

PENURUNAN RESPON NYERI AKUT PADA BAYI PREMATUR YANG DILAKUKAN PROSEDUR INVASIF MELALUI *DEVELOPMENTAL CARE*

Lia Herliana^{1,2*}, Dessie Wanda³, Sutanto Priyo Hastono⁴

1. Jurusan Keperawatan Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya, Jawa Barat 46115, Indonesia
2. Program Studi Magister Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, Depok 16424, Indonesia
3. Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, Depok 16424, Indonesia
4. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok 16424, Indonesia

*Email: liaherliana3@gmail.com

Abstrak

Nyeri merupakan stimulus yang dapat merusak perkembangan otak bayi prematur. *Developmental care* merupakan salah satu strategi untuk mengurangi respon nyeri akibat prosedur invasif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *developmental care* terhadap respons nyeri akut pada bayi prematur yang dilakukan prosedur invasif. Penelitian menggunakan rancangan *quasi experimental non equivalent control group, before and after design*, dengan jumlah sampel 42 bayi prematur terdiri dari 21 responden sebagai kelompok kontrol dan 21 sebagai kelompok intervensi yang dipilih dengan teknik *sampling accidental sampling*. Pada penelitian ini didapatkan hasil ada perbedaan selisih skor respons nyeri akut antara kelompok yang diberikan *developmental care* dan kelompok kontrol ($p= 0,000$; $\alpha= 0,05$), *developmental care* menurunkan skor nyeri sebesar 2,05 poin. *Developmental care* perlu diterapkan dalam memberikan asuhan keperawatan pada bayi prematur. Penelitian lanjutan tentang pengaruh *developmental care* terhadap perkembangan bayi prematur pada dari aspek kognitif, bahasa, dan motorik perlu dilakukan.

Kata kunci: *bayi prematur, developmental care, respons nyeri akut*

Abstract

Pain is a stimulus that can damage the developing brains of premature babies. Developmental care is one strategy in reduce pain caused by invasive procedure. The objective of this research was to determine the effects of developmental care on acute pain response in premature babies who had been performed invasive procedure. This study used quasi-experiment research design non equivalent control group, before and after design, involving 42 sample consisted of 21 premature babies in both control and intervention groups, technical sampling used accidental sampling. This study founded that there was a significant difference in change score of acute pain response between on intervention and control groups ($p= 0.000$; $\alpha= 0.05$), developmental care decreased 2,05 point of pain scores. Developmental care was recommended to be applied in nursing care for premature babies. Further research on effect developmental care on development of premature babies influence cognitive, languages, and motor skills aspects need to be designed.

Keywords: *premature babies, developmental care, acute pain response*

Pendahuluan

Dampak prematuritas merupakan risiko terjadinya *cerebral palsy*, defisit sensorik, gangguan belajar, dan penyakit pernafasan (WHO, 2010). Hal ini menyebabkan bayi prematur harus mendapatkan perawatan di rumah sakit agar tidak menyebabkan komplikasi. Hospitalisasi bayi prematur, seringkali dapat menyebabkan bayi mengalami gangguan proses pembentukan rasa percaya, penurunan *sense of control*, dan merasakan nyeri (Hockenberry & Wilson, 2009).

Nyeri merupakan suatu stimulus yang dapat merusak perkembangan otak bayi dan berkontribusi terhadap terjadinya gangguan belajar dan perilaku pada masa anak-anak (Badr, et al., 2010). Maka, diperlukan intervensi keperawatan yang dapat mengurangi respon nyeri pada bayi terutama saat dilakukan perawatan di rumah sakit.

Menurut Sisto dalam Buonocore dan Bellieni (2008) menjelaskan bahwa stres yang dialami bayi selama dilakukan perawatan dapat menambah kondisi nyeri yang dialami oleh bayi tersebut.

Perhatian khusus untuk memonitor bayi terhadap paparan agen risiko agar tidak menimbulkan dampak yang merugikan dikemudian hari dapat dilakukan melalui pendekatan *developmental care*.

Penelitian tersebut di atas menunjukkan bahwa bayi yang konsisten dalam menerima tindakan *developmental care* di ruang NICU (*Neonatal Intensive Care Unit*) akan pulih lebih cepat dan memiliki hasil yang lebih baik secara jangka pendek maupun jangka panjang apabila hasilnya dibandingkan dengan bayi prematur yang tidak mendapatkan tindakan *developmental care* (Horner, 2010; Bredemeyer, et al., 2008). Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui pengaruh *developmental care* terhadap respon nyeri akut pada bayi prematur.

Metode

Desain penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental non equivalent control group, before and after design*. Dalam penelitian ini, bayi prematur dilakukan pengukuran terhadap respon nyeri sebelum dan sesudah dilakukan intervensi *developmental care*. Populasi penelitian adalah semua bayi prematur yang dirawat di RSUD T dan RSUD C di wilayah Jawa Barat. Adapun kriteria inklusi sampel antara lain, yaitu; bayi prematur 28 sampai kurang dari 37 minggu yang dirawat di Ruang Perinatologi atau NICU, tidak sedang mendapatkan terapi sedatif, opioid, dan steroid, dilakukan tindakan pengambilan darah

menggunakan jarum nomor 24 sampai 27, status tertidur tenang sebelum prosedur tindakan invasif dilakukan.

Jumlah total sampel 42 orang (21 orang per kelompok), dan teknik pengambilan sampel secara *accidental sampling*. Waktu penelitian mulai Februari sampai Juni 2011. Instrumen penelitian ini menggunakan kuesioner *Ballard score test* untuk mendapatkan data tentang umur anak, lembar observasi untuk menilai penerapan dari tindakan *developmental care*, serta *Premature Infant Pain Profile* (PIPP) untuk menilai respon nyeri bayi. Data dianalisis dengan menggunakan analisis bivariat yaitu dengan menggunakan *t-test dependen* dan *t-test independen*, dan analisis multivariat yaitu menggunakan analisis kovarians (*Ancova*).

Hasil

Rerata umur responden pada kelompok kontrol adalah 32,52 minggu (SD= 2,159) dan kelompok intervensi 32,81 minggu (SD= 1,806). Rerata respon nyeri kelompok kontrol, sebelum 8,29 (SD= 2,028) dan sesudah 9,86 (SD= 1,878). Pada kelompok intervensi 9,95 (SD= 2,559) dan sesudah 7,90 (SD= 1,758).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok intervensi skor nyeri menurun 2,05 poin dari 9,95 menjadi 7,90, dan diperoleh ada perbedaan respon nyeri akut antara sebelum dan sesudah dilakukan tindakan *developmental care* ($p= 0,016$; $\alpha= 0,05$).

Tabel 1. Perbedaan Respons Nyeri Akut Sebelum dan Sesudah Dilakukan *Developmental Care* pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Intervensi

Variabel	Kelompok	Mean	Beda Mean	P
Skor Nyeri	Kontrol			
	Sebelum	8,29	1,57	0,004*
	Sesudah	9,86		
	Intervensi			
Sebelum	9,95	-2,05		
Sesudah	7,90			

* bermakna pada $\alpha=0,05$

Sementara itu, pada kelompok kontrol terjadi peningkatan terhadap skor nyeri 1,57 poin dari 8,29 menjadi 9,86, dan terdapat perbedaan respon nyeri akut antara sebelum dan sesudah dilakukan tindakan *developmental care* ($p= 0,004, \alpha= 0,05$) (lihat pada tabel 1).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara selisih rerata respon nyeri akut sebelum dan sesudah dilakukan tindakan *developmental care* pada kelompok intervensi yang dibandingkan dengan kelompok kontrol ($p= 0,000; \alpha= 0,05$) (dapat dilihat pada tabel 2).

Analisis multivariat dilakukan untuk menjelaskan pengaruh dari variabel *independen* terhadap variabel *dependen* dengan atau tanpa variabel *confounding*. Uji yang digunakan adalah analisis kovarian (*Ancova*) dengan menggunakan model *Type III Sum of squares*.

Hasil analisis yang digambarkan pada tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari intervensi *developmental care* terhadap perubahan respon nyeri sebelum dan sesudah intervensi ($p= 0,004; \alpha= 0,05$). Selain itu, hasil penelitian juga didapatkan bahwa tidak ada pengaruh jenis kelamin dan pengalaman terhadap paparan nyeri ($p= 0,544; p= 0,845; \alpha= 0,05$).

Hasil analisis pada tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rerata dari respon nyeri setelah dilakukan *developmental care* sebelum dan sesudah variabel *confounding* dikontrol sangat kecil dan tidak bermakna secara bermakna. Hal ini berarti bahwa perubahan respon nyeri yang terjadi merupakan hasil dari intervensi

yang dilakukan dan bukan merupakan pengaruh dari variabel *confounding* yang ada.

Pembahasan

Umur

Keseluruhan responden dalam penelitian ini adalah bayi-bayi prematur yang lahir pada umur kehamilan 28 sampai 36 minggu. Anand (2007) menyatakan bahwa bayi prematur memiliki nilai ambang yang rendah terhadap nyeri, sehingga mereka cenderung memperlihatkan respon fisiologis lebih dibanding dengan bayi yang berumur lebih matur apabila diberikan stimulus nyeri.

Penelitian lain menyatakan bahwa bayi prematur yang lahir pada umur kehamilan 32 minggu yang dilakukan perawatan selama empat minggu di NICU secara bermakna mengalami peningkatan denyut jantung, penurunan saturasi O_2 , dan sedikit peningkatan ekspresi bila dibandingkan dengan bayi baru lahir dengan umur kehamilan yang sama (Johnson & Stevens, 1996).

Berdasarkan bukti-bukti penelitian tersebut di atas, sebagian besar bayi prematur dapat berespon terhadap stimulus nyeri yang diterima, baik nyeri dengan pengalaman pertama maupun pengalaman berulang, walaupun ada beberapa diantaranya yang menyangkal terhadap pernyataan tersebut.

Jenis Kelamin

Badr, et al. (2010) menyatakan bahwa jenis kelamin tidak berkorelasi terhadap respon nyeri pada bayi prematur yang diukur melalui instrumen PIPP. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, jenis kelamin tidak digambarkan secara spesifik bila dihubungkan dengan respon nyeri.

Tabel 2. Rerata Perbedaan Selisih Respons Nyeri Akut Sebelum dan Sesudah Dilakukan *Developmental Care*

Kelompok	Selisih Mean	SD	SE	p
Kontrol	1,57	2,249	0,491	0,000*
Intervensi	-2,05	3,584	0,782	

* bermakna pada $\alpha= 0,05$

Walaupun demikian, Guinburg, et al. (2000) telah melakukan penelitian secara spesifik terhadap jenis kelamin dan respon nyeri pada saat dilakukan pengambilan darah kapiler untuk pemeriksaan kadar gula darah pada bayi yang berumur 28 minggu sampai 42 minggu dengan menggunakan instrumen *Neonatal Facial Coding Score (NFCS)*. Hasilnya diperoleh bahwa terdapat perbedaan yang bermakna dari rata-rata skor nyeri antara bayi laki-laki dan perempuan saat dilakukan observasi pada periode yang berbeda ($p= 0,025$, $\alpha= 0,05$).

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian yang dilakukan oleh Guinburg, et al. (2000) tersebut adalah bahwa neonatus perempuan yang lahir dari semua umur kehamilan akan memperlihatkan wajah yang lebih berekspresi dibandingkan dengan neonatus laki-laki selama dilakukan tindakan pengambilan darah kapiler. Sedangkan, pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara statistik jenis kelamin tidak memberi kontribusi terhadap pengaruh tindakan *developmental care* pada respon nyeri akut terhadap bayi prematur ($p= 0,544$; $\alpha= 0,05$).

Pengalaman terhadap Paparan Nyeri

Sebagian besar dari responden penelitian ini pernah mengalami prosedur/tindakan invasif yang dapat menimbulkan rasa nyeri. Sedangkan, pada kenyataannya, pengalaman terhadap paparan nyeri sebelumnya memiliki kontribusi yang tidak bermakna pada pengaruh *developmental care* terhadap respon nyeri pada bayi-bayi prematur yang mendapatkan tindakan invasif ($p= 0,845$; $\alpha= 0,05$).

Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Goubet, Clifton, dan Shah (2001) yang telah melakukan pengukuran reaktivitas terhadap nyeri pada bayi prematur dengan melakukan tindakan pengambilan darah pada tumit secara berulang sebanyak lima kali pemeriksaan yaitu selama dua minggu.

Hasil yang didapatkan bahwa pada penelitian ini tidak terdapat pengaruh pengalaman paparan nyeri sebelumnya terhadap perubahan skor nyeri pada setiap pemeriksaan. Namun, pada hasil penelitian ini digambarkan juga bayi prematur memiliki antisipasi terhadap stimulus nyeri yang akan dilakukan dengan respon fisiologis yaitu peningkatan pada denyut jantung. Prosedur nyeri yang dilakukan secara berulang terutama pada area yang sama akan merusak eksitabilitas sistem saraf pada area tersebut, sehingga respon nyeri yang ditunjukkan menjadi tidak bermakna (Badr, et al., 2010).

Respon Nyeri pada Bayi Prematur

Secara teori bayi prematur dapat berespon sensitif terhadap stimulus nyeri yang dialami, hanya saja respon yang ditunjukkan oleh bayi prematur baik secara fisiologis maupun perilaku kadang-kadang berbeda. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Williams, et al. (2009), yang mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna dari respon nyeri pada neonatus yang diukur berdasar pada skor NIPS (*Neonatal Infant Pain Scale*) terhadap prosedur pengambilan darah di tumit neonatus ($p= 0,002$; $\alpha= 0,05$), serta terjadinya peningkatan rata-rata 0,23 poin setiap dilakukan penusukan.

Tabel 3. Hasil Analisis Kovarians (*Ancova*)

Parameter	B	p
<i>Intercept</i>	10,542	0,000*
Jenis Kelamin	-0,396	0,544
Pengalaman terhadap paparan nyeri sebelumnya	-0,120	0,845
<i>Developmental care</i>	-1,851	0,004

*bermakna pada $\alpha= 0,05$

Lebih lanjut menurut Williams, et al. (2009), yang memaparkan bahwa peningkatan respon terhadap nyeri tersebut terutama terjadi pada bayi prematur dan bayi yang sedang dalam keadaan sakit. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh Williams, et al. (2009) tersebut hampir sama dengan hasil penelitian yang dilakukan peneliti, yaitu respon nyeri bayi prematur berdasarkan pada skor PIPP mengalami peningkatan 1,57 poin pada kelompok kontrol dan penurunan 2,05 poin pada kelompok intervensi saat dilakukan prosedur invasif yang kedua dalam jarak waktu satu minggu.

Menurut Peters, et al. (2003), yang menyatakan bahwa bayi baru lahir yang menjalani perawatan di ruangan NICU yang terpapar oleh teknologi tinggi yang berhubungan dengan prosedur untuk menyelamatkan kehidupannya. Pada umumnya, bayi tersebut akan mengalami sensitifitas yang tinggi terhadap kerusakan jaringan dan terjadinya penurunan ambang nyeri. Hal tersebut berhubungan dengan respon *bio-behavioural* terhadap rasa nyeri yaitu; ekspresi wajah, respon kardiovaskuler, dan respon kortisol air ludah (Johnson & Stevens, 1996).

Developmental Care dan Respon Nyeri Akut

Pada penelitian ini, strategi *developmental care* yang telah dilakukan dilaksanakan dengan intervensi sebagai berikut: penutupan inkubator untuk mengurangi cahaya yang masuk, pembatasan suara (di dalam dan luar inkubator) <60 dBA, dipilhkan jenis inkubator dengan suara bising yang minimal (55-60 dBA), penanganan yang minimal (*minimal handling*), mengatur posisi tidur bayi tengkurap atau miring dengan kaki fleksi serta

pemakaian bantalan untuk mempertahankan posisi tidur bayi (*nesting*).

Keseluruhan intervensi yang dilakukan yaitu dimaksudkan agar bayi prematur tetap dapat diperlakukan sebagaimana kehidupan di dalam rahim. Menurut Buonocore dan Bellieni (2008), yang menyatakan bahwa berbagai rangsangan akan menambah stimulus stres terhadap bayi disamping dari prosedur menyakitkan selama perawatan.

Lebih jauh pendapat dari Buonocore dan Bellieni (2008), yang mengungkapkan bahwa salah satu metode non-farmakologik dalam hal mengurangi respon nyeri dengan cara intervensi lingkungan dan pengaturan posisi. Pembatasan cahaya yang dilakukan adalah dengan cara mematikan lampu atau memberikan penutup pada inkubator dengan kain bedongan atau selimut bayi. Hal ini dilakukan untuk mempertahankan suasana seperti halnya pada waktu malam hari sehingga memberikan lingkungan yang nyaman pada bayi untuk tidur, menurunkan stres, meningkatkan berat badan, serta perkembangan irama sirkadian (Buonocore & Bellieni, 2008).

Westas, et al. (2001) telah melakukan penelitian mengenai pengaruh penutup inkubator terhadap kejadian tidur pada bayi prematur yang sudah stabil. Hasil penelitian menyatakan tidak ada perbedaan yang signifikan antara dua periode (dengan penutup inkubator dan tanpa penutup) masing-masing selama 24 jam terhadap durasi tidur atau durasi interval tidur. Ada korelasi positif pada umur postnatal dalam hari dan rata-rata periode tidur ketika penutup inkubator digunakan ($r=0,90$, $p=0,001$).

Tabel 4. Perbedaan Rerata Respons Nyeri setelah Dilakukan *Developmental Care* Sebelum dan Sesudah Variabel *Confounding* Dikontrol

Kelompok	Mean sebelum variabel <i>confounding</i> dikontrol	Mean setelah variabel <i>confounding</i> dikontrol
Kontrol	9,86	9,806
Intervensi	7,90	7,956

Kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Westas, et al. (2001) tersebut bahwa penutup pada inkubator memiliki efek jangka pendek terhadap kualitas tidur pada bayi prematur, akan tetapi signifikansi klinis dan kemungkinan efek jangka panjang terhadap bayi belum diketahui.

Pembatasan suara yang dilakukan antara lain dengan cara mengukur tingkat kebisingan baik di lingkungan perawatan secara umum maupun di dalam inkubator. Rekomendasi dari *American Association of Pediatric (AAP)* bahwa tingkat kebisingan di ruangan NICU harus berada pada level di bawah 45 dBA (Merenstein & Gardner, 2002).

Hal tersebut berbeda dengan kondisi umumnya, yaitu dengan tingkat kebisingan di NICU yang ada pada rentang antara 38 sampai 75 dBA atau 57 sampai 90 dBA. Menurut Kosim (2010), yang menyatakan bahwa tingkat kebisingan di area NICU yang berada pada rentang antara 50 sampai 90 dBA.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, bahwa tingkat kebisingan di area perawatan diatur agar berkisar pada rentang kurang dari 60 dBA dengan cara membatasi suara-suara baik yang ditimbulkan dari luar inkubator (alat, perawat, dan prosedur) maupun suara dari dalam inkubator sendiri.

Pada kenyataannya tingkat kebisingan yang terjadi yaitu pada rentang antara 45 sampai 60 dBA. Tingkat kebisingan rata-rata di dalam inkubator umumnya berada pada rentang antara 50 sampai 86 dBA, tergantung dari jenis inkubator yang digunakan (Kosim, 2010). Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan peneliti, tingkat kebisingan di dalam inkubator berada pada rentang 55 sampai 60 dBA.

Penanganan yang minimal (*minimal handling*) diperlukan dalam mengurangi stimulus terhadap

bayi pada saat bayi sedang tidur. Penanganan tersebut juga bertujuan untuk mencegah terjadinya infeksi. Pengurangan stres selama bayi berada di ruang NICU telah diyakini secara teoritis dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan bayi secara normal, serta dapat mengakibatkan hasil yang lebih baik di kemudian hari (Peters, 1999).

Shizun dan Westrup (2004) dalam penelitiannya menerangkan bahwa selama 24 jam bayi pada umumnya menerima kurang lebih 200 macam prosedur, baik yang menyakitkan maupun hanya berupa prosedur yang rutin. Dalam penelitiannya dilaporkan juga bahwa sebanyak 3/4 (tiga per empat) kejadian hipoksemia pada bayi prematur dihubungkan dengan perawatan bayi itu sendiri, serta terjadinya peningkatan konsentrasi hormon terkait stres yang dihubungkan dengan prosedur keperawatan yang dilakukan secara rutin terhadap bayi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh bahwa terdapatnya perbedaan yang bermakna dari respon nyeri akut pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi ($p = 0,000$, $\alpha = 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa respon nyeri pada kelompok intervensi mengalami penurunan dari respon nyeri sebelum dilakukan *developmental care*.

Hal tersebut di atas dapat terjadi karena dengan dilakukan strategi *developmental care*, input sensori menjadi tepat dan minimal, sehingga bayi mampu melakukan adaptasi terhadap rangsangan dan memperlihatkan perilaku yang teratur dalam berespon terhadap stimulus tersebut. Sebaliknya, ketika stimulus sensorik sangat banyak, pada umumnya bayi sulit melakukan adaptasi ataupun memperlihatkan perilaku stres (Shizun & Westrup, 2004).

Oleh karena itu, tindakan *developmental care* merupakan strategi yang tepat dalam mengurangi respon nyeri terhadap bayi prematur, khususnya yang mendapatkan prosedur tindakan invasif.

Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Shizun, et al. (2002) yang menyatakan bahwa *developmental care* secara bermakna dapat menurunkan ekspresi nyeri pada bayi prematur yang diukur melalui instrumen PIPP (*Premature Infant Pain Profile*) dan EDIN (*Echelle de la Douleur Inconfort Nouveau-Ne'*/ *Neonatal Pain and Discomfort Scale*) *pain scores* selama dilakukan prosedur rutin di ruangan.

Kesimpulan

Rerata respon nyeri akut setelah mendapatkan *development care* diperoleh pada kelompok kontrol mengalami peningkatan dari respon sebelumnya. Pada kelompok intervensi respon nyeri mengalami penurunan dan didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang bermakna terhadap selisih respon nyeri akut bayi prematur sebelum dan sesudah dilakukan *developmental care* antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Jenis kelamin dan pengalaman terhadap paparan nyeri sebelumnya tidak secara bermakna memberikan kontribusi pada respon nyeri akut setelah dilakukan intervensi *developmental care*.

Hasil penelitian ini dapat dijadikan landasan bagi penelitian lebih lanjut di lingkup keperawatan bayi baik di institusi pelayanan maupun institusi pendidikan. Oleh karena itu, diharapkan ada penelitian lanjutan mengenai pengaruh jangka panjang dari penerapan intervensi *developmental care* terhadap perkembangan bayi di kemudian hari baik pada aspek kognitif, bahasa maupun motorik (HW, YR, KN).

Referensi

- Anand, K.J. (2007a). Pain assesment in preterm neonates. *Pediatrics*, 119 (3), 605–607.
- Anand, K.J. (2007b). Pharmacological approaches to the management of pain in neonatal intensive care units. *Journal of Perinatology*, 27 (1), S4–S11.
- Badr, L.K., Abdallah, B., Hawari, M., Sidani, S., Kassar, M., Nakad, P., et al. (2010). Determinans of premature infant pain responsses to heelsticks. *Pediatric Nursing*, 36 (3), 129–136.
- Bredemeyer, S., Reid, S., Polverino, J., & Wocadlo, C. (2008). Implementation and evaluation of an individualized developmental care program in a neonatal intensive care unit. *Journal Compilation*, 13 (4), 281–291.
- Buonocore, G., & Bellieni, C.V. (2008). *Neonatal pain: Suffering, pain, and risk of brain damage in the fetus and newborn*. Italia: Springer-Verlag.
- Goubet, N., Clifton, R.K., & Shah, B. (2001). Learning about pain in preterm newborns. *Journal of Develpmental & Behavioural Pediatrics*, 22 (6), 421–424.
- Guinburg, R., Peres, A., Almeida, B., Balda, C.X., Berenguel, C., & Toneloto, J., et al. (2000). Differences in pain expression between male and female newborn infants. *Pain*, 85 (1–2), 127–133.
- Hockenberry, M.J., & Wilson, D. (2009). *Wong's essentials of pediatric nursing* (8th Ed.). St. Louis: Elsevier.
- Horner, S. (2010). *Developmental care*. Article of Neonatal Intensive Care, Chicago Children's Memorial Hospital. Diperoleh dari <http://www.developmental.aspx.htm>.
- Johnson, C.C., & Stevens, B. J. (1996). Experience in a neonatal intensive care unit affects pain responsses. *Pediatrics*, 98 (5), 925–930.
- Kosim, M.S. (2010). *Tatalaksana lingkungan neonatus di NICU*. Semarang: FK Undip.
- Merenstein, G.B., & Gardner, S.L. (2002). *Handbook of neonatal intensive care* (5th Ed.). St.Louis: Mosby Elseiver.
- Peters, J.W., Koot, H.M., de Boer, J.B., Passchier, J., Mesquita, J.M., de Jong, F.H., et al. (2003).

- Major surgery within the first 3 month of life subsequent biobehavioural pain responses to immunization at later age: A case comparison study. *Journal Pediatrics*, 111 (1), 129–135.
- Peters, K.L. (1999). Infant handling in the NICU: does developmental care make difference? An evaluative review of the literature. *Journal of Perinatal Neonatal Nursing*, 13 (3), 3–109.
- Shizun, J., & Westrup, B. (2004). Early developmental care for preterm neonates: A call for more research. *Child Fetal Neonatal*, 89, F384–F389.
- Shizun, J., Ansquer, H., Browne, J., Tordiman, S., & Morin, J.F. (2002). Develpemental care decrease physiologic and behavioural pain expression in preterm neonates. *The Journal of Pain*, 3 (6), 446-450.
- Westas, H., Inghammar, M., Issakson, K., Rosen I., & Stjernqvist, K. (2001). Short-term effects of incubator covers on quiet sleep in stable premature infants. *Acta Paediatrica*, 90 (9), 1004–1008.
- Williams, A.L., Khattab, A.Z., Garzac, C.N., & Lasky, R.E. (2009). The behavioural pain responses to heelstick in preterm neonates studied longitudinally: Description, development, determinans and componens. *Journal of Early Human Development*, 85 (6), 369–374.
- World Health Organization. (2010). *World health statistics2010*. France: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.