatus. Bilirubin indirek akan mudah melalui sawar darah otak apabila bayi terdapat keadaan berat badan lahir rendah, hipoksia, dan hipoglikemia (Markum, 2009).

2.1.5 Macam-macam Ikterus

Ikterus dapat diklasifikasikan menjadi beberapa bagian antara lain adalah (Royyan, 2012) :

1. Ikterus Fisiologis

Warna kuning akan timbul pada hari kedua atau ketiga dan tampak jelas pada hari kelima sampai keenam dan menghilang sampai hari kesepuluh. Ikterus fisiologis tidak mempunyai dasar patologis potensi menjadi kern ikterus. Bayi tampak biasa, minum baik, berat badan naik biasa, kadar bilirubin serum pada bayi cukup bulan tidak lebih dari 12mg/dl dan pada BBLR 10mg/dl, dan akan hilang pada hari keempat belas, kecepatan kadar bilirubin tidak melebihi 5 mg/dl perhari.

2. Ikterus Patologis

Ikterus ini mempunyai dasar patologis, ikterus timbul dalam 24 jam pertama kehidupan : serum bilirubin total lebih dari 12mg.dl. terjadi peningkatan kadar bilirubin 5mg/dl atau lebih dalam 24 jam. Konsentrasi bilirubin serum melebihi 10mg/dl pada bayi kurang bulan (BBLR) dan 12,5mg/dl pada bayi cukup bulan ikterus yang disertai dengan proses hemolisis (inkompabilitas darah, defisiensi enzim G6PD dan sepsis). Bilirubin direk lebih dari 1mg/dl atau kenaikan bilirubin serum 1mg/dl per-jam atau lebih 5mg/dl perhari.

Ikterus menetap sesudah bayi umur 10 hari (bayi cukup bulan) dan lebih dari 14 hari pada bayi berat lahir rendah (BBLR).

Dibawah ni adalah beberapa keadaan yang menimbulkan ikterus patologis :

- a. Penyakit hemolitik, isoantibodi karena ketidakcocokan golongan darah ibu dan anak seperti Rhesus Antagonis, ABO dan sebagainya.
- b. Kelainan dalam sel darah merah pada defisiensi G6PD (Glukosa-6 Phosfat Dehidrokinase), talasemia dan lain-lain.
- c. Hemolisis : hematoma, polisitemia, perdarahan karena trauma lahir.
- d. Infeksi : septisemia, meningitis, infeksi saluran kemih, penyakit karena toksoplasma, sifilis, rubella dan sebagainya juga hepatitis.
- e. Kelainan metabolik : hipoglikemia, galaktosamia.
- f. Obat-obatan yang menggantikan ikatan bilirubin dengan albumin seperti sulfonamida, salisilat, sodium benzoat, gentamisin dan sebagainya.
- g. Pirau enterohepatik yang meninggi : obstruksi usus letak tinggi, penyakit hiscprung, stenosis, pilorik, mekonium ileus dan sebagainya.

2.1.6 Komplikasi

Apabila tidak tertangani secara serius akan terjadi kern ikterus, yaitu kerusakan otak akibat perlengketan bilirubin indirek pada otak terutama pada korpus striatum, talamus, nukleus subtalamus hiupokempus, nukleus merah didasar ventrikel IV (Royyan, 2012).

2.1.7 Diagnosis

- a. Anamnesis

Riwayat ikterus pada anak sebelumnya, riwayat keluarga anemi dan

pembesaran hati dan limfa, riwayat penggunaan obat selama ibu hamil, riwayat infeksi maternal, riwayat trauma persalinan, asfiksia (Herwanto, 2009).

b. Pemeriksaan fisik

Tampilan ikterus dapat ditentukan dengan memeriksa bayi dalam ruangan dengan pencahayaan yang baik, dan menekan kulit dengan tekanan ringan untuk melihat warna kulit dan jaringan subkutan. Ikterus pada kulit bayi tidak diperhatikan pada kadar bilirubin kurang dari 4 mg/dL.

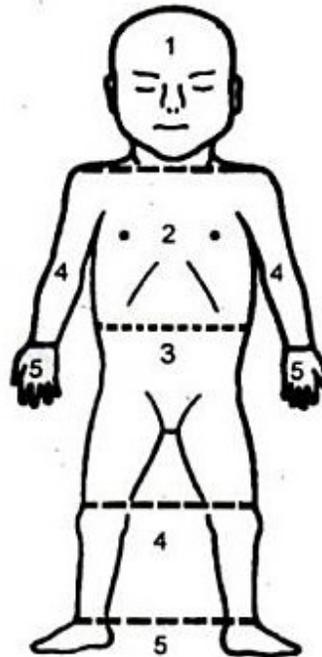
Pemeriksaan fisis harus difokuskan pada identifikasi dari salah satu penyebab ikterus patologis. Kondisi bayi harus diperiksa pucat, petekie, ekstrasvasi darah, memar kulit yang berlebihan, hepatosplenomegali, kehilangan berat badan, dan bukti adanya dehidrasi. (Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2009).

Menurut Kramer, ikterus dimulai dari kepala, leher, dan seterusnya. Untuk penilaian ikterus, Kramer membagi tubuh bayi baru lahir dalam 5 bagian yang dimulai dari kepala dan leher, dada sampai pusat, pusat bagian bawah sampai tumit, tumit- pergelangan kaki dan bahu pergelangan tangan dan kaki serta termasuk telapak kaki dan telapak tangan. Cara pemeriksaannya ialah dengan menekan jari telunjuk di tempat yang tulangnya menonjol seperti tulang hidung, tulang dada, lutut, dan lain-lain. Kemudian penilaian kadar bilirubin dari tiap-tiap nomor disesuaikan dengan angka rata-rata. (Surasmi dkk., 2009)

Tabel 2.1 Hubungan kadar bilirubin dengan ikterus

Derajat ikterus	Daerah Ikterus	Perkiraan Kadar Bilirubin (rata-rata)	
		Aterm	Prematur
1	Kepala sampai leher	5,4	-
2	Kepala, badan sampai umbilika	8,9	9,4
3	Kepala, badan, paha sampai lutut	11,8	11,4
4	Kepala, badan, ekstermitas sampai dengan pergelangan tangan dan kaki	15,8	13,3
5	Kepala, badan, semua ekstremitas sampai dengan ujung jari		

Sumber : Surasmi dkk. Perawatan Bayi Resiko Tinggi, 2009.

Gambar 2.1 Pembagian derajat ikterus menurut Kramer

Sumber : Surasmi dkk. Perawatan Bayi Resiko Tinggi, 2009.

c. Pemeriksaan penunjang

Pengukuran bilirubin diindikasikan jika:

- 1) Ikterus pada usia kurang dari 24 jam
- 2) Ikterus tampaknya signifikan pada pemeriksaan klinis.

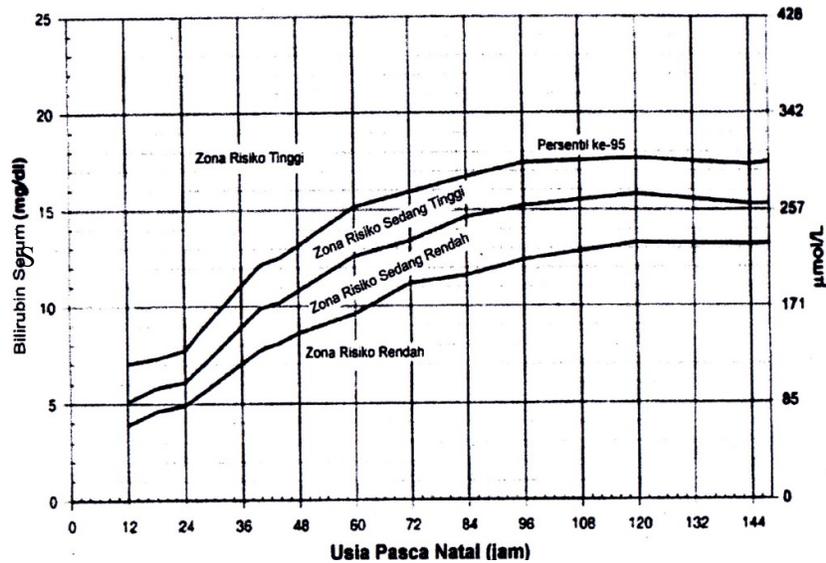
Bilirubin total diplot pada nonogram spesifik-jam untuk menentukan risiko hiperbilirubinemia signifikan (Gambar2.1)

Pemeriksaan lebih lanjut, selain bilirubin serum total, yang mungkin dibutuhkan (usia < 3 minggu):

- 1) Bilirubin direk
- 2) Hitung darah lengkap, hitung retikulosit, dan apusan untuk morfologi darah tepi.
- 3) Golongan darah dan tes antibodi direk (direct antibody test, DAT, atau tes Coombs).
- 4) Konsentrasi G6PD (glucose-6-phosphate dehydrogenase).
- 5) Albumin serum
- 6) Urinalisis untuk mengetahui zat pereduksi (galaktosemia).

Namun demikian, pada sebagian besar bayi penyebabnya tidak teridentifikasi. (Lissauer, Fanaroff, 2009).

Gambar 2.2
Nomogram Penentuan Risiko Hiperbilirubinemia Pada Bayi Sehat Usia 36
Minggu atau Lebih dengan Berat Badan 2000 Gram atau Lebih atau Usia
Kehamilan 35 Minggu atau lebih Berdasarkan Jam Observasi Kadar
Bilirubin Serum



Sumber : IDAI, 2009.

2.1.8 Penatalaksanaan

Berikut adalah penatalaksanaan pada neonatus dengan hiperbilirubinemia (Maryunani, 2009) :

- a. Tentukan jenis ikterus fisiologis atau patologis.
- b. Penatalaksanaan pada bilirubin indirek :
 - 1) 10-12mg% dalah fototerapi
 - 2) 12-15mg% adalah fototerapi
 - 3) Bila protein rendah diberikan albumin atau plasma
 - 4) Kalori cukup
- c. Tanggulasi penyakit penyerta (sepsis/dehidrasi)

- d. Bila kadar bilirubin lebih dari 20mg/dl (bayi cukup bulan) atau kadar bilirubin 18mg/dl (bayi prematur) dilakukan transfusi tukar.

Rekomendasi AAP (*The American Academic of Pediatric*) tentang penatalaksanaan hiperbilirubinemia pada bayi cukup bulan.

- a. Perlu dilakukan testing prenatal care termasuk ABO dan rhesus D dan screening antibody isoimun.
- b. Bila belum melakukan seperti tersebut diatas atau ibu rhesus negatif, bayi harus diperiksa golongan darah, test comb direct, rhesus D dan darah tali pusat.
- c. Contoh darah tali pusat di simpan terutama bila golongan darah ibu O, untuk pemeriksaan apabila sewaktu-waktu diperlukan
- d. Bila ada riwayat kekurangan enzim G6PD, bayi diperiksa kadarnya
- e. Bila ikterus terjadi dalam 24 jam pertama, maka bilirubin total mutlak harus diperiksa
- f. Pemeriksaan ikterus secara klinik harus dibawah sinar lampu terang. Peningkatan bilirubin serum dapat diperkirakan dengan melasnya kekuningan dari kepala meluas ke bagian bawah. Pemeriksaan dengan ikterometer dapat dilakukan.
- g. Bayi dipulangkan sebelum 2 hari, harus diperiksa oleh tenaga kesehatan diklinik selama 3 hari berturut-turut
- h. Bila ibu melaporkan kencing berwarna kecoklatan, buang air besar berwarna pucat/seperti dempul, periksa bilirubin direct.

- i. Bila ikterus tidak hilang selama 3 minggu, periksa kadar bilirubin urin, total dan bilirubin direct.
- j. Evaluasi bila bayi mengalami malas minum, apnea, suhu tidak normal, perubahan keadaan.

Metode Terapi

Tujuan dari penatalaksanaan bayi dengan hiperbilirubinemia diarahkan untuk mencegah anemia dan membatasi efek dari hiperbilirubinemia.

Adapun metode terapi pada hiperbilirubinemia meliputi :

- a. Fototerapi

Dimana bayi disinari dengan cahaya yang diarahkan ke kulit bayi yang menyebabkan perubahan kimia pada molekul bilirubin di dalam jaringan di bawah kulit. Dengan adanya perubahan ini maka bilirubin bisa segera dibuang tanpa harus diubah terlebih dahulu oleh hati. Jika kadar bilirubin sangat tinggi, dilakukan terapi ganti, dimana darah bayi dibuang untuk membuang bilirubin dan diganti dengan darah segar.

- b. Transfusi tukar

Adalah tindakan menukar darah neonatus dengan darah yang berasal dari donor, atau tindakan mengeluarkan darah bayi dan menggantikannya dengan darah baru. Dalam prosedur ini, sejumlah 10 atau 20 ml darah ditarik keluar dan ditransfusi secara bergantian melalui kateter vena umbilikalis, hingga 60-70% sel darah merah bayi telah ditukar. Pada inkompatibilitas rhesus, transfusi tukar sering diperlukan segera setelah lahir, bahkan sebelum kadar bilirubin sempat

naik. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan antibodi yang menyebabkan hemolisis dalam sirkulasi darah bayi. (Hull, Johnston, 2008).

Tabel 2.2 Nilai rujukan total bilirubin serum pertimbangan untuk fototerapi

Usia Neonatus	Total bilirubin serum (mg/Dl)
≤ 24 jam	> 6
25-48 jam	> 7
3 – 5 hari	> 12
6 – 15 hari	0,3 – 12
> 1 bulan	0,2 – 1,2
Bilirubin direk	< 0,35
Bilirubin indirek	< 0,9

Sumber : Rekomendasi RSUD Soreang

2.2 Fototerapi

2.2.1 Pengertian

Merupakan tindakan dengan memberikan terapi melalui sinar yang menggunakan lampu, dan lampu yang digunakan sebaiknya tidak lebih dari 500 jam untuk menghindari turunnya energi yang dihasilkan oleh lampu. (Hidayat, 2012). Tujuan dari pemberian fototerapi adalah untuk mencegah konsentrasi bilirubin tak-terkonjugasi dalam darah sehingga mencapai kadar yang menyebabkan terjadinya neurotoksisitas (Cooper, 2009). Penggunaan fototerapi sesuai anjuran dokter biasanya diberikan pada neonatus dengan kadar bilirubin

indirek lebih dari 10%, sebelum transfusi tukar atau setelah transfusi tukar (Surasmi dkk, 2009).

Fototerapi merupakan terapi dengan menggunakan sinar yang dapat dilihat untuk pengobatan hiperbilirubinemia pada bayi baru lahir. Keefektifan suatu fototerapi ditentukan oleh intensitas sinar. Adapun faktor yang mempengaruhi intensitas sinar ini adalah jenis sinar, panjang gelombang sinar, jarak sinar ke pasien yang disinari, luas permukaan tubuh yang terpapar dengan sinar serta penggunaan media pemantulan sinar (Dewanto, 2009).

Fototerapi intensif adalah fototerapi dengan menggunakan sinar blue-green spectrum (panjang gelombang 430-490 nm) dengan kekuatan paling kurang 30 uW/cm² (diperiksa dengan radiometer, atau diperkirakan dengan menempatkan bayi langsung di bawah sumber sinar dan kulit bayi yang terpajan lebih luas) (IDAI, 2010).

Indikasi untuk fototerapi, pemberian fototerapi didasarkan pada kadar bilirubin serum dan kondisi individu setiap bayi, terutama jika ikterus terjadi dalam 12-24 jam pertama : 1) Untuk bayi prematur <1500 gram – antara 85 dan 140 $\mu\text{mol} / \text{L}$ (5 dan 8 mg/dl) 2) Untuk bayi prematur >1500 gram, bayi sakit dan bayi dengan hemolisis antara 140 dan 165 $\mu\text{mol} / \text{L}$ (8 dan 10 mg/dl) 3) Untuk bayi aterm sehat yang ikterus setelah 48 jam antara 280 dan 365 $\mu\text{mol} / \text{L}$ (17 dan 22 mg/dl) Faktor individu tersebut, kadar bilirubin serum di bawah 215 $\mu\text{mol} / \text{L}$ (13 mg/dl), biasanya diterima sebagai tanda perlunya menghentikan fototerapi. Meskipun kadar bilirubin dapat meningkat setelah fototerapi, bayi sehat tidak

memerlukan uji lebih lanjut hanya untuk mengidentifikasi efek balik ini (Cooper, 2009).

Fototerapi memiliki peranan dalam pencegahan peningkatan kadar bilirubin.

Kriteria alat yang diperlukan dalam proses penyinaran adalah sebagai berikut :

1. Gelombang sinar biru 425-475nm.
2. Intensitas cahaya yang digunakan biasanya 20 watt/cm per nm
3. Spectral irradiance 30u W/cm/nm
4. Lampu diganti setiap 200-400 jam .

2.2.2 Mekanisme Fototerapi

Cara kerja terapi sinar adalah dengan mengubah bilirubin menjadi bentuk yang larut dalam air untuk dieksresikan melalui empedu atau urin. Ketika bilirubin mengabsorpsi cahaya, terjadi reaksi fotokimia yaitu isomerisasi. Juga terdapat konversi ireversibel menjadi isomer kimia lainnya bernama lumirubin yang dengan cepat dibersihkan dari plasma melalui empedu.

Lumirubin adalah produk terbanyak degradasi bilirubin akibat terapi sinar pada manusia. Sejumlah kecil bilirubin plasma tak terkonjugasi diubah oleh cahaya menjadi dipyrole yang diekskresikan lewat urin. Fotoisomer bilirubin lebih polar dibandingkan bentuk asalnya dan secara langsung bisa diekskresikan melalui empedu. Hanya produk foto oksidan saja yang bisa diekskresikan lewat urin (Sastroasmoro, dkk, 2004).

a. Jenis Lampu

Beberapa studi menunjukkan bahwa lampu fluoresen biru lebih efektif dalam menurunkan bilirubin. Akan tetapi karena cahaya biru dapat

mengubah warna bayi, maka yang lebih disukai adalah lampu *flouresen* cahaya normal dengan spektrum 420 – 460 nm sehingga asuhan kulit bayi dapat diobservasi baik mengenai warnanya (jaundis, palor, sianosis) atau kondisi lainnya. Agar fototerapi efektif, kulit bayi harus terpajan penuh terhadap sumber cahaya dengan jumlah yang adekuat.

Bila kadar bilirubin serum meningkat sangat cepat atau mencapai kadar kritis, dianjurkan untuk menggunakan fototerapi dosis ganda atau intensif, teknik ini melibatkan dengan menggunakan lampu overhead konvensional sementara itu bayi berbaring dalam selimut serat optik. Warna kulit bayi tidak mempengaruhi efisiensi pemberian fototerapi. Hasil terbaik terjadi dalam 24 sampai 48 jam pertama fototerapi (Wong, 2009).

Fototerapi intensif adalah fototerapi dengan menggunakan sinar *bluegreen spectrum* (panjang gelombang 430-490 nm) dengan kekuatan paling kurang 30 uW/cm² (diperiksa dengan radio meter, atau diperkirakan dengan menempatkan bayi langsung di bawah sumber sinar dan kulit bayi yang terpajan lebih luas. Bila konsentrasi bilirubin tidak menurun atau cenderung naik pada bayi – bayi yang mendapat fototerapi intensif, kemungkinan besar terjadi proses hemolisis (Kosim, dkk, 2012).

Jenis-jenis lampu yang digunakan untuk fototerapi menurut Judarwanto (2012)

adalah:

- 1) Tabung neon biru, dapat bekerja dengan baik jika digunakan untuk fototerapi namun dapat menyebabkan ketidaknyamanan pada anggota staf rumah sakit
- 2) Tabung neon putih, kurang efisien daripada lampu biru, namun, mengurangi jarak antara bayi dan lampu dapat mengkompensasi efisiensi yang lebih rendah.
- 3) Lampu kuarsa putih merupakan bagian tidak terpisahkan dari beberapa penghangat cerah dan inkubator. Mereka memiliki komponen biru signifikan dalam spektrum cahaya.
- 4) Lampu kuarsa ganda, lampu 3-4 melekat pada sumber panas overhead dari beberapa penghangat bercahaya.
- 5) *Light-emitting diode* (LED), konsumsi daya rendah, produksi panas rendah, dan masa hidup lebih lama
- 6) Cahaya serat optik, memberikan tingkat energi yang tinggi, tetapi untuk luas permukaan terbatas.

b. Jarak

Dosis dan kemanjuran dari fototerapi biasanya dipengaruhi oleh jarak antara lampu (semakin dekat sumber cahaya, semakin besar irradiasinya) dan permukaan kulit yang terkena cahaya, karena itu dibutuhkan sumber cahaya di bawah bayi pada fototerapi intensif (Maisels, *et al*, 2008).

Jarak antara kulit bayi dan sumber cahaya. Dengan lampu neon, jarak harus tidak lebih besar dari 50 cm (20 in).

Jarak ini dapat dikurangi sampai 10-20 cm jika homeostasis suhu dipantau untuk mengurangi resiko *overheating* (Judarwanto, 2012).

2.2.3 Teknik Fototerapi

- 1) Pakaian bayi dibuka agar seluruh bagian tubuh bayi terkena sinar
- 2) Kedua mata dan genitalia ditutup dengan penutup yang memantulkan cahaya
- 3) Jarak bayi dengan lampu kurang lebih 40 cm
- 4) Posisi bayi sebaiknya diubah setiap 6 jam sekali
- 5) Lakukan pengukuran suhu tubuh setiap 4-6 jam sekali
- 6) Berikan atau sediakan lampu masing masing-masing 20 watt sebanyak 8-10 buah yang disusun secara paralel
- 7) Berikan air susu ibu yang cukup. Pada saat memberikan ASI, bayi dikeluarkan dari tempat terapi dan dipangku (posisi menyusui), penutup mata dibuka, serta diobservasi ada tidaknya iritasi (Hidayat, 2012).

Gambar 2.3 Alat Fototerapi



Gambar 2.4 Beberapa Alat Fototerapi di Ruang Perinatalogi RSUD Soreang



2.2.4 Kelainan yang timbul saat fototerapi

- 1) Peningkatan “ *insensible water loss*” pada bayi
- 2) Frekuensi defekasi yang meningkat
- 3) Timbulnya kelainan kulit yang sering disebut “*flea bite rash*” di daerah muka, badan dan ekstremitas
- 4) Gangguan retina
- 5) Gangguan pertumbuhan
- 6) Kenaikan suhu
- 7) Beberapa kelainan lain seperti gangguan minum, letargi, iritabilitas kadang-kadang ditemukan pada penderita (FKUI, 2007).

2.2.5 Jenis dan warna kain sebagai tirai Fototerapi

Kain yang berwarna hitam akan lebih mudah menyerap kalor dibandingkan dengan warna yang lainnya ini disebabkan karena benda yang berwarna hitam merupakan penyerap kalor tertinggi dan menyerap cahaya pada spektrum visual dan menciptakan kekosongan cahaya. Selanjutnya penyerapan kalor tertinggi kedua yaitu kain yang berwarna biru sebab memiliki tingkat kecerahan yang hampir sama dengan warna hitam. Selanjutnya warna kuning merupakan penyerap kalor terbaik ketiga. Dibandingkan dengan warna biru, penyerapan kain yang berwarna kuning lebih lambat dibandingkan dengan warna biru. Selanjutnya daya serap kain tertinggi keempat yaitu kain yang berwarna merah. Dan daya serap yang terakhir yaitu kain yang berwarna putih (Kania, 2018).

Kain putih mempunyai daya serap yang tinggi hal ini disebabkan karena warna putih merupakan sifat cahaya putih dari keseluruhan spektrum warna,

warna putih keseluruhan akan memantulkan cahaya kembali ketika panas yang datang mengenai warna putih seluruhnya akan dipantulkan kembali tetapi tidak semua dipantulkan karena ada variabel lain yang mempengaruhi yaitu sifat material dan jenis baju/kain (Kania, 2018).

Kain polyester adalah kain yang terbuat dari bahan polyester, salah satu bahan kain yang dibuat oleh manusia. Bahan polyester bukan berasal dari alam, melainkan melalui proses kimiawi. Kata polyester sendiri berasal dari dua kata, polymer yang berarti plastik dan ester yang merupakan hasil pencampuran minyak bumi, alkohol, dan asam karboksilat. Bahan sintesis ini memiliki tiga tipe utama yang sering dipakai dalam kehidupan sehari-hari, yaitu PET, PCDT, dan benang sintetis. PET atau *polyethylene terephthalate* adalah polyester yang paling populer digunakan. Tidak hanya dipakai sebagai bahan pakaian, PET juga digunakan sebagai bahan dasar botol air mineral, minuman bersoda, dan botol minum langsung buang lainnya (Kania, 2018).

Kelebihan kain polyester adalah memiliki daya tahan yang tinggi sehingga dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama, dan bahan polyester juga tahan akan bakteri, kuman, dan bahan kimia lain (Kania, 2018).

2.3 Aplikasi Teori Calista Roy

Falsafah veritivy yaitu kebenaran , yang dimaksud adalah bahwa ada hal yang bersifat absolut. Empat falsafah tersebut adalah :

1. Tujuan eksistensi manusia
2. Gabungan dari beberapa tujuan peradaban manusia

3. Aktifitas dan kreatifitas untuk kebaikan umum
4. Nilai dan arti kehidupan.

Roy kemudian mengemukakan mengenai konsep mayor, berikut beberapa definisi dari konsep mayor Callista Roy,

- a. Sistem adalah kesatuan dari beberapa komponen atau elemen yang saling berhubungan sehingga membentuk suatu kesatuan yang meliputi adanya input, control, proses, output dan umpan balik.
- b. Derajat adaptasi adalah perubahan tetap sebagai hasil dari stimulus fokal, konsektual dan residual.
- c. Drobem adaptasi adalah kejadian atau situasi yang tidak sesuai dengan kebutuhan.
- d. Stimulus fokal adalah stimulus yang mengharuskan manusia berespon adaptif.
- e. Stimulus konsektual adalah seluruh stimulus yang memberikan kontribusi perubahan tingkah laku yang disebabkan oleh stimulus fokal.
- f. Stimulus residual adalah seluruh faktor yang memberikan kontribusi terhadap perubaha tingkah laku tetapi belum dapat di validasi.
- g. Regulator adalah subsistem dari mekanisme koping dengan respon otomatis melalui neural, cemikal dan proses endokrin.
- h. Kognator adalah subsistem dari mekanisme koping dengan respon melalui proses yang komplek dari persepsi informasi, mengambil keputusan dan belajar.

- i. Model efektor adaptif adalah kognator yaitu fisiological, fungsi peran, interdependensi dan konsep diri.
- j. Respon adaptif adalah respon yang meningkatkan integritas manusia dalam mencapai tujuan manusia untuk mempertahankan kehidupan.
- k. Fisiologis adalah kebutuhan fisiologis termasuk kebutuhan dasar dan bagaimana proses adaptasi dilakukan.
- l. Konsep diri adalah seluruh keyakinan dan perasaan
- m. Penampilan peran adalah penampilan fungsi peran dalam hubungannya di dalam hubungannya di lingkungan sosial.
- n. Interdependensi adalah hubungan individu dengan orang lain sebagai support sistem.

2.3.1 Model Konseptual Callista Roy

Model konseptual merupakan suatu kerangka kerja konseptual, sistem atau skema yang menerangkan tentang serangkaian ide global tentang keterlibatan individu, kelompok, situasi atau kejadian terhadap suatu ilmu dan pengembangannya. Roy dengan fokus adaptasinya pada manusia terdapat 4 elemen esensial yaitu keperawatan, manusia, kesehatan dan lingkungan.

Berikut akan kami jelaskan definisi dari keempat elemen esensial menurut Roy :

7) Keperawatan

Keperawatan sebagai disiplin ilmu mengobservasi, mengklasifikasikan, dan menghubungkan proses yang berpengaruh terhadap kesehatan.

Keperawatan menggunakan pendekatan pengetahuan untuk menyediakan pelayanan bagi orang-orang. Keperawatan meningkatkan adaptasi

individu untuk meningkatkan kesehatan, jadi model adaptasi keperawatan menggambarkan lebih khusus perkembangan ilmu keperawatan dan praktek keperawatan. Dalam model tersebut keperawatan terdiri dari tujuan perawat dan aktifitas perawat. Tujuan keperawatan adalah mempertinggi interaksi manusia dengan lingkungannya, peningkatan adaptasi dilakukan melalui empat cara yaitu fungsi fisiologis, konsep diri, fungsi peran dan interdependensi. Tujuan keperawatan diraih ketika stimulus fokal berada dalam wilayah dengan tingkatan adaptasi manusia. Adaptasi membebaskan energi dari upaya koping yang tidak efektif dan memungkinkan individu untuk merespon stimulus yang lain, kondisi seperti ini dapat meningkatkan penyembuhan dan kesehatan.

8) Manusia.

Menurut Roy manusia adalah sebuah sistem adaptif, sebagai sistem yang adaptif manusia digambarkan secara holistic sebagai satu kesatuan yang memiliki input, control, output dan proses umpan balik. Lebih khusus manusia didefinisikan sebagai sistem adaptif dengan aktivitas kognator dan regulator untuk mempertahankan adaptasi, empat cara adaptasinya yaitu fungsi fisiologis, konsep diri, fungsi peran dan interdependensi. Sebagai sistem yang adaptif manusia digambarkan dalam istilah karakteristik, jadi manusia dilihat sebagai satu kesatuan yang saling berhubungan antar unit secara keseluruhan atau beberapa unit untuk beberapa tujuan.

9) Kesehatan

Kesehatan didefinisikan sebagai keadaan dan proses menjadi manusia secara utuh dan terintegrasi secara keseluruhan. Dalam model keperawatan konsep sehat dihubungkan dengan konsep adaptasi. Adaptasi adalah komponen pusat dalam model keperawatan, dalam hal ini manusia digambarkan sebagai suatu sistem yang adaptif. Proses adaptasi termasuk semua interaksi manusia dengan lingkungan yang terdiri dari dua proses, proses yang pertama dimulai dengan perubahan dalam lingkungan internal dan eksternal dan proses yang kedua adalah mekanisme koping yang menghasilkan respon adaptif dan inefektif.

10) Lingkungan

Lingkungan digambarkan sebagai suatu keadaan yang ada di dalam dan di luar manusia. Lingkungan merupakan input bagi manusia sebagai suatu sistem yang adaptif

2.4 Hasil-hasil Penelitian Terkait

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2016) tentang efektivitas fototerapi terhadap penurunan kadar bilirubin total pada hiperbilirubinemia neonatal di RSUP Sanglah, diketahui terdapat penurunan kadar bilirubin setelah dilakukan fototerapi selama 24 jam $2,5 \pm 0,8 \text{ mg/dL}$ (turun 16,3%). Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dahru Bunyaniah (2013) tentang pengaruh fototerapi terhadap derajat ikterik pada bayi baru lahir di RSUD Dr. Moewardi Surakarta, diketahui derajat ikterik sebelum perlakuan

menunjukkan hasil sebagian besar berada pada tingkat derajat 4 sebanyak 58,8% yaitu yang meliputi daerah ikterik sampai lengan, tungkai bawah lutut. Pengukuran derajat ikterik sebelum fototerapi tidak ada responden yang mempunyai derajat ikterik 3 maupun 2. Hasil penelitian pengukuran derajat ikterik pada bayi ikterik setelah dilakukan fototerapi pada pengukuran jam ke 24 dan 36 jam menunjukkan sebagian besar berada pada tingkat derajat 3 sebesar 43,5% yaitu yang meliputi daerah ikterik dibawah umbilikus hingga tungkai atas. Pada pengukuran jam ke 24 dari 20 responden semua responden mengalami penurunan derajat ikterik setelah dilakukan fototerapi. Dan pada jam ke 36 dari sejumlah 15 responden semuanya mengalami penurunan derajat ikterik setelah dilakukan fototerapi. Sehingga setelah dilakukan terapi menggunakan fototerapi semua responden mengalami penurunan tingkat derajat ikterik pada bayi ikterik. Hasil penelitian ini memberikan gambaran pemberian fototerapi dapat menurunkan derajat ikterik pada bayi baru lahir di RSUD Dr. Moewardi pada jam ke 24 dan 36, sehingga dapat disimpulkan terdapat pengaruh fototerapi terhadap derajat ikterik pada bayi baru lahir di RSUD Dr. Moewardi.

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Emil Azlin (2011) tentang efektivitas fototerapi ganda dan fototerapi tunggal dengan tirai pemantul sinar pada neonatus yang mengalami jaundice diketahui fototerapi dengan menggunakan tirai putih pemantul sinar di sisi-sisi unit fototerapi (kelompok studi, n=30) dibandingkan dengan fototerapi ganda (kelompok kontrol, n=30). Pengukuran utama adalah nilai rata-rata perbedaan penurunan kadar total bilirubin serum dan intensitas sinar pada pengukuran awal sebelum fototerapi, dan 24 jam

fototerapi. Selama waktu studi, intensitas sinar pada fototerapi ganda lebih tinggi secara bermakna dibandingkan fototerapi dengan menggunakan tirai putih pemantul sinar di sekeliling fototerapi ($p < 0,05$). Rerata penurunan kadar total bilirubin serum setelah 24 jam fototerapi lebih tinggi ($p < 0,05$) pada kelompok fototerapi ganda (10,0 mg/dl) dari pada kelompok fototerapi dengan tirai (7,4 mg/dL). Sehingga disimpulkan menggunakan fototerapi ganda lebih efektif dalam menurunkan kadar bilirubin dibandingkan dengan fototerapi tunggal dengan menggunakan tirai putih di sekeliling unit fototerapi.

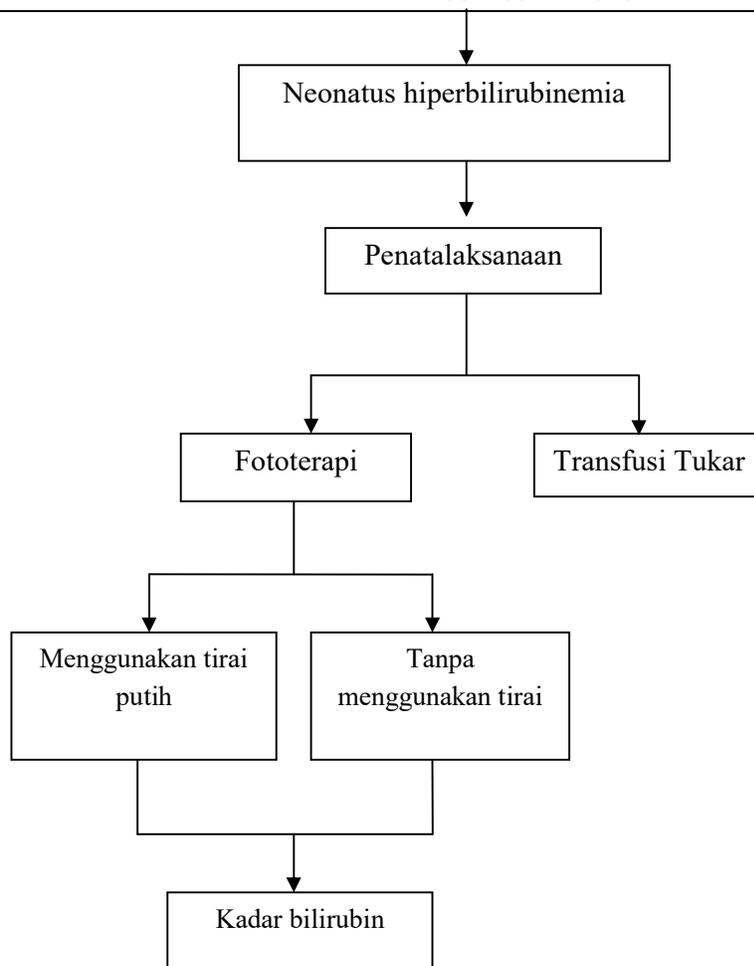
Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Stanislaus (2016) tentang perbandingan efektivitas antara terapi sinar tunggal dengan dan tanpa kain putih pada bayi berat lahir rendah dengan hiperbilirubinemia, didapatkan hasil sebagai berikut median (rentang) penurunan kadar bilirubin serum total setelah 6 jam terapi sinar 2,51 mg/dL (-0,61;5,18) pada kelompok intervensi dan 0,85 mg/dL (-1,67;5,50) kelompok kontrol, $p = 0,029$. Sementara penurunan kadar bilirubin serum indirek setelah 6 jam terapi sinar 2,57 mg/dL (-0,42;5,63) pada kelompok intervensi dan 0,47 mg/dL (-1,63;6,00) kelompok kontrol, $p = 0,004$. Penilaian secara *Cox proportional hazard regression* menunjukkan median dari penggunaan terapi sinar kelompok intervensi, yaitu 12 jam dan 28 jam pada kelompok kontrol. (perubahan *chi-square* 7,542; $p = 0,006$; *hazard ratio* 0,565; IK95%: 0,197-0,762). Selama penelitian, tidak ditemukan efek samping hipertermia, diare, *rashes*, dan *burns*. Dengan kesimpulan bahwa penggunaan kain satin putih meningkatkan efektivitas terapi sinar pada bayi berat lahir rendah dengan hiperbilirubinemia indirek tanpa efek samping.

2.5 Kerangka Konseptual

Bagan 2.1 Kerangka Konseptual

Etiologi Hiperbilirubinemia :

- a. Konsentrasi hemoglobin yang tinggi saat lahir dan menurun dengan cepat selama beberapa hari pertama kehidupan.
- b. Umur sel darah merah pada bayi baru lahir lebih pendek dibandingkan sel darah merah orang dewasa.
- c. Imaturitas enzim-enzim hati mengganggu konjugasi dan ekskresi bilirubin



Sumber : Lissauar Fanaroff 2009 dan Stanislaus 2016