

SKRIPSI

**EFEK PEMBERIAN TERAPI SINAR 24 JAM TERHADAP
PENURUNAN KADAR TOTAL SERUM BILIRUBIN PADA
NEONATUS ATERM DENGAN IKTERUS NEONATORUM
DI RUANG INTERMEDIATE NEONATOLOGI
RSU Dr. SOETOMO SURABAYA**

PENELITIAN PRA-EKSPERIMEN



Oleh :

ELMI ARIS RAHAYU
NIM. 010430838 B

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2006**

SKRIPSI

**EFEK PEMBERIAN TERAPI SINAR 24 JAM TERHADAP
PENURUNAN KADAR TOTAL SERUM BILIRUBIN PADA
NEONATUS ATERM DENGAN IKTERUS NEONATORUM
DI RUANG INTERMEDIATE NEONATOLOGI
RSU Dr. SOETOMO SURABAYA**

PENELITIAN PRA-EKSPERIMEN

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Keperawatan (S.Kep)
pada Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran UNAIR**



Oleh :

ELMI ARIS RAHAYU

NIM. 010430838 B

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2006**

SURAT PERNYATAAN

Saya bersumpah bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan belum pernah dikumpulkan orang lain untuk memperoleh gelar dari berbagai jenjang pendidikan di Perguruan Tinggi manapun.

Surabaya, 8 Pebruari 2006

Yang Menyatakan

Elmi Aris Rahayu
NIM. 010430838 B

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi Ini Telah Disetujui

Tanggal 9 Pebruari 2006

Oleh :
Pembimbing Ketua

dr. Fatimah Indarso, SpA(K)
NIP. 140061920

Pembimbing I

Reni Prima Gusty, S.Kp, M.Kes.
NIP.

Pembimbing II

Nuzul Qur'aniati, S.Kep, Ns.
NIP.

Mengetahui,
a.n. Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
Pembantu Ketua I

Dr. Nursalam. M.Nurs (Hons)
NIP. 140238226

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Telah diuji

Pada tanggal 10 Pebruari 2006

PANITIA PENGUJI

Ketua : **Dr. Nursalam, M.Nurs.(Hons)**

Anggota : **1. dr. Fatimah Indarso, SpA(K)**

2. Reni Prima Gusty, S.Kp, M.Kes.

3. Nuzul Qur'aniati, S.Kep, Ns.

Mengetahui,
a.n. Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
Pembantu Ketua I

Dr. Nursalam, M.Nurs (Hons)
NIP. 140 238 226

MOTTO

*“Sahabat adalah seseorang yang akan menghampirimu
saat seisi dunia meninggalkanmu”*

*Ingatlah ketika air mata itu berlinangan
dan hati itu perih*

*“Semoga Allah SWT menjadikan sesuatu
yang menyenangkan setelah itu”*

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “EFEK PEMBERIAN TERAPI SINAR 24 JAM TERHADAP PENURUNAN KADAR TOTAL SERUM BILIRUBIN PADA NEONATUS ATERM DENGAN IKTERUS NEONATORUM DI RUANG INTERMEDIATE NEONATOLOGI RSUD Dr. SOETOMO SURABAYA”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Keperawatan (S.Kep) pada Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu perkenankan saya menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. H. M. S. Wiyadi, dr, Sp.THT (K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.
2. Prof. Eddy Soewandojo, dr, Sp.PD-KTI, selaku Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.
3. dr. H. Slamet R. Yuwono, DTM&H, MARS, selaku Direktur RSUD Dr. Soetomo Surabaya yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk melakukan penelitian ini.
4. Dr. Nursalam, M.Nurs (Hons), selaku Pembantu Ketua I Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.
5. dr. Fatimah Indarso, SpA(K) selaku Pembimbing Ketua yang telah menyediakan waktu memberikan pengarahan dan masukan sejak awal sampai skripsi ini selesai.
6. Ibu Reni Prima Gusty, S.Kp, M.Kes., selaku Pembimbing yang telah menyediakan waktu dan dengan penuh kesabaran memberikan pengarahan dan masukan kepada penulis sejak awal sampai skripsi ini selesai.

7. Ibu Nuzul Qur'aniati, S.Kep, Ns., selaku Pembimbing yang meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan dan masukan kepada penulis sejak awal sampai skripsi ini selesai.
8. Ibu Endang Sehati K., Amd.Keb, selaku Kepala Ruangan Neonatus Intermediate beserta seluruh staf yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk melakukan penelitian.
9. Bapak, Ibu dan Adik-adikku yang dengan penuh kesabaran dan pengertian memberikan dorongan dan semangat pada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Suami dan anakku tercinta (Mas Koko dan Bitu) yang tidak pernah lelah memberi dukungan, semangat dan kasih sayang serta bersedia menjadi pendengar segala keluhan dan menghibur saat sedih.
11. Seluruh teman-teman PSIK Program B7, semoga kebersamaan kita menjadi kenangan yang indah.
12. Seluruh responden, “bayi-bayi mungil di Ruang Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya” yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
13. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT memberikan rahmat dan hidayah-Nya atas bantuan yang tak terhingga dari Anda semua.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, tetapi saya berharap skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Januari 2006

Penulis

ABSTRACT**THE EFFECT OF 24-HOUR LIGHT THERAPY FOR THE REDUCTION
OF TOTAL SERUM BILIRUBIN IN ATERM NEONATES
WITH ICTERUS NEONATORUM
A Pre-Experimental Study****Elmi Aris Rahayu**

Icterus neonatorum is icterus that occurs in newborn. In aterm neonates, the safe level of total serum bilirubin is not more than 12 mg/dl. Light therapy is one method to prevent the increase of total serum bilirubin. The objective of this study was to prove the effect of 24-hour light therapy to reduce the level of total serum bilirubin in aterm neonates with icterus neonatorum.

Design used in this study was pre-experimental one group pretest posttest design. The population was all aterm neonates with icterus neonatorum treated at Intermediate Room, Dr. Soetomo Hospital, Surabaya, who met the inclusion criteria. Sample size was 16 respondents enrolled using purposive sampling. The independent variable was light therapy and the dependent variable was the reduction of the level of total serum bilirubin. Data were analyzed using paired T-test with significance level of $p < 0,05$.

The result showed that 24-hour light therapy in aterm neonates with icterus neonatorum was effective in reducing total serum bilirubin to normal level, which was less than 12 mg/dl ($p = 0,000$).

In conclusion, 24-hour light therapy in aterm neonates with icterus neonatorum is effective to reduce total serum bilirubin if it is started when the level of total serum bilirubin is still at moderate risk. Further studies are needed to examine light therapy in icterus neonatorum by increased of isomer bilirubin 4Z 15E level.

Keywords: icterus neonatorum, light therapy, reduction of total serum bilirubin.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL DAN PRASYARAT GELAR.....	i
SURAT PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI	iv
MOTTO	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan umum	4
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Teoritis	5
1.4.2 Praktis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Bayi Baru Lahir.....	6
2.1.1 Klasifikasi Berdasarkan Berat Badan	6
2.1.2 Klasifikasi Berdasarkan Umur Kehamilan	6
2.2 Konsep Bilirubin	7
2.2.1 Pengertian	7
2.2.2 Struktur Kimia Bilirubin	7
2.2.3 Metabolisme dan Ekskresi Bilirubin.....	9
2.3 Ikterus Neonatorum	10
2.3.1 Definisi.....	10
2.3.2 Etiologi.....	12
2.3.3 Gambaran Klinik.....	13
2.3.4 Pemeriksaan Fisik pada Ikterus.....	16
2.3.5 Pemeriksaan Laboratorium	17
2.3.6 Komplikasi	17
2.4 Konsep Terapi Sinar	17
2.4.1 Cara Kerja Terapi Sinar	18
2.4.2 Alat Untuk Terapi Sinar	19
2.4.3 Jenis Sinar atau Lampu yang Digunakan Dalam Terapi Sinar.....	20
2.4.4 Perawatan Bayi dengan Terapi Sinar	21
2.4.5 Komplikasi Terapi Sinar	22

2.5	Transfusi Tukar pada Neonatus dengan Hiperbilirubinemia	23
2.5.1	Pengertian Transfusi Tukar	23
2.5.2	Indikasi Transfusi Tukar	23
2.5.3	Tujuan Transfusi Tukar	23
2.5.4	Macam Transfusi Tukar	23
2.5.5	Prosedur Transfusi Tukar	24
2.5.6	Komplikasi Transfusi Tukar	25
2.6	Pemberian Phenobarbital	26
BAB 3	KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	27
3.1	Kerangka Konseptual Penelitian	27
3.2	Hipotesis	28
BAB 4	METODE PENELITIAN	29
4.1	Desain Penelitian	29
4.2	Kerangka Kerja	30
4.3	Populasi, Sampel, dan Sampling	30
4.3.1	Populasi	30
4.3.2	Sampel	31
4.3.3	Sampling	32
4.4	Identifikasi Variabel	32
4.4.1	Variabel Independen (Bebas)	32
4.4.2	Variabel Dependen (Tergantung)	32
4.4.3	Variabel Perancu (<i>Confounding</i>)	33
4.5	Definisi Operasional	33
4.6	Pengumpulan dan Pengolahan Data	35
4.6.1	Instrumen	35
4.6.2	Lokasi	35
4.6.3	Prosedur	35
4.6.4	Cara Analisis Data	35
4.7	Masalah Etika	36
4.7.1	Lembar Persetujuan Menjadi Responden (<i>Informed Consent</i>)	36
4.7.2	<i>Anonymity</i> (Tanpa Nama)	36
4.7.3	<i>Confidentiality</i> (Kerahasiaan)	37
4.8	Keterbatasan	37
4.9	Jadwal Penelitian	37
BAB 5	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
5.1	Hasil Penelitian	38
5.1.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	38
5.1.2	Karakteristik Responden	39
5.1.3	Varibel Yang Diukur	43
5.2	Pembahasan	46
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN	53
6.1	Kesimpulan	53
6.2	Saran	53

DAFTAR PUSTAKA 55

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Rekomendasi AAP tentang Transfusi Tukar dan Terapi Sinar pada Bayi Cukup Bulan dengan Hiperbilirubin	11
Tabel 2.2	<i>Hours of Age-Specific Serum Total Bilirubin (STB)</i>	15
Tabel 2.3	Hubungan Kadar Bilirubin Dengan Ikterus.....	16
Tabel 4.1	Definisi Operasional	34
Tabel 4.2	Jadwal Penelitian	37
Tabel 5.1	Pengaruh pemberian terapi sinar setelah 12 jam terhadap penurunan kadar total serum bilirubin pada bayi dengan ikterus neonatorum di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, tanggal 15 Desember 2005 – 14 Januari 2006	43
Tabel 5.2	Pengaruh pemberian terapi sinar saat 12 jam pertama dan 12 jam kedua terhadap penurunan kadar total serum bilirubin pada bayi dengan ikterus neonatorum di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, tanggal 15 Desember 2005 – 14 Januari 2006.	45
Tabel 5.3	Pengaruh pemberian terapi sinar setelah 24 jam terhadap penurunan kadar total serum bilirubin pada bayi dengan ikterus neonatorum di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, tanggal 15 Desember 2005 – 14 Januari 2006	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Normogram Bhutani	14
Gambar 3.1	Kerangka Konseptual Penelitian	27
Gambar 4.1	Kerangka Kerja Efektifitas Pemberian Terapi Sinar Selama 24 Jam Terhadap Penurunan Kadar Bilirubin.....	30
Gambar 5.1	Diagram Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006	39
Gambar 5.2	Diagram Distribusi Responden Berdasarkan Umur di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006	40
Gambar 5.3	Diagram Distribusi Responden Berdasarkan Umur Kehamilan di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006	40
Gambar 5.4	Diagram Distribusi Responden Berdasarkan Berat Badan Bayi di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006	41
Gambar 5.5	Diagram Distribusi Responden Berdasarkan Cara Persalinan di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006	41
Gambar 5.6	Diagram Distribusi Responden Berdasarkan Golongan Darah Ibu di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006	42
Gambar 5.7	Diagram Distribusi Responden Berdasarkan Golongan Darah Bayi di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006	42
Gambar 5.8	Diagram Distribusi Responden Berdasarkan APGAR Score di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006	43
Gambar 5.9	Grafik Kadar Total Serum Bilirubin Sebelum dan Sesudah Terapi Sinar	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Permohonan Bantuan Fasilitas Penelitian Mahasiswa PSIK FK UNAIR.....	57
Lampiran 2	Surat Perjanjian Untuk Melakukan Penelitian di RSUD Dr. Soetomo Surabaya.....	58
Lampiran 3	Surat Keterangan Telah Menyelesaikan Penelitian	59
Lampiran 4	Formulir Persetujuan Bersedia Menjadi Responden.....	60
Lampiran 5	Lembar Pengumpulan Data.....	61
Lampiran 6	Lembar Observasi Pelaksanaan Terapi Sinar.....	62
Lampiran 7	Tabulasi Data Hasil Penelitian.....	63
Lampiran 8	Hasil Uji Statistik.....	66

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikterus pada bayi baru lahir (BBL) atau hiperbilirubinemia pada neonatus sering ditemukan pada minggu pertama setelah lahir. Peningkatan bilirubin serum akan menyebabkan bilirubin yang belum dikonjugasi di hati atau *unconjugate bilirubin* akan masuk ke dalam sel saraf sehingga fungsi otak terganggu dan mengakibatkan kecacatan sepanjang hidup atau kematian (Indarso, 2004). Banyak bayi normal dan sehat mempunyai warna kulit yang kuning pada minggu pertama kehidupannya, kondisi ini disebut “ikterus fisiologis” yaitu suatu tanda bahwa darah mengandung bilirubin dalam jumlah besar, terbentuk secara kimia selama pemecahan normal dari sel darah merah yang lama (Surya, dkk, 2004). Pada bayi cukup bulan, batas aman kadar total bilirubinnya adalah 12 mg/dl, sedangkan pada bayi yang lahir kurang bulan, batas aman kadar bilirubinnya adalah 10 mg/dl, jika kadar bilirubinnya melebihi angka tersebut, maka dikategorikan hiperbilirubin (Murniati, 2005). Hiperbilirubinemia pada neonatus aterm dapat berkembang menjadi keadaan encephalopati bilirubin dan kern ikterus. Neonatus aterm yang ditemukan dengan kern ikterus, sebagian memang termasuk risiko tinggi, tetapi ada sebagian bayi tanpa risiko tinggi dan ternyata bayi–bayi tersebut dipulangkan dari rumah sakit atau ruang perawatan ibu dan bayi sangat awal, sehingga terjadinya ikterus tidak terdeteksi (Indarso, 2004). Di RSUD Dr. Soetomo Surabaya terapi sinar dilakukan pada semua bayi dengan kadar total serum bilirubin > 12 mg/dl dan pada bayi dengan proses hemolisis yang ditandai dengan adanya ikterus pada hari pertama kelahiran (Etika,

dkk, 2004). Lama pemberian terapi sinar berbeda-beda pada setiap bayi yaitu antara 24 jam sampai 2 x 24 jam dan kadar bilirubin dipantau setelah pemberian terapi sinar 24 jam. Terapi sinar mungkin memerlukan 6–12 jam untuk mempunyai pengaruh yang dapat diukur, maka terapi sinar harus dimulai saat kadar bilirubin masih berada di bawah kadar yang diindikasikan untuk transfusi tukar yaitu pada kadar total serum bilirubin > 20 mg/dl (Nelson, 1999). Melihat perbedaan waktu yang diperlukan pada pemberian terapi sinar, maka peneliti ingin mengetahui apakah dengan pemberian terapi sinar selama 24 jam, sudah dapat menurunkan kadar bilirubin pada neonatus aterm.

Pada minggu pertama kehidupannya, ikterus terjadi pada sekitar 60% bayi cukup bulan dan 80% pada bayi preterm. Secara keseluruhan 6–7% bayi cukup bulan mempunyai kadar total serum bilirubin $> 12,9$ mg/dl (Nelson, 1999). Ikterus neonatorum merupakan sepuluh penyakit terbesar pada bayi yang dirawat di Ruang Intermediate Neonatologi RSUD Dr. Soetomo Surabaya, pada tahun 2004 terdapat 412 bayi yang menderita ikterus neonatorum atau sekitar 30,88% dan pada bulan Agustus sampai Oktober 2005 tercatat 23,1%. Sedangkan bayi ikterus yang mendapat terapi sinar pada bulan Agustus sampai Oktober 2005 ada ± 51 bayi, dan bayi yang mendapat terapi sinar tersebut 30 diantaranya adalah neonatus aterm.

Ikterus merupakan salah satu penyebab dari meningginya angka kematian dan kesakitan bayi. Bila ditinjau secara seksama, data dari berbagai penelitian mengenai toksisitas bilirubin sangat kompleks, sehingga sulit untuk menentukan pendekatan tunggal yang rasional untuk menerangkan mengenai ikterus neonatorum. Peningkatan kadar total serum bilirubin merupakan penyebab terbanyak dari ikterus neonatorum, bentuk tak terkonjugasi ini bersifat neurotoksik bagi bayi pada kadar tertentu. Risiko pengaruh toksik dari meningkatnya kadar bilirubin tak terkonjugasi dalam serum

menjadi bertambah dengan adanya faktor–faktor yang mengurangi retensi bilirubin dalam sirkulasi (hipoproteinemia, perpindahan bilirubin dari tempat ikatannya pada albumin karena ikatan kompetitif obat–obatan seperti sulfisoksazol, asidosis, kenaikan sekunder asam lemak bebas akibat hipoglikemi, kelaparan atau hipotermi), atau oleh faktor–faktor yang meningkatkan permeabilitas sawar darah otak atau membran sel saraf terhadap bilirubin atau kerentanan sel otak terhadap toksisitasnya seperti asfiksia, prematuritas, hiperosmolaritas, dan infeksi (Nelson, 1999). Hubungan antara bilirubin serum dan terjadinya kernikterus pada bayi cukup bulan yang sehat masih belum pasti, namun pada bayi kurang bulan lebih rentan terjadi, kernikterus harus diwaspadai karena anak bisa mengalami beberapa gangguan perkembangan, misalnya keterbelakangan mental, cerebral palsy, gangguan motorik dan bicara, serta gangguan penglihatan dan pendengaran (Murniati, 2005). Pada setiap bayi, risiko jejas bilirubin terhadap sistem saraf pusat harus dipertimbangkan dengan risiko yang ditimbulkan oleh pengobatan. Cremer (1958) juga melakukan penelitian tentang pengaruh sinar terhadap ikterus, dan dari penelitiannya terbukti bahwa di samping sinar matahari, sinar lampu tertentu juga berpengaruh dalam menurunkan kadar bilirubin pada bayi yang diselidikinya. Pemberian terapi sinar dapat menimbulkan efek samping antara lain dehidrasi, peningkatan suhu tubuh, diare, dan sebagainya. Namun dengan memperhatikan tata cara penggunaan terapi sinar dan diikuti dengan pemantauan keadaan bayi secara ketat oleh perawat, maka efek samping tersebut dapat dicegah atau ditanggulangi (Surasmi, dkk, 2003).

Walaupun perawatan neonatal telah mengalami banyak kemajuan dan kasus ensefalopati bilirubin telah jarang ditemukan, ikterus neonatorum tetap harus mendapat perhatian karena ada kemungkinan ikterus tersebut merupakan tanda yang serius dari penyakit yang mendasarinya (Firmansyah, 2003). Apabila sudah terjadi

hiperbilirubinemia, harus dicegah terjadinya kernikterus dengan melakukan upaya-upaya antara lain pemberian terapi sinar, obat-obatan (phenobarbital / albumin), ataupun transfusi tukar tergantung seberapa berat dan peningkatan bilirubin, disamping tergantung berat badan bayi dan umur kehamilan (Indarso, 2004). Selain itu, sangat penting untuk mencegah terjadinya kernikterus dengan memperhatikan prenatal care yang baik, serta terapi yang cepat dan akurat bila sudah ditemukan ikterus. Salah satu terapi yang dapat dilakukan untuk mengendalikan agar kadar bilirubin serum tidak mencapai nilai yang dapat menimbulkan kernikterus adalah dengan pemberian terapi sinar selama 24 jam dengan pemantauan kadar total serum bilirubin tiap 12–24 jam.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah pemberian terapi sinar selama 24 jam efektif terhadap penurunan kadar total serum bilirubin pada neonatus aterm dengan ikterus neonatorum.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Membuktikan efek pemberian terapi sinar selama 24 jam terhadap penurunan kadar total serum bilirubin pada neonatus aterm dengan ikterus neonatorum.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang berhubungan dengan terjadinya penurunan kadar total serum bilirubin.
2. Mengidentifikasi kadar total serum bilirubin pada neonatus aterm dengan ikterus neonatorum sebelum dilakukan terapi sinar.

3. Mengidentifikasi kadar total serum bilirubin pada neonatus aterm dengan ikterus neonatorum saat terapi sinar berlangsung 12 jam.
4. Mengidentifikasi kadar total serum bilirubin pada neonatus aterm dengan ikterus neonatorum sesudah dilakukan terapi sinar selama 12 jam kedua.
5. Menganalisis efek pemberian terapi sinar selama 24 jam pada neonatus aterm dengan ikterus neonatorum.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Teoritis

Bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan mengenai penurunan kadar total serum bilirubin pada bayi dengan ikterus neonatorum yang mendapat terapi sinar.

1.4.2 Praktis

1. Sebagai pedoman bagi profesi keperawatan akan perannya sebagai *care giver* dalam melaksanakan pemberian terapi sinar pada bayi dengan ikterus neonatorum.
2. Sebagai pedoman bagi profesi keperawatan dalam melaksanakan asuhan keperawatan pada bayi dengan ikterus neonatorum yang mendapat terapi sinar.
3. Sebagai bahan pemikiran bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan perawatan bayi dengan ikterus neonatorum.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bayi Baru Lahir

2.1.1 Klasifikasi Berdasarkan Berat Badan

Semua bayi yang lahir dengan berat badan sama atau kurang dari 2.500 gram disebut bayi berat badan lahir rendah (BBLR). BBLR dikelompokkan sebagai berikut :

- a. Bayi berat badan lahir amat sangat rendah, yaitu bayi yang lahir dengan berat badan kurang dari 1.000 gram.
- b. Bayi berat badan lahir sangat rendah adalah bayi yang lahir dengan berat badan kurang dari 1.500 gram.
- c. Bayi berat badan lahir cukup rendah adalah bayi lahir dengan berat badan 1.501–2.500 gram.

2.1.2 Klasifikasi Berdasarkan Umur Kehamilan

- a. Bayi prematur adalah bayi yang lahir dengan umur kehamilan kurang dari 37 minggu.
- b. Bayi cukup bulan (aterm) adalah bayi yang lahir dengan umur kehamilan 37–42 minggu.
- c. Bayi lebih bulan adalah bayi yang lahir dengan umur kehamilan lebih dari 42 minggu.

2.2 Konsep Bilirubin

2.2.1 Pengertian

Bilirubin merupakan zat hasil pemecahan hemoglobin (protein sel darah merah yang memungkinkan darah mengangkut oksigen). Hemoglobin terdapat dalam eritrosit (sel darah merah) yang dalam waktu tertentu selalu mengalami destruksi (pemecahan). Proses pemecahan tersebut menghasilkan hemoglobin menjadi zat heme dan globin. Dalam proses berikutnya, zat-zat ini akan berubah menjadi bilirubin bebas atau indirek.

Pada neonatus, satu gram hemoglobin dapat menghasilkan 35 mg bilirubin indirek (*free bilirubin*), yaitu zat yang larut dalam lemak dan sulit larut dalam air, sehingga bentuk inilah yang dapat masuk ke jaringan otak dan menyebabkan kernikterus. Dan di dalam plasma bilirubin bebas tersebut ada yang terikat atau bersenyawa dengan albumin dan dibawa ke hepar. Di dalam hepar, berkat adanya enzim glucorinil transferase, terjadi proses konjugasi bilirubin yang menghasilkan bilirubin direk, yaitu bilirubin yang larut dalam air (Surasmi, dkk, 2003).

2.2.2 Struktur Kimia Bilirubin

Struktur suatu senyawa menentukan sifat dari senyawa tersebut. Bilirubin memiliki struktur yang menarik dengan banyak kemungkinan susunan ruang (stereoisomerisme). Efek bilirubin terhadap sel beragam dikarenakan bentuk stereoisometrik bilirubin. Selama beberapa tahun terdapat salah pengertian tentang sifat-sifat kimia dasar bilirubin, terutama karena kekurangtahuan kita tentang stereoisomerisasi bilirubin. Bilirubin adalah senyawa tetrapyrrole dengan penggantian khusus pada sisi rantai dari empat cincin pyrrole. Cincin pyrrole yang terluar bersatu

dengan cincin yang di dalam melalui jembatan metena (berisi sepasang ikatan ganda), tetapi dua cincin yang di pusat dihubungkan oleh jembatan metena (tanpa ikatan ganda). Oleh karena itu, molekul bilirubin saling bebas berputar (memilin) hanya dengan atom karbon di pusat dengan dua cincin pyrrole yang terfiksasi secara relatif di sambungan ruang satu sama lain pada tiap sisi. Rangkaian rantai pyrrole dengan bilirubin bergantung pada sisi oksidasi satu persatu jembatan karbon dalam heme, suatu turunan protoporfirin IX. Normalnya jembatan metena teroksidasi dalam heme pada posisi α , dan isomer dihasilkan adalah bilirubin IX- α . Bilirubin IX- α adalah isomer utama dalam tubuh. Oksidasi heme pada posisi β akan menghasilkan bilirubin IX- β .

Bilirubin IX- α benar-benar berbeda dari isomer bilirubin yang lain yang mana isomer ini kurang dapat larut dalam air. Penelitian kristalografik sinar-X telah dipergunakan untuk menjelaskan fenomena tersebut. Bilirubin IX- β dapat memutar bebas mengelilingi pusat jembatan metena (pada C5 dan C15) lebih sering pada konfigurasi cis atau Z. Dengan pemaparan asam atau pH netral, terjadi ikatan hidrogen intramolekul antara grup hidrofilik dari molekul, sehingga berhasil menutupi sisi rantai polar asam propionat. Meskipun demikian, pada pH alkali hidrogen putus dan dua sisi rantai asam propionat menyebabkan anion divalen bilirubin yang larut dalam air dengan empat pyrrole nitrogen dan dua gugus karboksil tersedia untuk berikatan dengan air. Karena itu, bilirubin IX- α (Z,Z) hanya larut dalam air pada pH alkali. Bila satu atau keduanya dari jembatan metena yang menghubungkan cincin pyrrole pada C5 dan C15 dari bilirubin IX- α bukan konfigurasi cis (Z) tetapi trans (E), maka molekul tersebut larut dalam air. Isomer ini terbentuk selama fototerapi dan akan dibahas di bawah ini.

Tiga bentuk bilirubin yang biasanya ditemukan di dalam sirkulasi adalah tidak terkonjugasi, monokonjugasi, dan dikonjugasi (terutama dengan glukoronida). Berdasar reaksinya dengan reagen diazo, juga dibagi menjadi reaksi direk atau reaksi indirek. Pembagian bilirubin menjadi dua komponen, direk dan indirek, berguna untuk tujuan diagnostik. Teknik terbaru dengan kromatografi cairan tingkat tinggi (*high performance liquid chromatography*) telah menghasilkan pembagian tipe bilirubin lain, dikenal sebagai Δ -bilirubin atau biliprotein. Bilirubin ini bereaksi langsung dengan reagen diazo dan berikatan secara kovalen dengan albumin. Secara klinik, Δ -bilirubin ditemukan dalam konsentrasi tertentu dari serum bayi dengan kenaikan secara kronis bilirubin direk. Penemuan adanya Δ -bilirubin pada pasien penting secara klinik, karena Δ -bilirubin dibersihkan secara lambat dari serum. Jadi klirens dari fraksi raksi direk mungkin ketinggalan di belakang perbaikan fungsi hati pada pasien dengan ikterus obstruktif (Klaus & Fanaroff, 1998).

2.2.3 Metabolisme dan Ekskresi Bilirubin

Bilirubin tak terkonjugasi (reaksi indirek dalam reaksi van den Bergh) dapat dilarutkan dengan mudah dalam lipid dan kurang larut dalam air pada pH fisiologis. Bilirubin tak terkonjugasi ditransportasikan dalam ikatan plasma dengan albumin. Bilirubin masuk ke dalam hepatosit dengan cara berdisosiasi dari pembawa albumin dalam sinusoid hati dan berdifusi melalui membran sel. Proses difusi ini dipermudah oleh reseptor pembawa protein (ligandin) yang mengangkut bilirubin dalam sitoplasma dari hepatosit. Di dalam hepatosit, bilirubin dikonjugasi terutama dengan asam glukoronat dalam reaksi yang dikatalisasi oleh enzim mikrosomal bilirubin – uridine diphosphate (UDP) glukoronil transferase. Asam glukoronat separuhnya

disediakan oleh asam uridine diphosphoglucoronic (UDPGA) dalam reaksi yang berasal dari oksidasi uridine diphosphoglucose (UDPG) oleh UDPG dehidrogenase.

Bilirubin terkonjugasi (reaksi direk) larut dalam air dan tidak dapat berdifusi melalui membran sel. Hepatosit menggunakan mekanisme transport membran untuk mengeluarkan pigmen terkonjugasi ke cabang empedu. Bilirubin yang tidak terkonjugasi banyak ditemukan dalam mekonium dan feses. β -Glukoronidase yang dilepaskan dari mukosa usus halus janin dan neonatus menghidrolisis bilirubin diglukoronida menjadi bilirubin yang larut dalam lemak dan asam glukoronik. Sebagian dari bilirubin tak terkonjugasi yang ada di usus halus bagian atas direabsorpsi ke dalam sirkulasi janin dan neonatus. Jadi dalam uterus, bilirubin dapat dikonjugasi dan dikeluarkan oleh hati janin, dihidrolisis dalam usus janin, direabsorpsi ke dalam sirkulasi janin, dan akhirnya diekskresi melalui sirkulasi plasenta. Setelah lahir, bilirubin direabsorpsi dari intestinum membantu tugas bilirubin yang seharusnya dimetabolisme oleh hati neonatus (Klaus & Fanaroff, 1998).

2.3 Ikterus Neonatorum

2.3.1 Definisi

Ikterus adalah warna kuning yang dapat terlihat pada sklera, selaput lendir, kulit atau organ lain akibat penumpukan bilirubin. Ikterus fisiologis adalah ikterus yang terjadi karena metabolisme normal bilirubin pada bayi baru lahir usia minggu pertama. Peningkatan kadar bilirubin terjadi pada hari ke-2 dan ke-3 dan mencapai puncaknya pada hari ke-5 sampai ke-7, kemudian menurun kembali ada hari ke-10 sampai ke-14. Pada neonatus cukup bulan, kadar bilirubin tidak melebihi 12 mg/dl dan pada neonatus kurang bulan, tidak lebih dari 10 mg/dl (Surasmi, dkk, 2003).

Ikterus adalah perubahan warna menjadi kuning pada kulit, membran mukosa, dan sklera yang disebabkan oleh peningkatan kadar bilirubin di dalam darah. Ikterus sinonim dengan *jaundice*, keadaan ini menandakan adanya peningkatan produksi bilirubin atau eliminasi bilirubin dari tubuh yang tidak efektif (Schwartz & William 1996).

Ikterus neonatorum adalah keadaan ikterus yang terjadi pada bayi baru lahir. Ikterus juga disebut hiperbilirubinemia. Yang dimaksud ikterus pada bayi baru lahir adalah meningginya kadar bilirubin di dalam jaringan ekstrasvaskuler sehingga kulit, konjungtiva, mukosa, dan alat tubuh lainnya berwarna kuning (Ngastiyah, 1997).

Hiperbilirubinemia adalah istilah yang dipakai untuk ikterus neonatorum setelah ada hasil laboratorium yang menunjukkan peningkatan kadar serum bilirubin (Etika, dkk, 2004).

Ikterus fisiologis adalah ikterus yang timbul pada hari ke-2 dan ke-3 yang tidak mempunyai dasar patologis (< 48 jam). Kadarnya tidak melewati kadar yang membahayakan atau mempunyai potensi menjadi “kern ikterus” dan tidak menyebabkan suatu morbiditas pada bayi. Ikterus patologis adalah ikterus yang mempunyai dasar patologis atau kadar bilirubinnya mencapai suatu nilai yang disebut hiperbilirubinemia (Staf Pengajar Ilmu Kesehatan Anak FKUI, 1985).

Tabel 2.1 Rekomendasi *American Academy of Pediatric (AAP)* tentang Transfusi Tukar dan Terapi Sinar pada Bayi Cukup Bulan Dengan Hiperbilirubin

TOTAL SERUM BILIRUBIN mg/dl (mmol/L)				
Umur (jam)	Pertimbangkan Terapi Sinar (Monitor Kondisi)	Terapi Sinar	Transfusi Tukar (Terapi Sinar Gagal)	Transfusi Tukar dan Terapi Sinar
< 24				
24–48	≥ 12 (170)	≥ 15 (260)	≥ 20 (340)	≥ 25 (430)
48–72	≥ 15 (260)	≥ 18 (310)	≥ 25 (430)	≥ 30 (510)
> 72	≥ 17 (290)	≥ 20 (340)	≥ 25 (430)	≥ 30 (510)

2.3.2 Etiologi

1. Ikterus fisiologis.

Peningkatan kadar bilirubin yang diakibatkan karena :

- a. Peningkatan volume sel darah merah.
- b. Imaturitas konjugasi bilirubin di hati pada saat lahir.
- c. Peningkatan sirkulasi bilirubin enterohepatik.
- d. Usia sel darah merah yang pendek.
- e. Penurunan *uptake* bilirubin dari plasma oleh hati.

2. Peningkatan penghancuran sel darah merah.

- a. Inkompatibilitas golongan darah dan rhesus.
- b. Defek sel darah merah (GGPD, Sferositosis)
- c. Inkompatibilitas golongan darah yang jarang.
- d. Polisitemia.
- e. Darah yang terkumpul (luka, hematoma).
- f. Infeksi.

3. Penurunan konjugasi bilirubin.

- a. Prematuritas.
- b. ASI.
- c. Defek keturunan yang jarang.

4. Peningkatan reabsorpsi bilirubin dari saluran cerna.

- a. ASI.
- b. Asfiksia.
- c. Keterlambatan pemberian makanan.
- d. Obstruksi.

5. Gangguan ekskresi bilirubin.

- a. Sepsis.
- b. Infeksi intra uterin.
- c. Hepatitis.
- d. Sindrom kolestasis.
- e. Ateresia bilier.
- f. Sistik fibrosis.

6. Pemberian ASI

Hubungan antara pemberian ASI dan peningkatan kadar bilirubin telah terbukti selama ini, namun penyebabnya belum dapat diketahui secara pasti.

□ *Breastmilk jaundice*

- Nampak pada usia lebih dari 7 hari, bisa berlangsung sampai 2 minggu bahkan lebih dari 1 bulan.
- Hormon pregnandiol di dalam ASI sebagai kompetitor dari pengikatan bilirubin. dapat langsung mempengaruhi konjugasi bilirubin.
- Peningkatan aktifitas lipoprotein lipase di dalam ASI menyebabkan peningkatan kadar asam lemak bebas yang dapat menghambat glukoronidasi.
- Faktor yang tidak diketahui di dalam ASI dapat meningkatkan sirkulasi bilirubin enterohepatik.

(Firmansyah, 2003)

2.3.3 Gambaran Klinik

1. Ikterus Fisiologis

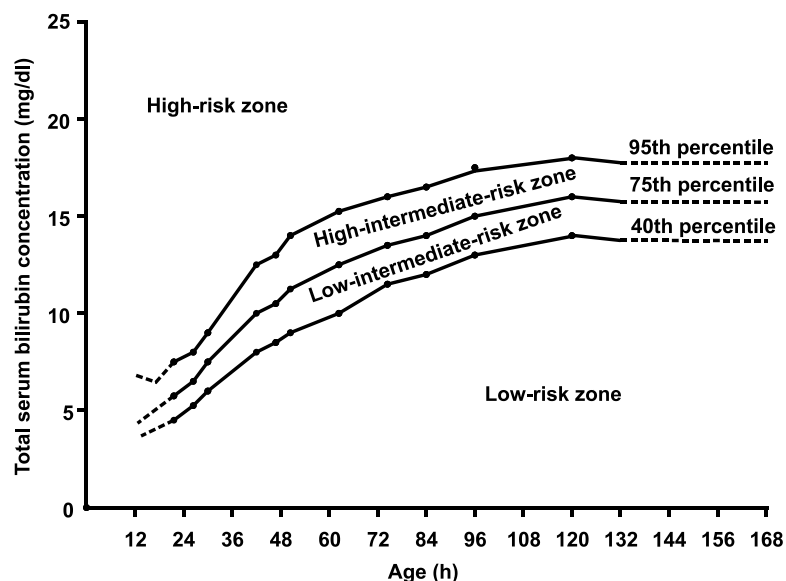
Warna kuning akan timbul pada hari ke-2 atau ke-3 dan tampak jelas pada hari ke-5-6, dan menghilang pada hari ke-10. Bayi tampak biasa, minum bai, berat

badan naik biasa, kadar bilirubin serum pada bayi cukup bulan tidak lebih dari 12 mg/dl dan pada BBLR 10 mg/dl, dan akan hilang pada hari ke-14 (Ngastiyah, 1997).

2. Ikterus Patologis

Ikterus timbul pada 24 jam pertama kehidupan, serum bilirubin total lebih dari 12 mg/dl, peningkatan kadar bilirubin 5 mg% atau lebih dalam 24 jam, konsentrasi bilirubin serum lebih dari 10 mg/dl pada bayi kurang bulan dan lebih dari 12,5 mg/dl pada bayi cukup bulan. Ikterus disertai proses hemolisis, bilirubin direk lebih dari 1 mg/dl, ikterus menetap setelah bayi umur 10 hari (bayi cukup bulan) dan lebih dari 14 hari pada BBLR (Ngastiyah, 1997).

Hiperbilirubinemia fisiologis yang memerlukan terapi sinar, tetap tergolong non patologis sehingga disebut “*Excessive Physiological Jaundice*”. Digolongkan sebagai hiperbilirubinemia patologis (*Non Physiological Jaundice*) apabila kadar serum bilirubin terhadap usia neonatus $> 95^{0/00}$ menurut Normogram Bhutani.



Gambar 2.1 Normogram Bhutani (Renie & Robertson, 2002)

Tabel 2.2 *Hours of Age-Specific Serum Total Bilirubin (STB)*

Age (Hour)	40 th %tile (mg/dL)	75 th %tile (mg/dL)	95 th %tile (mg/dL)	Age (Hour)	40 th %tile (mg/dL)	75 th %tile (mg/dL)	95 th %tile (mg/dL)
18	4,5	5,6	6,9	81	11,5	14,3	16,5
19	4,6	5,7	7,2	82	11,5	14,4	16,6
20	4,7	5,8	7,4	83	11,6	14,5	16,6
21	4,8	6,0	7,5	84	11,6	14,6	16,7
22	4,9	6,1	7,6	85	11,7	14,7	16,8
23	4,9	6,3	7,7	86	11,7	14,7	16,8
24	5,0	6,4	7,8	87	11,8	14,8	16,9
25	5,2	6,6	8,1	88	11,9	14,8	16,9
26	5,3	6,7	8,4	89	11,9	14,9	17,0
27	5,5	6,9	8,6	90	12,0	14,9	17,1
28	5,6	7,0	8,9	91	12,1	15,0	17,1
29	5,8	7,2	9,2	92	12,1	15,0	17,2
30	6,0	7,5	9,4	93	12,2	15,1	17,2
31	6,1	7,7	9,7	94	12,3	15,1	17,3
32	6,3	8,0	10,0	95	12,3	15,2	17,3
33	6,5	8,2	10,3	96	12,4	15,2	17,4
34	6,7	8,5	10,5	97	12,4	15,2	17,4
35	6,9	8,7	10,8	98	12,5	15,3	17,4
36	7,0	8,9	11,1	99	12,5	15,3	17,4
37	7,2	9,2	11,4	100	12,5	15,3	17,4
38	7,4	9,4	11,6	101	12,6	15,3	17,4
39	7,6	9,7	11,9	102	12,6	15,4	17,5
40	7,8	9,9	12,2	103	12,7	15,4	17,5
41	7,9	10,0	12,3	104	12,7	15,4	17,5
42	7,9	10,1	12,3	105	12,7	15,4	17,5
43	8,0	10,1	12,4	106	12,8	15,5	17,5
44	8,1	10,2	12,5	107	12,8	15,5	17,5
45	8,2	10,4	12,7	108	12,8	15,5	17,5
46	8,4	10,5	12,8	109	12,9	15,5	17,5
47	8,5	10,7	13,0	110	12,9	15,6	17,5
48	8,6	10,8	13,2	111	12,9	15,6	17,5
49	8,7	11,0	13,3	112	13,0	15,6	17,5
50	8,8	11,1	13,5	113	13,0	15,6	17,5
51	8,9	11,3	13,7	114	13,0	15,7	17,6
52	9,9	11,4	13,8	115	13,1	15,7	17,6
53	9,0	11,6	14,0	116	13,1	15,7	17,6
54	9,1	11,7	14,2	117	13,1	15,7	17,6
55	9,2	11,9	14,3	118	13,2	15,8	17,6
56	9,3	12,0	14,5	119	13,2	15,8	17,6
57	9,4	12,2	14,7	120	13,2	15,8	17,6
58	9,4	12,3	14,8	121	13,2	15,8	17,6
59	9,5	12,5	15,0	122	13,2	15,8	17,6
60	9,6	12,6	15,2	123	13,2	15,7	17,6
61	9,7	12,7	15,2	124	13,2	15,7	17,5
62	9,9	12,7	15,3	125	13,2	15,7	17,5
63	10,0	12,8	15,4	126	13,2	15,7	17,5
64	10,1	12,9	15,4	127	13,2	15,7	17,5
65	10,3	12,9	15,5	128	13,2	15,6	17,5
66	10,4	13,0	15,5	129	13,2	15,6	17,5
67	10,5	13,1	15,6	130	13,2	15,6	17,5
68	10,7	13,1	15,7	131	13,2	15,6	17,4
69	10,8	13,2	15,7	132	13,2	15,6	17,4
70	10,9	13,3	15,8	133	13,2	15,5	17,4
71	11,1	13,3	15,9	134	13,2	15,5	17,4
72	11,2	13,4	15,9	135	13,2	15,5	17,4
73	11,2	13,5	16,0	136	13,2	15,5	17,4
74	11,3	13,6	16,1	137	13,2	15,5	17,4
75	11,3	13,7	16,1	138	13,2	15,4	17,4
76	11,3	13,8	16,2	139	13,2	15,4	17,3
77	11,4	13,9	16,3	140	13,2	15,4	17,3
78	11,4	14,0	16,3	141	13,2	15,4	17,3
79	11,4	14,1	16,4	142	13,2	15,3	17,3
80	11,5	14,2	16,5	143	13,2	15,3	17,3

Age (Hour)	40 th %tile (mg/dL)	75 th %tile (mg/dL)	95 th %tile (mg/dL)	Age (Hour)	40 th %tile (mg/dL)	75 th %tile (mg/dL)	95 th %tile (mg/dL)
144	13,2	15,3	17,3	157	13,3	15,4	17,7
145	13,2	15,3	17,3	158	13,3	15,4	17,8
146	13,2	15,3	17,3	159	13,4	15,4	17,8
147	13,2	15,3	17,4	160	13,4	15,4	17,9
148	13,2	15,3	17,4	161	13,4	15,4	17,9
149	13,3	15,3	17,5	162	13,4	15,4	18,9
150	13,3	15,3	17,5	163	13,4	15,4	18,0
151	13,3	15,3	17,5	164	13,4	15,4	18,0
152	13,3	15,3	17,6	165	13,4	15,4	18,0
153	13,3	15,3	17,6	166	13,4	15,4	18,1
154	13,3	15,3	17,6	167	13,4	15,4	18,1
155	13,3	15,4	17,7	168	13,4	15,4	18,2
156	13,3	15,4	17,7				

(Renie & Robertson, 2002)

2.3.4 Pemeriksaan Fisik pada Ikterus

Secara klinis ikterus pada neonatus dapat dilihat segera setelah lahir atau beberapa hari kemudian. Pengamatan ikterus sebaiknya dilakukan pada siang hari dengan lampu sinar yang cukup. Penilaian ikterus akan menjadi sulit bila penderita sedang mendapat terapi sinar dan pada neonatus berkulit gelap. Paling baik pengamatan dilakukan dalam sinar matahari dengan menekan kulit secara ringan menggunakan jari tangan untuk memastikan warna kulit dan jaringan subcutan. Namun pada bayi yang sudah mendapat terapi sinar, pemeriksaan ikterus harus dipastikan dengan pemeriksaan laboratorium (Etika, dkk, 2004).

Tabel 2.3 Hubungan Kadar Bilirubin Dengan Ikterus

Derajat Ikterus	Daerah Ikterus	Kadar Bilirubin (mg/dl)	
		Bayi Aterm	Bayi Prematur
1.	Kepala sampai leher	5,4	–
2.	Kepala, badan, sampai umbilikus	8,9	9,4
3.	Kepala, badan, paha sampai lutut	11,8	11,4
4.	Kepala, badan, ekstremitas sampai dengan pergelangan tangan dan kaki	15,8	13,3
5.	Kepala, badan, semua ekstremitas sampai ujung jari.		

(Sumber : Surasmi, dkk, 2003 : 59)

2.3.5 Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan serum bilirubin harus dilakukan pada neonatus yang mengalami ikterus. Terutama pada bayi yang tampak sakit atau bayi-bayi yang tergolong risiko tinggi terserang hiperbilirubinemia berat misalnya, pada ikterus yang timbul 24 jam pertama, usia kehamilan < 38 minggu, bayi dengan penyakit hemolitik, dan lain-lain.

Pemeriksaan tambahan yang perlu dilakukan untuk evaluasi penyebab ikterus antara lain :

1. Golongan darah (ibu dan anak).
2. *Combs test*.
3. Darah lengkap dan hapusan darah.
4. Hitung retikulosit.
5. G₆PD.
6. Serum bilirubin direk, indirek, total.

2.3.6 Komplikasi

Komplikasi dari ikterus dapat terjadi kernikterus, yaitu kerusakan otak akibat perlengketan bilirubin indirek pada otak terutama pada korpus striatum, talamus, nukleus subtalamus hipokampus, nukleus merah di dasar ventrikel IV. Adapun gambaran klinis pada permulaan tidak jelas, yang tampak mata berputar-putar, letargi (lemas), kejang, tidak mau menghisap, tonus otot meningkat, opistotonus. Bila bayi hidup pada umur lebih lanjut dapat terjadi spasme otot, stetosis yang disertai ketegangan otot, dapat tuli, gangguan bicara, dan retardasi mental (Ngastiyah, 1997).

2.4 Konsep Terapi Sinar

Terapi sinar digunakan untuk menurunkan kadar bilirubin serum pada neonatus dengan hiperbilirubinemia jinak hingga moderat. Sumber cahaya untuk

terapi sinar dapat diperoleh dari sinar matahari, cahaya lampu neon, cahaya lampu halogen. Alat dan terapi sinar ada yang menggunakan sumber cahaya tunggal yang menyinari sebagian tubuh dan sumber cahaya ganda yang dapat menyinari dua bagian tubuh sekaligus. Efek terapi sinar tidak bergantung pada beberapa arah penyinaran, tetapi jumlah energi yang dapat menyebabkan eliminasi bilirubin maksimum ialah yang mempunyai gelombang sinar 350–470 nanometer (nm). Selain itu jarak antara sumber cahaya dan bagian tubuh yang disinari mempengaruhi energi cahaya optimal yang diperlukan neonatus (Surasmi, dkk, 2003).

2.4.1 Cara Kerja Terapi Sinar

Mc Donagh, *et. al.* (1981) melaporkan bahwa baik secara invitro maupun invivo, terapi sinar menyebabkan terjadinya isomerisasi bilirubin indirek yang mudah larut di dalam lemak dan lebih mudah diekskresi oleh hati ke dalam saluran empedu. Meningkatnya fotobilirubin di dalam empedu menyebabkan bertambahnya pengeluaran cairan empedu ke dalam usus sehingga peristaltik usus meningkat dan bilirubin akan lebih cepat meninggalkan usus.

Cahaya menurunkan konsentrasi bilirubin serum melalui dua mekanisme dasar yaitu fotoisomerisasi dan oksidasi fotosensitif. Fotoisomerisasi mempertinggi ekskresi bilirubin dengan cara berikut ini. Bilirubin 1 α -Z, Z hampir tidak larut dalam air pada pH fisiologis. Kristalogi sinar X telah memperlihatkan bahwa konfigurasi Z, Z pada C4–C5 dan C15–C16 ikatan ganda mempermudah pengikatan hidrogen intra molekuler, yang menghalangi masuknya molekul air ke sisi polar bilirubin. Selama terapi sinar, energi cahaya dari panjang gelombang yang sesuai dapat mengubah konfigurasi Z menjadi konfigurasi E atau trans salah satu atau keduanya, membentuk struktur isomer E, Z atau Z, E atau E, E. Bilirubin 1 α Z, E merupakan foto isomer dominan. Selain itu, siklisasi intramolekuler bilirubin

dapat terjadi dari paparan cahaya untuk membentuk isomer lain yang disebut Lumirubin. Jadi fotoisomer bilirubin (bilirubin-E) dan lumirubin adalah larut dalam air dan dapat diekskresi melalui empedu dan urine tanpa konjugasi sebelumnya oleh hati. Karena bilirubin adalah fotosensitizer, meskipun lemah, bilirubin juga dapat menangkap energi cahaya dan menjadi berenergi dalam bentuk triplet. Fotooksidasi bilirubin menyebabkan bilirubin terhidrolisis menjadi monopirol, dipirol, dan tripirol, yang larut dalam air dan kemudian diekskresi ke dalam empedu atau urine. Jadi terapi sinar menurunkan konsentrasi bilirubin dengan mempertinggi dalam kelarutan air melalui proses fotoisomerisasi atau fotooksidasi (Klaus & Fanaroff, 1998).

Teori fotoisomerisasi bilirubin ini ditunjang oleh penelitian lain seperti Costarino, *et. al.* (1983), sehingga teori ini merupakan teori yang paling banyak dianut akhir-akhir ini. Dengan terapi sinar, energi sinar akan merubah senyawa bilirubin yang berbentuk 4Z 15Z – bilirubin menjadi senyawa 4Z 15E – bilirubin yang merupakan bentuk isomernya dan mudah larut dalam plasma dan lebih mudah diekskresi oleh hepar ke dalam saluran empedu. Peningkatan bilirubin isomer dalam empedu menyebabkan bertambahnya pengeluaran cairan empedu ke dalam usus, sehingga peristaltik usus meningkat dan bilirubin akan lebih cepat meninggalkan usus halus (Etika, dkk, 2004).

2.4.2 Alat Untuk Terapi Sinar

Perangkat yang digunakan untuk terapi sinar antara lain :

1. Sebuah kotak yang diperuntukkan 8–10 lampu neon @ 20 watt yang disusun secara paralel.
2. Pleksiglas 0,5 inci yang melapisi bagian bawah kotak tersebut yang berfungsi memblokade sinar ultraviolet.

3. Filter biru yang berfungsi membesarkan energi cahaya yang sampai pada bayi.
4. Alat pengaman listrik.
5. Kaki tumpuan dan regulator untuk naik turunnya lampu.

2.4.3 Jenis Sinar atau Lampu yang Digunakan Dalam Terapi Sinar

a. *Halogen Spotlight* (Lampu Sorot)

Sinar ini tampak putih dan memberikan pancaran 20–25 uW/cm²/nm. Lampu ini paling efektif jika dipancarkan langsung pada tubuh bayi pada jarak 52 cm.

b. *2 Special Blue + 2 White Fluorescent Lights*

Kombinasi lampu ini memberikan pancaran 12 uW/cm²/nm. Lampu jenis ini perlu diganti setelah pemakaian pada batas waktu tertentu, meskipun tampaknya lampu masih bisa digunakan namun pancaran sinarnya sudah berkurang sampai uW/cm²/nm.

c. *4 White Fluorescent Lights*

Sinar lampu ini harus diposisikan di atas tubuh bayi dan memberikan pancaran 12 uW/cm²/nm. Lampu jenis ini juga perlu diganti setelah pemakaian pada batas waktu tertentu.

d. *Biliblanket*

Merupakan sumber sinar halogen dalam bentuk selimut (matras) fiberoptic. Ada 3 setting pancaran sinar yaitu : rendah = 7 uW/cm²/nm; medium = 12 uW/cm²/nm; tinggi = 15 uW/cm²/nm. Biliblanket dipakai langsung sebagai alas pada tubuh bayi, dapat digunakan sebagai terapi sinar tunggal maupun “*double*” fototerapi. Biliblanket tidak boleh digunakan pada bayi dengan usia kehamilan kurang dari 28 minggu atau bayi dengan kerusakan integritas kulit.

2.4.4 Perawatan Bayi dengan Terapi Sinar

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan terapi sinar adalah :

1. Lampu yang dipakai sebaiknya tidak digunakan lebih dari 100 jam, untuk menghindari turunnya energi yang dihasilkan oleh lampu yang digunakan (bila memakai *Blue Lights*, umur lampu tergantung pada jenisnya bisa sampai 1.000 jam).
2. Pakaian bayi dibuka agar bagian tubuh dapat seluas mungkin terkena sinar.
3. Kedua mata ditutup dengan penutup yang dapat memantulkan cahaya untuk mencegah kerusakan retina. Penutup mata dapat dilepas saat pemberian minum dan kunjungan orang tua.
4. Daerah kemaluan ditutup dengan penutup yang dapat memantulkan cahaya untuk melindungi daerah kemaluan dari cahaya fototerapi, namun sampai saat ini masih menjadi kontroversi.
5. Posisi lampu diatur dengan jarak 45 cm di atas permukaan tubuh bayi untuk mendapat energi cahaya yang optimal.
6. Posisi bayi diubah tiap 8 jam, agar tubuh mendapat penyinaran seluas mungkin.
7. Suhu tubuh diukur 4–6 jam sekali atau sewaktu–waktu jika perlu.
8. Pemasukan cairan dan minuman, pengeluaran urine, feces, dan muntah diukur, dicatat dan dilakukan pemantauan tanda dehidrasi.
9. Perhatikan status hidrasi bayi, bila perlu tingkatkan konsumsi cairan.
10. Catat lama pemberian terapi sinar.

(Surasmi, dkk, 2003).

Apabila dalam evaluasi kadar bilirubin serum berada dalam batas normal, terapi sinar dihentikan. Jika kadar bilirubin masih tetap atau tidak banyak berubah,

perlu dipikirkan beberapa kemungkinan antara lain lampu tidak efektif atau bayi menderita dehidrasi, hipoksia, dan lain–lain.

2.4.5 Komplikasi Terapi Sinar

Pemberian terapi sinar dapat menimbulkan efek samping, namun efek samping tersebut bersifat sementara, yang dapat dicegah atau ditanggulangi dengan memperhatikan tata cara penggunaan terapi sinar dan diikuti dengan pemantauan bayi secara berkelanjutan.

Komplikasi pemberian terapi sinar antara lain :

1. Peningkatan *insensible water loss* sehingga terjadi dehidrasi. Energi cahaya terapi sinar dapat meningkatkan suhu lingkungan dan menyebabkan peningkatan penguapan melalui kulit.
2. Peningkatan frekuensi defekasi, hal ini disebabkan karena meningkatnya bilirubin indirek pada usus akan meningkatkan pembentukan enzim laktase yang dapat meningkatkan peristaltik usus.
3. Timbul kelainan kulit “*flea bite rash*” di daerah muka, badan dan ekstremitas, kelainan ini hilang dengan segera jika terapi sinar dihentikan.
4. Peningkatan suhu tubuh bayi, karena suhu lingkungan meningkat atau gangguan pengaturan suhu tubuh bayi.
5. Kadang ditemukan kelainan, seperti gangguan minum, letargi, dan iritabilitas. Keadaan ini bersifat sementara.
6. Gangguan pada mata dan pertumbuhan ditemukan pada binatang percobaan.
7. *Bronze Baby Syndrome* bila bilirubin direk tinggi.

(Surasmi, dkk, 2003)

2.5 Transfusi Tukar pada Neonatus dengan Hiperbilirubinemia

2.5.1 Pengertian Transfusi Tukar

Transfusi tukar adalah tindakan menukar darah neonatus dengan darah yang berasal dari donor, dengan tujuan mengganti darah untuk memperbaiki keadaan bayi, dan mempertahankan bilirubin serum pada tingkat yang tidak menimbulkan keracunan (Indarso, 2004).

2.5.2 Indikasi Transfusi Tukar

1. Hiperbilirubinemia.
2. Penyakit hemolisis pada neonatus.
3. Koagulasi intravaskuler secara menyeluruh (DIC).
4. Hiperkalemi yang tidak berhasil dengan pengobatan (Ca Gluconas, Natrium Bicarbonas, Insulin).
5. Hipermagnesia disertai gangguan napas yang berat.
6. Gangguan metabolik yang berakibat asidosis berat.
7. Sepsis.

2.5.3 Tujuan Transfusi Tukar

1. Menurunkan kadar bilirubin indirek.
2. Mengganti erytrosit yang dapat dihemolisis.
3. Membuang antibodi yang menyebabkan hemolisis.
4. Mengoreksi anemia.

2.5.4 Macam Transfusi Tukar

Ada tiga jenis transfusi tukar :

1. *Double volume* artinya dibutuhkan dua kali volume darah diharapkan dapat mengganti kurang lebih 90% dari sirkulasi darah bayi, 88% mengganti Hb bayi.

2. *Iso volume* artinya hanya dibutuhkan sebanyak volume darah bayi, dapat mengganti 65% Hb bayi.
3. *Partial exchange* artinya memberikan cairan koloid atau kristaloid pada kasus polisitemia, atau darah pada anemia.

2.5.5 Prosedur Transfusi Tukar

1. Bayi ditidurkan rata di atas meja dengan fiksasi longgar.
2. Pasang monitor jantung, alarm jantung diatur di luar batas 100–180 kali/menit.
3. Masukkan keteter ke dalam vena umbilikalis.
4. Melalui kateter, darah bayi diisap sebanyak 20 cc lalu dikeluarkan. Kemudian darah pengganti sebanyak 20 cc dimasukkan ke dalam tubuh bayi. Setelah menunggu 20 detik, lalu darah bayi diambil lagi sebanyak 20 cc dan dikeluarkan. Kemudian dimasukkan darah pengganti dengan jumlah yang sama, demikian siklus penggantian tersebut diulangi sampai selesai.
5. Kecepatan mengisap dan memasukkan darah ke dalam tubuh bayi diperkirakan 1,8 kg/cc BB/menit. Jumlah darah yang ditransfusi tukar berkisar 140–180 cc/kg BB bergantung pada tinggi–rendahnya kadar bilirubin sebelum transfusi tukar.

Saat transfusi tukar, darah donor dihangatkan sesuai suhu temperatur ruang. Pemanasan darah dapat merusak eritrosit yang akan menghemolisis dan menghasilkan bilirubin. Pemanasan tidak boleh dilakukan secara langsung dan tidak boleh menggunakan *microwave*. Darah dihangatkan dengan koil penghangat yang dirancang untuk tujuan tersebut.

Hal yang harus diperhatikan selama transfusi tukar :

1. Neonatus harus dipasang alat monitor kardio–respirasi.
2. Tekanan darah neonatus harus terus dipantau.

3. Neonatus dipuaskan bila perlu dipasang selang nasogastrik.
4. Neonatus dipasang infus.
5. Suhu tubuh dipantau dan dijaga dalam batas normal.
6. Disediakan peralatan resusitasi.

Selama prosedur transfusi tukar berlangsung, perawat bertanggung jawab memantau dan mencatat tanda penting tiap 15 menit. Pemeriksaan kadar kalsium dan glukosa darah dilakukan selama transfusi tukar. Segera setelah transfusi tukar selesai, dilakukan pemeriksaan hemoglobin, hematokrit, elektrolit, dan bilirubin, kemudian diulang tiap 4–8 jam atau sesuai anjuran dokter. Selama dan sesudah transfusi tukar dapat terjadi komplikasi emboli udara dan trombosis, aritmia, hipovolemia, asidosis dan alkaliosis post transfusi tukar, trombositopenia, perdarahan dan kelebihan heparin, bakterimia, hepatitis virus B.

Mengingat banyaknya masalah yang dapat timbul, perawat harus memantau kondisi neonatus dengan cermat dan mencatat setiap temuan. Selain pemeriksaan fisik, data laboratorium diperlukan untuk menilai bahwa proses hemolitik sudah menurun, anemia mulai membaik dan kadar bilirubin dapat dijaga di bawah kadar yang dapat membahayakan neonatus (Surasmi, dkk, 2003).

2.5.6 Komplikasi Transfusi Tukar

1. Selama proses :
 - a. Emboli.
 - b. Gangguan keseimbangan cairan.
 - c. Aritmia.
 - d. Asidosis.
 - e. Sesak napas.

- f. Anemia atau polisitemia.
 - g. Fluktuasi tekanan darah serebral.
2. Sesudah proses :
- a. Infeksi
 - b. Hipokalsemia.
 - c. Hipoglikemia.
 - d. Hipernatremia.
 - e. Trombositopenia.
 - f. Gangguan pembekuan darah.
 - g. Necrotizing Entero Colitis.
 - h. Infeksi melalui darah donor.

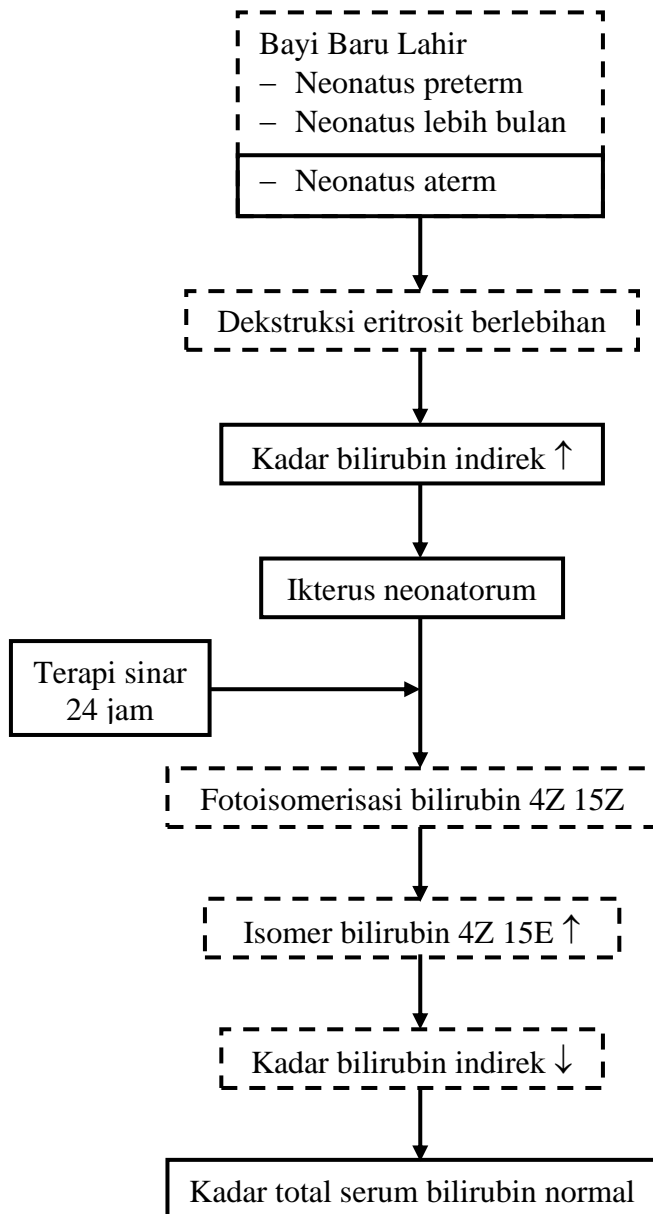
2.6 Pemberian Phenobarbital

Phenobarbital memperbesar konjugasi dan ekskresi bilirubin. Pemberiannya akan membatasi perkembangan ikterus fisiologis pada bayi baru lahir bila diberikan pada ibu dengan dosis 90 mg/24 jam sebelum persalinan atau saat bayi lahir dengan dosis 10 mg/kg/24 jam. Meskipun demikian, phenobarbital tidak secara rutin dianjurkan untuk mengobati ikterus pada neonatus, (1) Karena pengaruhnya pada metabolisme bilirubin biasanya tidak terlihat sebelum mencapai beberapa hari pemberian, (2) Karena efektifitas obat ini lebih kecil daripada terapi sinar dalam menurunkan kadar bilirubin, (3) Karena dapat mempunyai pengaruh sedatif dan tidak menguntungkan dan (4) Tidak menambah respon terhadap terapi sinar (Nelson, 1999).

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konseptual Penelitian



Keterangan :

Variabel diukur

Variabel tidak diukur

Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Penelitian

Peningkatan kadar bilirubin pada hari-hari pertama kehidupan, dapat terjadi pada sebagian besar neonatus. Hal ini disebabkan karena tingginya kadar eritrosit neonatus dan umur erytrosit yang lebih pendek (80–90 hari). Sebagian besar bilirubin berasal dari destruksi erytrosit yang menua, destruksi erytrosit yang berlebihan menyebabkan kulit dan konjunctiva terlihat kuning, keadaan ini disebut ikterus (Sylvia, 1994).

Terapi sinar digunakan untuk menurunkan kadar total serum bilirubin dengan cara mengubah senyawa bilirubin yang berbentuk 4Z–15Z menjadi senyawa bilirubin 4Z–15E yang merupakan bentuk isomernya yang mudah larut dalam plasma dan lebih mudah diekskresi oleh hepar ke dalam saluran empedu. Peningkatan bilirubin isomer dalam empedu menyebabkan bertambahnya pengeluaran cairan empedu ke dalam usus, sehingga peristaltik usus meningkat dan bilirubin akan lebih cepat meninggalkan usus halus (Etika, dkk, 2004).

3.2 Hipotesis

H₁ = Ada penurunan kadar total serum bilirubin sampai batas normal (<12 mg/dl pada neonatus aterm) setelah pemberian terapi sinar selama 12 jam.

H₁ = Ada penurunan kadar total serum bilirubin sampai batas normal (<12 mg/dl pada neonatus aterm) setelah pemberian terapi sinar selama 24 jam.

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah pre eksperimental *pre-post test* dalam satu kelompok (*one group pre-post test design*). Ciri dari penelitian ini adalah mengungkapkan pengaruh dengan cara melibatkan satu kelompok subyek. Kelompok subyek diobservasi sebelum dilakukan intervensi, kemudian diobservasi lagi setelah intervensi.

Subyek	<i>Pretest</i>	Intervensi	<i>Post test</i>	
K	O ₁	I	O ₂	O ₃

Keterangan :

K : Subyek (neonatus aterm usia 1–7 hari).

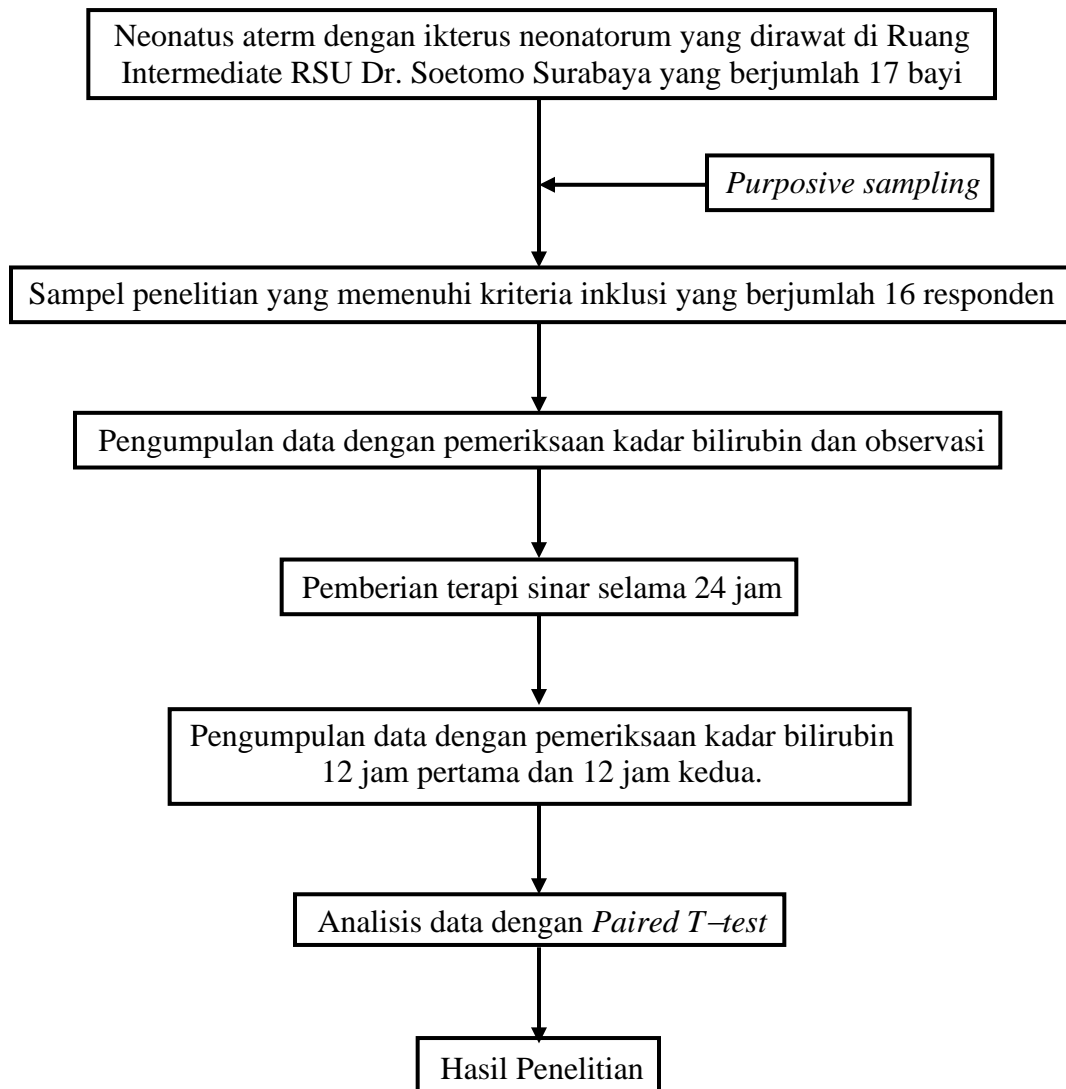
O₁ : Observasi (pengukuran kadar total serum bilirubin).

I : Intervensi (pemberian terapi sinar).

O₂ : Observasi (pengukuran kadar total serum bilirubin setelah dilakukan terapi sinar selama 12 jam).

O₃ : Observasi (pengukuran kadar total serum bilirubin setelah dilakukan terapi sinar selama 24 jam).

4.2 Kerangka Kerja



Gambar 4.1 Kerangka Kerja Efektifitas Pemberian Terapi Sinar Selama 24 Jam Terhadap Penurunan Kadar Bilirubin

4.3 Populasi, Sampel, dan Sampling

4.3.1 Populasi

Nursalam (2003) menyatakan bahwa populasi adalah setiap subyek dari penelitian yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini populasinya adalah semua neonatus aterm usia 1–7 hari baik yang fisiologis maupun

patologis yang dirawat di Ruang Intermediate Neonatologi RSUD Dr. Soetomo Surabaya. Populasi bayi ikterus selama bulan Oktober 2005 adalah 17 bayi.

4.3.2 Sampel

Sampel terdiri dari bagian yang dapat digunakan sebagai subyek penelitian melalui sampling (Nursalam, 2003). Untuk menentukan jumlah sampel digunakan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} n &= \frac{N}{1 + N(d)^2} \\ &= \frac{17}{1 + 17(0,05)^2} \\ &= 16,1 = 16. \end{aligned}$$

Keterangan :

n = Jumlah sampel

N = Jumlah populasi

D = Tingkat signifikansi (0,05)

Kriteria untuk mendapatkan sampel tersebut terdiri dari 2 macam, yaitu kriteria inklusi dan kriteria eksklusi.

1. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi adalah karakteristik umum subyek penelitian dari suatu populasi target yang terjangkau yang akan diteliti (Nursalam, 2003). Pada penelitian ini kriteria inklusinya adalah :

- a. Neonatus aterm (umur kehamilan 37–42 minggu) berumur 1–7 hari dengan ikterus neonatorum.
- b. Neonatus aterm dengan kadar total serum bilirubin > 12 mg/dl sampai 20 mg/dl.
- c. Belum pernah mendapat terapi sinar.
- d. Orang tua mengizinkan bayi untuk menjadi responden.
- e. Bayi dengan ABO *incompatibility*.

2. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi adalah menghilangkan atau mengeluarkan subyek yang memenuhi kriteria inklusi dari studi karena berbagai sebab (Nursalam, 2003).

Pada penelitian ini kriteria eksklusinya adalah :

- a. Neonatus aterm dengan penyakit penyerta, misalnya sepsis, kelainan kongenital, dan lain-lain.
- b. Neonatus aterm yang mengalami ikterus pada usia < 24 jam.
- c. Neonatus aterm dengan kadar total serum bilirubin < 12 mg/dl dan > 20 mg/dl.
- d. Neonatus aterm yang mendapat terapi albumin dan phenobarbital.

4.3.3 Sampling

Menurut Nursalam (2003), sampling adalah proses menyeleksi porsi dari populasi untuk dapat mewakili populasi. Pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling* adalah teknik penetapan sampel dengan cara memilih sampel diantara populasi sesuai dengan yang dikehendaki peneliti yaitu bayi cukup bulan dengan ikterus neonatorum umur 1–7 hari dengan kadar total serum bilirubin antara 12 mg/dl sampai 20 mg/dl.

4.4 Identifikasi Variabel

4.4.1 Variabel Independen (Bebas)

Variabel independen (bebas) adalah variabel yang nilainya menentukan variabel dependen. Variabel independen pada penelitian ini adalah terapi sinar.

4.4.2 Variabel Dependen (Tergantung)

Variabel dependen (tergantung) adalah variabel yang nilainya ditentukan oleh variabel lain, dengan kata lain variabel tergantung adalah faktor yang diamati dan

diukur untuk menentukan ada tidaknya hubungan atau pengaruh dari variabel bebas. Variabel dependen pada penelitian ini adalah penurunan kadar total serum bilirubin.

4.4.3 Variabel Perancu (*Confounding*)

Variabel perancu adalah variabel yang nilainya ikut menentukan variabel tergantung baik secara langsung maupun tidak langsung. Variabel perancu pada penelitian ini adalah bayi ikterus yang mengalami dehidrasi, muntah, peningkatan pengeluaran tinja, dan lain-lain.

4.5 Definisi Operasional

Definisi operasional menjelaskan semua variabel dan istilah yang akan digunakan dalam penelitian secara operasional, sehingga mempermudah pembaca atau penguji dalam mengartikan makna penelitian (PSIK FK UNAIR, 2004).

4.6 Pengumpulan dan Pengolahan Data

4.6.1 Instrumen

Peneliti menggunakan instrumen pengumpulan data dengan pemeriksaan kadar bilirubin indirek pada bayi yang diteliti.

4.6.2 Lokasi

Penelitian dilaksanakan selama 1 bulan, pada tanggal 15 Desember 2005 sampai dengan 14 Januari 2006 di Ruang Intermediate Neonatologi RSUD Dr. Soetomo Surabaya.

4.6.3 Prosedur

Responden yang memenuhi kriteria inklusi, jika saat dilakukan pemeriksaan fisik didapatkan ikterus maka segera dilakukan pemeriksaan kadar bilirubin. Saat hasil laboratorium menunjukkan menunjukkan hasil >12 mg/dl maka segera dilakukan terapi sinar. Saat pemberian terapi sinar berlangsung selama 12 jam dilakukan pemeriksaan kadar bilirubin kembali dan terapi sinar dilanjutkan sampai 24 jam. Setelah 24 jam, terapi sinar dihentikan, 10 menit kemudian segera diambil lagi sampel darah bayi untuk dilakukan pemeriksaan kadar bilirubin sebagai *post test*.

4.6.4 Cara Analisis Data

Setelah data terkumpul, kemudian dikelompokkan, tabulasi data dan analisis data dengan menggunakan uji statistik *Paired t test* untuk mengetahui pengaruh antara variabel independen terhadap variabel dependen dengan tingkat kemaknaan $p < 0,05$.

Hasil persentase dari diagram dan tabel dapat diinterpretasikan sebagai berikut :

- 100% : Seluruhnya.
76%–99% : Hampir seluruhnya.
51%–75% : Sebagian besar.
50% : Setengahnya.
26%–49% : Hampir setengahnya.
1%–25% : Sebagian kecil.
0% : Tidak satupun.

(Arikunto, 1998).

4.7 Masalah Etika

4.7.1 Lembar Persetujuan Menjadi Responden (*Informed Consent*)

Responden ditetapkan dahulu untuk menghindari hal–hal yang tidak diinginkan. Orang tua responden diberi penjelasan tentang maksud dan tujuan serta dampak yang diteliti selama pengumpulan data. Setelah orang tua responden bersedia dan mengizinkan bayinya diteliti maka orang tua harus menandatangani lembar persetujuan menjadi responden. Calon responden yang orang tuanya tidak setuju tidak akan dipaksa dan tetap dihormati hak–haknya.

4.7.2 *Anonimity* (Tanpa Nama)

Kerahasiaan terhadap responden yang dijadikan sampel dalam penelitian ini menjadi prioritas dengan cara tidak akan disebutkan namanya dalam kuesioner maupun dalam lapangan penelitian dan pemberian nama hanya dengan menggunakan kode.

4.7.3 Confidentiality (Kerahasiaan)

Kerahasiaan informasi yang diberikan responden sebagai sampel dalam penelitian dijamin oleh peneliti.

4.8 Keterbatasan

1. Sampel yang diambil hanya terbatas di Ruang Intermediate Neonatologi RSUD Dr. Soetomo Surabaya, sehingga hasilnya mungkin tidak bisa mewakili masalah yang diteliti.
2. Keterbatasan responden dan adanya kemungkinan menolak ikut berpartisipasi dalam penelitian ini.
3. Keterbatasan waktu penelitian.
4. Keterbatasan kemampuan peneliti yang mungkin dapat mempengaruhi hasil penelitian.
5. Tidak adanya kelompok kontrol, sehingga hasilnya mungkin tidak bisa mewakili masalah yang diteliti.

4.9 Jadwal Penelitian

Tabel 4.2 Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Oktober 2005				Nopember 2005				Desember 2005			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Penelusuran kepustakaan		■	■	■								
2.	Penyusunan usulan				■	■	■	■					
3.	Penyajian usulan								■				
4.	Pelaksanaan								■	■	■	■	
5.	Pengolahan data											■	■
6.	Penyusunan laporan												■
7.	Presentasi penelitian												■

Tabel 4.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Skala	Skor
Variabel independen : Terapi sinar.	Suatu tindakan untuk menurunkan kadar bilirubin melalui penyinaran.	Penyinaran dengan menggunakan lampu neon yang masih memenuhi kriteria pemakaian masing-masing 20 watt berjumlah 7 buah yang disusun secara paralel dan dipasang dalam kotak berventilasi pada rak tumpuan yang dilengkapi dengan regulator untuk naik turunnya lampu dengan jarak antara sumber cahaya dengan tubuh bayi \pm 40 cm.	Alat terapi sinar.		
Variabel dependen : Kadar total serum bilirubin.	Zat yang dibentuk di lien dan hepar dari pemecahan eritrosit.	Kandungan bilirubin dalam darah yang dapat dilihat dari hasil pemeriksaan laboratorium.	Pemeriksaan laboratorium	Interval	Nilai normal kadar total serum bilirubin pada neonatus aterm adalah < 12 mg/dl

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan disajikan hasil penelitian yang dilaksanakan di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya pada tanggal 15 Desember 2005 sampai dengan 14 Januari 2006. Data yang diperoleh meliputi gambaran umum lokasi penelitian, data umum responden (umur, jenis kelamin, umur kehamilan, berat badan, cara persalinan, golongan darah ibu dan bayi serta APGAR score) dan data khusus (kadar total serum bilirubin sebelum terapi sinar, kadar total serum bilirubin setelah 12 jam I pemberian terapi sinar, kadar total serum bilirubin setelah pemberian terapi sinar 24 jam, analisis efektifitas pemberian terapi sinar 24 jam terhadap penurunan kadar total serum bilirubin). Data tersebut diperoleh dari pengumpulan data dengan pemeriksaan kadar bilirubin pada bayi dengan ikterus neonatorum yang berjumlah 16 bayi.

5.1 Hasil Penelitian

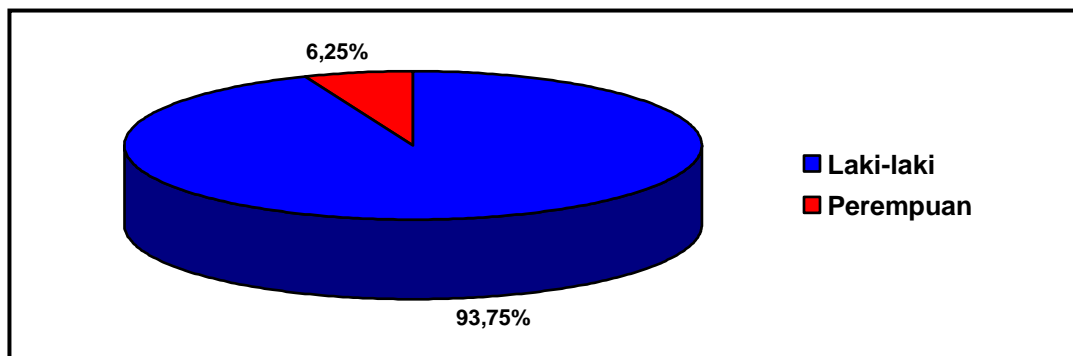
5.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

RSUD Dr. Soetomo Surabaya terletak di Jalan Mayjen Prof. Dr. Moestopo 6–8 Surabaya merupakan rumah sakit tipe A. Ruang Neonatus Intermediate merupakan salah satu ruang perawatan neonatus yaitu bayi baru lahir sampai usia 28 hari. Ruang Neonatus Intermediate mempunyai 3 ruangan yaitu Ruang Couve yang mempunyai kapasitas tempat tidur berjumlah 20, ruang transisi 9 tempat tidur, dan ruang isolasi 16 tempat tidur. Jumlah rata–rata bayi yang dirawat di Ruang Neonatus Intermediate adalah 130 tiap bulan. Jumlah staf yang ada terdiri dari 5 orang bidan, 22 orang

perawat, 21 pembantu perawat, 2 orang pembantu rumah tangga, 2 orang administrasi dan 1 orang cleaning service. Jumlah dokter yang ada di Ruang Neonatus Intermediate adalah 1 orang dokter spesialis anak sebagai supervisor dan 3 orang dokter yang sedang mengikuti pendidikan profesi dokter spesialis.

5.1.2 Karakteristik Responden

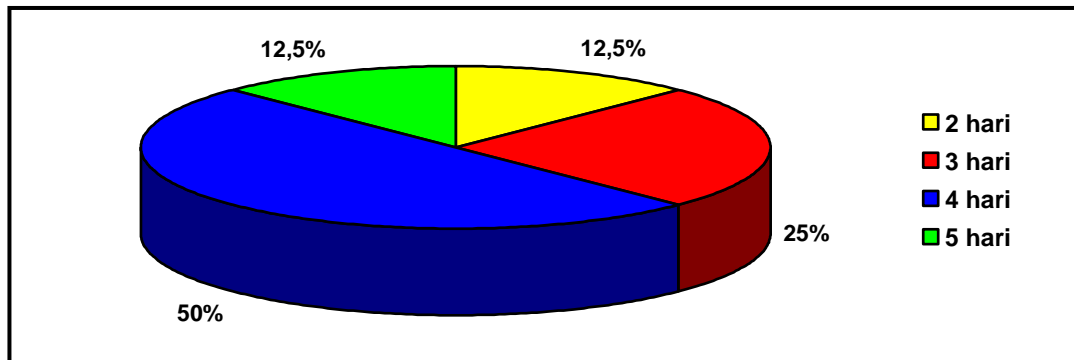
1. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin



Gambar 5.1 Diagram Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006.

Gambar 5.1 menunjukkan bahwa hampir seluruhnya responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 15 bayi (93,75%) dan hanya 1 responden berjenis kelamin perempuan (6,25%).

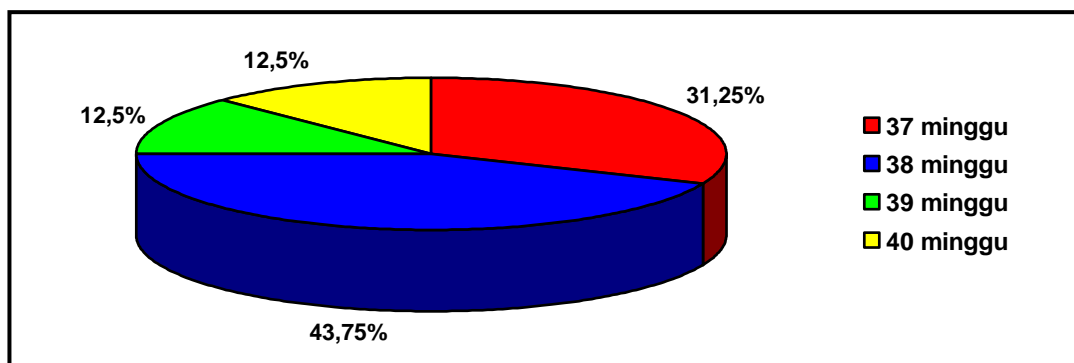
2. Distribusi Responden Berdasarkan Umur



Gambar 5.2 Diagram Distribusi Responden Berdasarkan Umur di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006.

Gambar 5.2 menunjukkan bahwa setengah dari responden berumur 4 hari yaitu sebanyak 8 bayi (50%), 4 bayi (25%) berumur 3 hari, 2 bayi (12,5%) berumur 2 hari dan umur 5 hari sebanyak 2 bayi (12,5%).

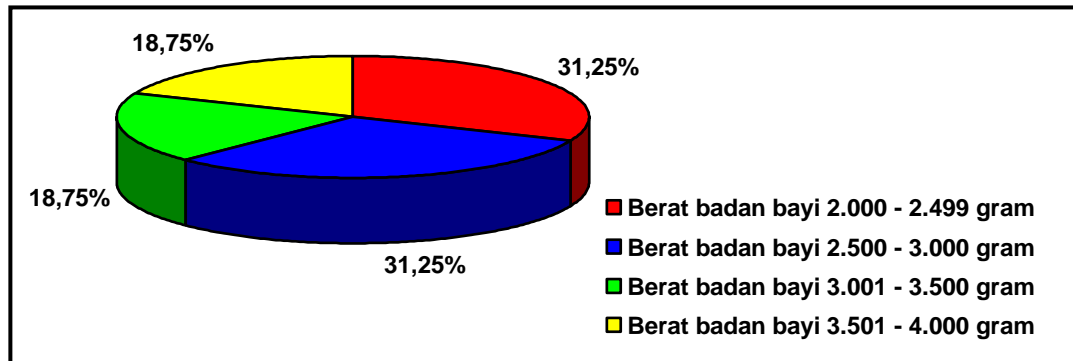
3. Distribusi Responden Berdasarkan Umur Kehamilan



Gambar 5.3 Diagram Distribusi Responden Berdasarkan Umur Kehamilan di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006.

Gambar 5.3 menunjukkan bahwa hampir setengah dari responden lahir dengan umur kehamilan 38 minggu yaitu sebanyak 7 bayi (43,75%), 5 bayi (31,25%) lahir dengan umur kehamilan 37 minggu, 2 bayi (12,5%) lahir dengan umur kehamilan 39 minggu dan 2 bayi (12,5%) lahir dengan umur kehamilan 40 minggu.

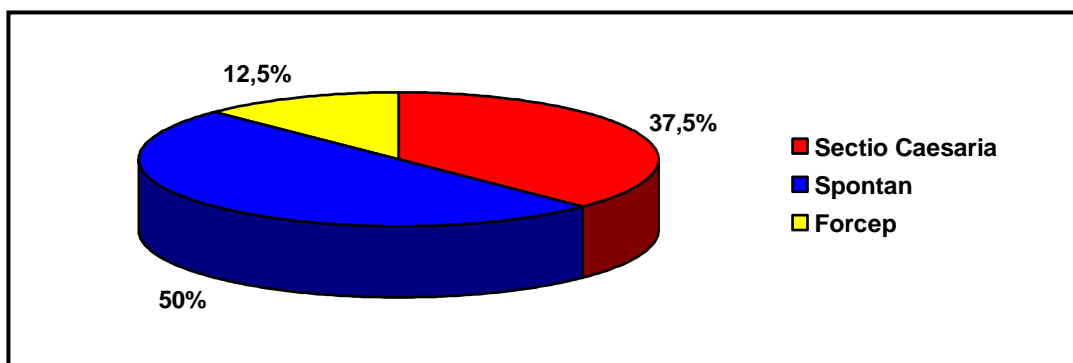
4. Distribusi Responden Berdasarkan Berat Badan Bayi



Gambar 5.4 Diagram Distribusi Responden Berdasarkan Berat Badan Bayi di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006.

Gambar 5.4 menunjukkan bahwa berat badan bayi antara 2.000–2.499 gram sebanyak 5 bayi (31,25%), berat badan bayi antara 2.500–3.000 gram sebanyak 5 bayi (31,25%), berat badan bayi antara 3.001–3.500 gram sebanyak 3 bayi (18,75%) dan 3 bayi (18,75%) mempunyai berat badan antara 3.501–4.000 gram.

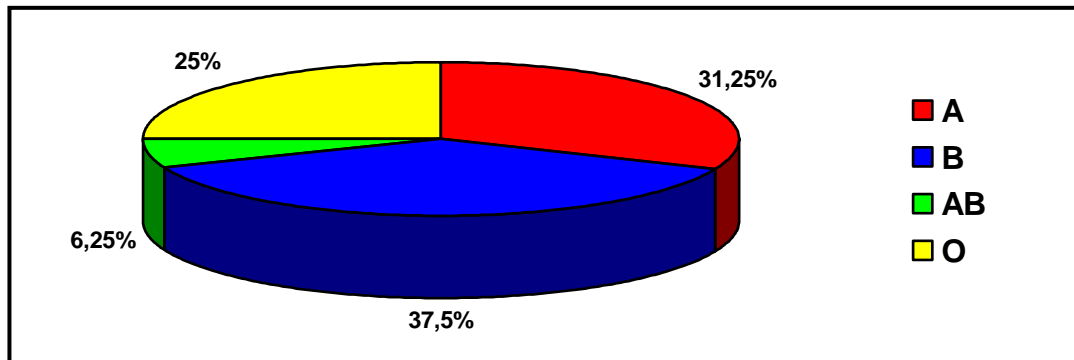
5. Distribusi Responden Berdasarkan Cara Persalinan



Gambar 5.5 Diagram Distribusi Responden Berdasarkan Cara Persalinan di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006.

Gambar 5.5 menunjukkan bahwa cara persalinan dengan spontan sebanyak 8 bayi (50%), sectio caesaria sebanyak 6 bayi (37,5%) dan bayi lahir dengan cara forcep sebanyak 2 bayi (12,5%).

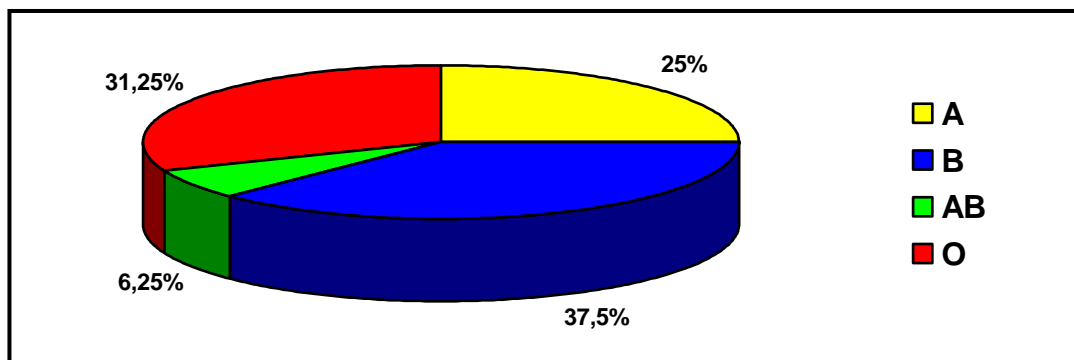
6. Distribusi Responden Berdasarkan Golongan Darah Ibu



Gambar 5.6 Diagram Distribusi Responden Berdasarkan Golongan Darah Ibu di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006.

Gambar 5.6 menunjukkan bahwa hampir setengahnya golongan darah ibu adalah golongan darah B yaitu sebanyak 6 orang (37,5%), golongan darah A sebanyak 5 orang (31,25%), serta sebagian kecil memiliki golongan darah O sebanyak 4 orang (25%) dan golongan darah AB sebanyak 1 orang (6,25%).

7. Distribusi Responden Berdasarkan Golongan Darah Bayi

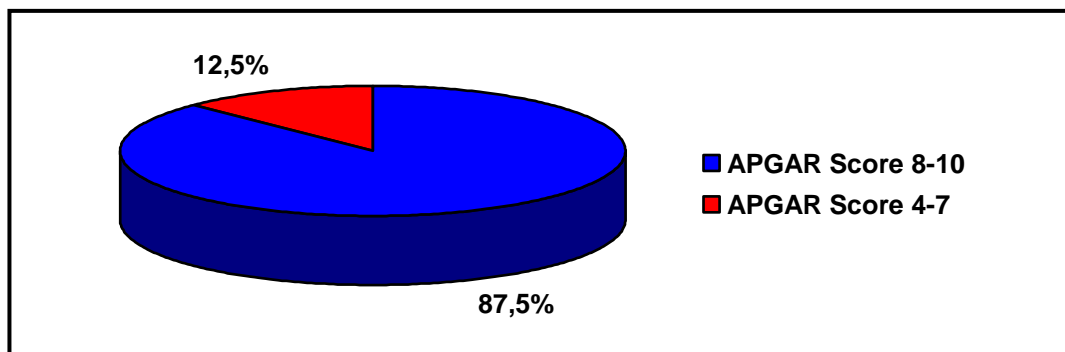


Gambar 5.7 Diagram Distribusi Responden Berdasarkan Golongan Darah Bayi di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006.

Gambar 5.7 menunjukkan bahwa hampir setengahnya golongan darah bayi adalah golongan darah B yaitu sebanyak 6 bayi (37,5%), golongan darah O sebanyak 5 bayi (31,25%), serta sebagian kecil memiliki golongan darah A sebanyak 4 bayi (25%) dan golongan darah AB sebanyak 1 bayi (6,25%).

Dari data responden berdasarkan golongan darah ibu dan bayi di atas, tidak didapatkan responden dengan ABO inkompatibilitas.

8. Distribusi Responden Berdasarkan APGAR Score



Gambar 5.8 Diagram Distribusi Responden Berdasarkan APGAR Score di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Tanggal 15 Desember – 14 Januari 2006.

Gambar 5.8 menunjukkan bahwa hampir seluruhnya bayi yang menjadi responden lahir dengan APGAR Score 8–10 yaitu sebanyak 14 bayi (87,5%) dan hanya 2 bayi (12,5%) lahir dengan APGAR Score 4–7.

5.1.3 Variabel Yang Diukur

1. Penurunan Kadar Total Serum Bilirubin Responden Sebelum dan Setelah 12 Jam Pertama Pemberian Terapi Sinar

Tabel 5.1 Pengaruh pemberian terapi sinar setelah 12 jam terhadap penurunan kadar total serum bilirubin pada bayi dengan ikterus neonatorum di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, tanggal 15 Desember 2005 – 14 Januari 2006.

Kadar Total Serum Bilirubin	Sebelum Terapi Sinar		12 Jam Pertama Terapi Sinar	
	n	%	n	%
Risiko Rendah	3	18,75%	13	81,25%
Risiko Sedang	9	56,25%	2	12,5%
Risiko Tinggi	4	25%	1	6,25%
Total	16	100	16	100%
<i>Paired T test (p = 0,000)</i>				

Kadar total serum bilirubin risiko rendah adalah kadar total serum bilirubin yang berada pada daerah 40 persentile pada Normogram Bhutani, kadar total serum bilirubin risiko sedang adalah kadar total serum bilirubin yang berada pada daerah 75 persentile pada Normogram Bhutani, dan kadar total serum bilirubin risiko tinggi adalah kadar total serum bilirubin yang berada pada daerah lebih dari 95 persentile pada Normogram Bhutani.

Tabel 5.1 menunjukkan bahwa sebelum dilakukan terapi sinar, sebagian besar responden menunjukkan kadar total serum bilirubin pada tingkat risiko sedang sebanyak 9 bayi (56,25%), kadar total serum bilirubin pada tingkat risiko tinggi sebanyak 4 bayi (25%) dan kadar total serum bilirubin pada tingkat risiko rendah sebanyak 3 bayi (18,75%). Setelah 12 jam diberikan terapi sinar, hampir seluruh responden menunjukkan hasil pemeriksaan kadar total serum bilirubin pada tingkat risiko rendah sebanyak 13 bayi (81,25%), kadar total serum bilirubin pada tingkat risiko sedang sebanyak 2 bayi (12,5%) dan terdapat 1 bayi (6,25%) menunjukkan hasil kadar total serum bilirubin pada tingkat risiko tinggi. Dengan uji *Paired T test* diperoleh nilai signifikan 0,000 ($p < 0,05$), dengan demikian disimpulkan terdapat penurunan tingkat kadar total serum bilirubin yang bermakna sebelum dan sesudah pemberian terapi sinar 12 jam pertama.

2. Penurunan Kadar Total Serum Bilirubin Responden Setelah 12 Jam Pertama Pemberian Terapi Sinar dan 12 Jam Kedua Pemberian Terapi Sinar

Tabel 5.2 Pengaruh pemberian terapi sinar saat 12 jam pertama dan 12 jam kedua terhadap penurunan kadar total serum bilirubin pada bayi dengan ikterus neonatorum di Ruang Neonatus Intermediate RSU Dr. Soetomo Surabaya, tanggal 15 Desember 2005 – 14 Januari 2006.

Kadar Total Serum Bilirubin	12 Jam Pertama Terapi Sinar		12 Jam Kedua Terapi Sinar	
	n	%	n	%
Risiko Rendah	13	81,25%	14	87,5%
Risiko Sedang	2	12,5%	2	12,5%
Risiko Tinggi	1	6,25%	–	–
Total	16	100%	16	100%
<i>Paired T test (p = 0,004)</i>				

Tabel 5.2 menunjukkan bahwa setelah responden mendapatkan terapi sinar selama 12 jam pertama, hampir seluruh responden mengalami penurunan kadar total serum bilirubin pada tingkat risiko rendah sebanyak 13 bayi (81,25%), risiko sedang sebanyak 2 bayi (12,5%) dan yang masih menunjukkan kadar total serum bilirubin pada tingkat risiko tinggi ada 1 bayi (6,25%), sehingga ketika terapi sinar terus dilanjutkan sampai 12 jam kedua (sampai 24 jam) maka terdapat 14 bayi (87,5%) yang menunjukkan kadar total serum bilirubin pada tingkat risiko rendah, 2 bayi (12,5%) yang kadar total serum bilirubin pada tingkat risiko sedang dan tidak terdapat responden yang menunjukkan kadar total serum bilirubin pada tingkat risiko tinggi. Dengan uji *Paired T test* diperoleh nilai signifikan 0,004 ($p < 0,05$), sehingga disimpulkan terdapat perbedaan kadar total serum bilirubin yang bermakna saat pemberian terapi sinar 12 jam pertama dan 12 jam kedua (24 jam).

3. Penurunan Kadar Total Serum Bilirubin Responden Sebelum Pemberian Terapi Sinar dan Setelah Pemberian Terapi Sinar 24 Jam.

Tabel 5.3 Pengaruh pemberian terapi sinar setelah 24 jam terhadap penurunan kadar total serum bilirubin pada bayi dengan ikterus neonatorum di Ruang Neonatus Intermediate RSUD Dr. Soetomo Surabaya, tanggal 15 Desember 2005 – 14 Januari 2006.

Kadar Total Serum Bilirubin	Sebelum Terapi Sinar		12 Jam Setelah Terapi Sinar	
	n	%	n	%
Risiko Rendah	3	18,75%	14	87,5%
Risiko Sedang	9	56,25%	2	12,5%
Risiko Tinggi	4	25%	–	–
Total	16	100%	16	100%
<i>Paired T test (p = 0,000)</i>				

Tabel 5.3 menunjukkan bahwa setelah dilakukan terapi sinar selama 24 jam terhadap bayi yang mengalami ikterus neonatorum di Ruang Neonatus Intermediate diperoleh hasil yang signifikan yaitu $p = 0,000$ ($p < 0,05$).

5.2. Pembahasan

Setelah dilakukan analisa data, maka penurunan kadar total serum bilirubin sebelum dilakukan terapi sinar, setelah 12 jam pertama dan setelah 12 kedua pemberian terapi sinar dapat dilihat pada grafik berikut ini :

Gambar 5.9 Grafik Kadar Total Serum Bilirubin Sebelum dan Sesudah Terapi Sinar

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar kadar total serum bilirubin sebelum dilakukan terapi sinar pada responden adalah tingkat ikterus risiko sedang yaitu sebanyak 9 bayi (56,25%), pada tingkat ikterus risiko tinggi sebanyak 4 bayi (25%) dan pada ikterus risiko rendah sebanyak 3 bayi (18,75%). Kadar total serum bilirubin pada responden yang paling rendah adalah 12,2 mg/dl dan yang paling tinggi adalah 19,7 mg/dl. Pada responden didapatkan bahwa ikterus muncul sebagian besar pada saat usia bayi 4 hari yaitu sebanyak 8 bayi. Setelah menjalani terapi sinar selama 12 jam pertama terdapat 13 bayi dengan kadar total serum bilirubin < 12 mg/dl sehingga dikategorikan ikterus dengan kadar total serum bilirubin risiko rendah, sedangkan 2 bayi lain kadar total serum bilirubin masih > 12 mg/dl namun jika dilihat dari umur bayi kadar bilirubinnya dikategorikan risiko sedang dan 1 bayi dengan kadar total serum bilirubin masih pada level risiko tinggi sehingga masih perlu pemberian terapi sinar kembali. Setelah pemberian terapi sinar 12 jam kedua (24 jam) terdapat 14 bayi dengan kadar total serum bilirubin risiko rendah dan 2 bayi dengan kadar total serum bilirubin risiko sedang sehingga pemberian terapi sinar dapat dihentikan.

Ikterus terjadi bila terdapat akumulasi bilirubin dalam darah, pada sebagian besar neonatus, ikterus akan ditemukan dalam minggu pertama kehidupannya. Peninggian kadar bilirubin ini terjadi pada hari ke 2–4 dan kadar bilirubin turun pada hari ke 5–7, kadar bilirubin pun biasanya tidak > 12 mg/dl pada bayi cukup bulan (Etika, dkk, 2004).

Bayi cukup bulan yang sehat tidak memerlukan pemeriksaan kadar total serum bilirubin rutin. Penilaian klinis yang baik diperlukan untuk menentukan perlu tidaknya pemeriksaan laboratorium. Ikterus terus berjalan ke arah sefalo caudal

bersamaan dengan meningkatnya kadar serum bilirubin. Setiap bayi dengan ikterus harus dinilai untuk melihat ada tidaknya tanda–tanda penyakit lain misalnya muntah, demam, letargi, tangisan melengking, urine yang berwarna gelap dan tinja yang berwarna pucat (Firmansyah, 2003).

Pemeriksaan laboratorium dilakukan untuk membedakan hiperbilirubinemia patologis dari ikterus fisiologis yang berat serta kecenderungan meningkatnya kadar bilirubin untuk memutuskan intervensi apa yang diperlukan dan kapan diberikan. Golongan darah bayi sebaiknya ditentukan, karena bayi–bayi yang memiliki bukti adanya hemolisis yang lahir dari ibu yang mengalami inkompatibilitas ABO sangat berisiko mengalami ensefalopati bilirubin (Schwartz, 1996).

Faktor risiko untuk mengalami hiperbilirubinemia meliputi : diabetes pada ibu, ras (Cina, Jepang, Korea, dan Amerika asli), prematuritas, policitemia, jenis kelamin laki–laki, trisomi–21, memar kulit, sefalhematom, pemberian ASI, dehidrasi dan ada saudara yang mengalami ikterus fisiologis (Nelson, 1999). Secara umum, ikterus yang timbul saat lahir atau dalam usia 24 jam pertama adalah patologis. Ikterus ini biasanya disebabkan oleh hemolisis yang hebat seperti pada eritoblastosis fetalis, perdarahan tersembunyi, infeksi konginetal, atau terjadi sekunder akibat transfusi intraperitoneal intra uterin dan ABO inkompatibilitas. Hampir semua ikterus yang bermanifestasi pada usia dua atau tiga hari adalah fisiologis, sedangkan ikterus yang terjadi pada usia hari ke–4 hingga akhir minggu pertama dapat terjadi sekunder akibat infeksi konginetal, polisitemia, dan hematoma (Schwartz, 1996).

Ikterus neonatorum yang ditemukan pada responden adalah tergolong *Excessive Physiological Jaundice* yaitu hiperbilirubinemia fisiologis yang memerlukan terapi sinar karena kadar total serum bilirubin pada responden

> 12 mg/dl (Etika, dkk, 2000). Kadar bilirubin yang masih tinggi pada bayi cukup bulan saat usia 4 hari kemungkinan disebabkan karena fungsi organ hati pada sebagian bayi baru lahir belum dapat berfungsi secara optimal dalam mengeluarkan bilirubin bebas (Murniati, 2005).

Pemberian terapi sinar harus dimulai saat kadar bilirubin masih berada di bawah kadar yang diindikasikan untuk transfusi tukar, terapi sinar biasanya dimulai saat 50%–70% dari kadar maksimum bilirubin indirek (Nelson, 1999). Dengan terapi sinar, bilirubin dalam tubuh bayi dapat dipecahkan dan mudah larut dalam air tanpa harus diubah dulu oleh organ hati atau tanpa melalui sistem konjugasi di hati. Terapi sinar berupaya menjaga agar kadar bilirubin tidak terus meningkat sehingga menimbulkan risiko yang lebih fatal (Schwartz, 1996).

Terapi sinar juga memperbesar pengeluaran bilirubin *unconjugated* dan juga meningkatkan pengeluaran feces. Dengan pemberian terapi sinar yang lebih awal, maka terjadi penurunan 20%–35% dari kadar bilirubin pada dua hari kehidupan bayi, dan turun 41%–55% pada hari ke-4. Penurunan ini lebih bermakna daripada penurunan yang biasa terjadi pada bayi yang tidak diberi terapi sinar. Terapi sinar bukan merupakan terapi yang adekuat untuk peningkatan level bilirubin yang cepat, terapi sinar efektif jika digunakan sebagai terapi pada tingkat bilirubin sedang (Shaw, 1998).

Pemberian terapi sinar mempunyai komplikasi relatif kecil, namun perlu diperhatikan agar tidak terjadi penggunaan yang salah pada terapi sinar. Penggunaan yang tidak pada tempatnya sehingga memperpanjang perawatan di rumah sakit yang tidak perlu bagi para penderita sebaiknya dihindarkan, namun kadang–kadang diperlukan pertimbangan secara individual untuk menentukan dimulai atau

dihentikannya terapi sinar (FKUI, 1985). Terapi sinar yang diberikan secara terus-menerus, dan bayi sering dibolak-balik untuk mendapatkan pemajanan kulit yang maksimal harus segera dihentikan jika kadar total serum bilirubin turun pada kadar yang dianggap aman berdasarkan umur dan keadaan bayi (Nelson, 1999).

Kemanjuran terapi sinar dalam penurunan konsentrasi serum bilirubin tergantung pada spektrum pancaran atau aliran cahaya yang terus-menerus dalam interval 420–475 nm (Fanaroff, 1998). Pemberian terapi sinar intensif biasanya mengurangi kadar serum bilirubin 1–2 mg/dl dalam 4–6 jam (Nelson, 1999). Agar pemberian terapi sinar dapat efektif, maka diperlukan beberapa hal antara lain : perlu memeriksa kondisi alat terapi sinar yang akan digunakan, masih layak digunakan atau tidak, jumlah energi yang diterima bergantung pada jarak antara sumber sinar dan kulit bayi yang mendapat terapi sinar, mengubah jarak antara sumber sinar dan bayi sebanyak 1 cm akan mengubah tingkat iradiasi sebesar 3%, jarak standar terapi sinar adalah 35–40 cm karena pada jarak ini akan didapatkan kisaran 425–475 nm yang adekuat untuk bayi (Firmansyah, 2003). Selain itu, pemberian cairan yang adekuat juga dapat meminimalkan terjadinya dehidrasi saat pemberian terapi sinar, masukan cairan dapat ditingkatkan dengan menambah kebutuhan harian sebanyak 25 ml/kg BB jika bayi dapat minum dengan baik, atau bila bayi mendapat cairan IV, naikkan kebutuhan hariannya 10% selama dilakukan terapi sinar, monitor kadar bilirubin tiap 12 sampai 24 jam perlu dilakukan untuk mengetahui penurunan kadar bilirubin selama bayi dilakukan terapi sinar, karena jika seorang bayi sudah mendapatkan terapi sinar, pemeriksaan ikterus dengan menekan kulit bayi tidak dapat menunjukkan perubahan tingkat ikterus pada bayi (Cloherty, 2004).

Faktor–faktor yang mempengaruhi terjadinya penurunan kadar total serum bilirubin antara lain, jika bayi mengalami asidosis dan hipoksia karena penurunan pada serum pH akan mengubah kemampuan albumin untuk mengikat bilirubin, asidosis respiratorik meningkatkan gerakan bilirubin melewati sawar otak sehingga dapat menyebabkan kernikterus. Selain itu, beberapa penyakit juga dapat mempengaruhi penurunan kadar total serum bilirubin seperti pada obstruksi saluran pencernaan, ileus dan gagal jantung, kedua keadaan ini mempunyai kecenderungan untuk meningkatkan kadar bilirubin direk dan indirek.

Efektifitas pemberian terapi sinar selama 24 jam dapat dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain, alat terapi sinar yang dapat berfungsi dengan baik sehingga spektrum pancaran yang diterima oleh tubuh bayi dapat membantu proses pemecahan bilirubin menjadi mudah larut dalam air dan dapat dikeluarkan dari tubuh bayi. Observasi yang ketat selama pemberian terapi sinar oleh perawat dalam melaksanakan tindakan terapi sinar juga dapat mempengaruhi efektifitas terapi sinar, perawat harus dapat mempertahankan hidrasi dan nutrisi pada bayi saat bayi mendapat terapi sinar dengan cara sering memberi minum pada bayi untuk merangsang defekasi dan menurunkan resirkulasi enterohepatik bilirubin. Selain itu, selama pemberian terapi sinar juga perlu memperhatikan mengubah posisi tubuh bayi tiap 8 jam agar lebih banyak luas permukaan tubuh bayi yang mendapat sinar.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor–faktor yang mempengaruhi penurunan kadar total serum bilirubin adalah jenis kelamin, umur bayi, berat badan bayi, golongan darah ibu dan anak, dan *APGAR Score*.
2. Pemberian terapi sinar 12 jam pertama efektif terhadap penurunan kadar total serum bilirubin risiko rendah dan pemberian terapi sinar 12 jam kedua efektif untuk bayi dengan kadar total serum bilirubin risiko tinggi.
3. Pemberian terapi sinar selama 24 jam efektif untuk menurunkan kadar total serum bilirubin pada neonatus aterm dengan ikterus neonatorum sampai batas normal yaitu < 12 mg/dl.

6.2 Saran

Dari kesimpulan di atas, maka peneliti mengusulkan beberapa saran sebagai berikut :

1. Perlu pemeriksaan kadar total serum bilirubin tiap 12 jam dilakukan, jika setelah pemberian terapi sinar 12 jam kadar total serum bilirubin mengalami penurunan maka sebaiknya pemberian terapi sinar dihentikan. Jika dikhawatirkan terjadi peningkatan kadar total serum bilirubin yang tidak diharapkan setelah terapi sinar

dihentikan, maka dapat dilakukan pemeriksaan kadar total serum bilirubin ulang 12–24 jam setelah penghentian terapi sinar.

2. Bagi institusi pelayanan; agar rumah sakit dapat menyediakan lebih banyak sarana dan prasarana yang terkait dengan pelaksanaan terapi sinar pada bayi dengan ikterus neonatorum. Misalnya : menyediakan alat terapi sinar yang sesuai dengan standar internasional (*biliblanket*, *halogen spotlight*, *bluelight*, dan lain–lain) sehingga pelayanan yang diberikan dapat lebih baik. Dan perlu juga penyediaan alat untuk mempermudah pemeriksaan kadar total serum bilirubin tiap 12 jam.
3. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian lagi tentang bayi ikterus yang mendapat terapi sinar dengan mengukur variabel yang lain misalnya jarak sinar dengan tubuh bayi, frekuensi mengubah posisi tubuh bayi, dan faktor–faktor yang menyebabkan bayi ikterus dengan kadar total serum bilirubin risiko tinggi yang mendapat terapi sinar tidak langsung turun kadar total serum bilirubinnya sampai pada tingkat risiko rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (1998). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka cipta
- Aziz, Alimul (2003). *Riset Keperawatan Teknik Penulisan Ilmiah*. Jakarta : Salemba Medika.
- David K. S. *et. al.* (2001). *Prediction of Hyperbilirubinemia in Near Term and Term Infants*. Journal of American Academy of Pediatric, page : 31–38.
- Department of Neonatal Medicine Nursing Protocols. *Phototherapy*. <http://www.cs.nsw.gov.au/rpa/neonatal/html/nursing/photo.htm>.
- Dewanto, Maya (2001). *Bahaya Bayi Kuning*, <http://www.tempo.co.id/Kliniknet/artikel.htm>. Tanggal 28 Agustus 2001.
- Etika, Risa, H., Agus, Indarso, Fatimah, Sylviati M. D. (2004). *Hiperbiliruinemia Pada Neonatus*. Makalah Pada Continuing Education Ilmu Kesehatan Anak, Surabaya : SIC, hal : 97–112.
- Firmansyah, Tubagus Rudy (2003). *Hiperbilirubinemia*, Jakarta : FKUI, hal : 1–6.
- Gomella T. L. (1999). *Neonatology, Management, Procedures, On-Call Problems, Diseases, Drugs*, a LANGE Clinical Manual, page : 230–236.
- Indarso, Fatimah (2004). *Transfusi Tukar pada Neonatus dengan Hiperbilirubinemia*, Makalah Seminar Nasional Keperawatan Anak di Surabaya, tidak dipublikasikan, 10–12 September.
- Iskandar (1984). *Naskah Lengkap Ikterus Pada Neonatus*, Jakarta : FKUI Press.
- Monintja, Hans E. (1997). *Beberapa Masalah Perawatan Intensif Neonatus*, Jakarta : FKUI, hal : 231–243.
- Harris *et. al.* (2001). *Developmental Follow Up of Infants With Hyperbilirubinemia*. Journal of American Academy of Pediatric, hal : 1075–1081.
- <http://www.tabloid-nakita.com/artikel.php3?edisi=06272 & rubrik=bayi>.
- Juffrie, M., Darmawan, Iyan D. (2003). *Panduan Praktik Pediatrik*, Yogyakarta : Gajahmada University Press, hal : 97–106.
- Kenner C., Lott W. J., Flandermeyer (1998). *Comprehensive Neonatal Nursing : A Physiology Perspective*, USA : WB. Saunders Company, page 520–542.

- Klaus & Fanaroff (1998). *Penatalaksanaan Neonatus Risiko Tinggi*, Jakarta : EGC, hal : 367–389.
- Markum (1991). *Ilmu Kesehatan Anak*, Jakarta : FKUI, hal. 313–317.
- Nelson (1999). *Ilmu Kesehatan Anak*, Jakarta : EGC, hal : 610–616.
- Ngastiyah (1997). *Perawatan Anak Sakit*, Jakarta : EGC, hal : 197–205.
- Nursalam dan Pariani, Siti (2001). *Pendekatan Praktis Metodologi Riset Keperawatan*, Jakarta : CV. Infomedika, hal : 41–70.
- Nursalam (2003). *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*, Jakarta: Salemba Medika, hal. 79–220.
- Rennie J. M. and Robertson NRC, (2002). Neonatal Jaundice dalam : *A Manual of Neonatal Intensive Care*, 4th Ed., Arnold.
- Riduwan (2005). *Skala Pengukuran Variabel Penelitian*. Jakarta : Alfabeta, hal. 6–32.
- Schwartz & William (1996). *Pedoman Klinis Pediatri*, Jakarta : EGC, hal : 461–487.
- Staf Pengajar Ilmu Kesehatan Anak FKUI (1985), Jakarta : FKUI, hal. 1101–1114.
- Surasmi, Asrining, H., Siti, N. K., Heni (2003). *Perawatan Bayi Risiko Tinggi*, Jakarta : EGC, hal : 57–69.
- Sylvia A. P. (1994). *Konsep Klinis Proses Penyakit*, Jakarta : EGC, hal. 231–232.
- Utami, Sri, dkk (2004). *Asuhan Keperawatan Pada Bayi dengan Hiperbilirubinemia*, Makalah Seminar Nasional Keperawatan Anak di Surabaya, tidak dipublikasikan, 10–12 September 2005.
- Wong, Donna L. (2003). *Pedoman Klinis Keperawatan Pediatrik*, Jakarta : EGC, hal : 432–434.

**FORMULIR PERSETUJUAN BERSEDIA
MENJADI RESPONDEN**

**EFEKTIFITAS PEMBERIAN TERAPI SINAR 24 JAM
TERHADAP PENURUNAN KADAR BILIRUBIN INDIREK
PADA BAYI DENGAN IKTERUS NEONATORUM
DI RUANG INTERMEDIATE RSUD Dr. SOETOMO SURABAYA**

Oleh :

ELMI ARIS RAHAYU

Peneliti adalah Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran UNAIR, yang sedang menyelesaikan tugas akhir akademik di Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran UNAIR.

Tujuan penelitian ini untuk membuktikan apakah pemberian terapi sinar selama 24 jam dapat menurunkan kadar bilirubin indirek pada bayi dengan ikterus neonatorum. Peneliti mengharapkan Bapak / Ibu mengizinkan bayi Bapak / Ibu yang menderita ikterus neonatorum (kuning pada bayi) untuk menjadi peserta penelitian. Peneliti akan menjamin kerahasiaan identitas bayi Bapak / Ibu.

Jika Bapak / Ibu mengizinkan bayinya untuk menjadi peserta penelitian, silahkan manandatangani kolom di bawah ini.

Tanda Tangan

(Orang Tua Responden)

LEMBAR PENGUMPULAN DATA

Kode Responden :

Tanggal :

- | | |
|---|---|
| <p>1. Tanggal Lahir :</p> <p>2. Cara persalinan :</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> Spontan <input type="checkbox"/> Forcep</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> SC <input type="checkbox"/> Lain-lain</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> VE</p> <p>3. APGAR Score :</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> 0 – 3 <input type="checkbox"/> 8 – 10</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> 4 – 7</p> <p>4. Jenis kelamin :</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> Laki-laki</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> Perempuan</p> <p>5. Usia Kehamilan :</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> Prematur (< 37 minggu)</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> Aterm (38–42 minggu)</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> Post date (> 42 minggu)</p> <p>6. Umur bayi :</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> 1 hari <input type="checkbox"/> 5 hari</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> 2 hari <input type="checkbox"/> 6 hari</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> 3 hari <input type="checkbox"/> 7 hari</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> 4 hari</p> | <p>7. Golongan darah Ibu :</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> O</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> AB</p> <p>8. Golongan darah Anak :</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> O</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> AB</p> <p>9. Berat badan bayi :</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> ≤ 2.500 gram</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> > 2.500 gram</p> <p>10. Terapi yang diperoleh :
.....
.....</p> <p>11. Kadar bilirubin indirek sebelum terapi sinar :</p> <p>12. Kadar bilirubin indirek setelah terapi sinar 12 jam :</p> <p>13. Kadar bilirubin indirek setelah terapi sinar 24 jam :</p> |
|---|---|

LEMBAR OBSERVASI PELAKSANAAN TERAPI SINAR

Kode Responden :
 Umur / Jenis Kelamin :
 Berat Badan :
 Umur Kehamilan :

Cara Persalinan :
 Golongan Darah Ibu :
 Golongan Darah Anak :
 APGAR Score :

Tgl / Jam Mulai Pemasangan	Posisi	Suhu	Intake		Output			Kadar Bilirubin Indirek		
			Infus	Oral	Muntah	BAB	BAK	Sebelum Terapi Sinar	12 Jam	Setelah 24 Jam

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	kadar bilirubin pre	13.53	16	1.747	.437
	kadar bilirubin post1	10.12	16	2.570	.643
Pair 2	kadar bilirubin pre	13.53	16	1.747	.437
	kadar bilirubin post2	8.51	16	3.397	.849
Pair 3	kadar bilirubin post1	10.12	16	2.570	.643
	kadar bilirubin post2	8.51	16	3.397	.849

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	kadar bilirubin pre & kadar bilirubin post1	16	.659	.005
Pair 2	kadar bilirubin pre & kadar bilirubin post2	16	.504	.047
Pair 3	kadar bilirubin post1 & kadar bilirubin post2	16	.840	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	kadar bilirubin pre - kadar bilirubin post1	3.41	1.934	.483	2.38	4.44	7.052	15	.000
Pair 2	kadar bilirubin pre - kadar bilirubin post2	5.02	2.935	.734	3.45	6.58	6.840	15	.000
Pair 3	kadar bilirubin post1 - kadar bilirubin post2	1.61	1.865	.466	.62	2.60	3.453	15	.004

Frequencies

Statistics

		kadar bilirubin pre	kadar bilirubin post1	kadar bilirubin post2
N	Valid	16	16	16
	Missing	1	1	1
Mean		13.53	10.12	8.51
Median		13.10	9.44	8.00
Std. Deviation		1.747	2.570	3.397

Frequency Table

kadar bilirubin pre

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	12	1	5.9	6.3	6.3
	12	1	5.9	6.3	12.5
	13	2	11.8	12.5	25.0
	13	1	5.9	6.3	31.3
	13	1	5.9	6.3	37.5
	13	1	5.9	6.3	43.8
	13	1	5.9	6.3	50.0
	13	1	5.9	6.3	56.3
	14	1	5.9	6.3	62.5
	14	1	5.9	6.3	68.8
	14	1	5.9	6.3	75.0
	14	1	5.9	6.3	81.3
	14	2	11.8	12.5	93.8
	20	1	5.9	6.3	100.0
	Total		16	94.1	100.0
Missing	System	1	5.9		
Total		17	100.0		

kadar bilirubin post1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	6	1	5.9	6.3	6.3
	8	1	5.9	6.3	12.5
	8	1	5.9	6.3	18.8
	8	2	11.8	12.5	31.3
	9	1	5.9	6.3	37.5
	9	1	5.9	6.3	43.8
	9	1	5.9	6.3	50.0
	10	1	5.9	6.3	56.3
	11	1	5.9	6.3	62.5
	11	1	5.9	6.3	68.8
	11	1	5.9	6.3	75.0
	12	1	5.9	6.3	81.3
	13	1	5.9	6.3	87.5
	13	1	5.9	6.3	93.8
	16	1	5.9	6.3	100.0
	Total	16	94.1	100.0	
Missing	System	1	5.9		
Total		17	100.0		

kadar bilirubin post2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1	5.9	6.3	6.3
	6	1	5.9	6.3	12.5
	6	1	5.9	6.3	18.8
	7	3	17.6	18.8	37.5
	7	1	5.9	6.3	43.8
	8	2	11.8	12.5	56.3
	8	1	5.9	6.3	62.5
	9	1	5.9	6.3	68.8
	11	1	5.9	6.3	75.0
	12	1	5.9	6.3	81.3
	12	1	5.9	6.3	87.5
	13	1	5.9	6.3	93.8
	15	1	5.9	6.3	100.0
	Total	16	94.1	100.0	
Missing	System	1	5.9		
Total		17	100.0		