

PENGEMBANGAN TERAPI DINGIN SEBAGAI TINDAKAN MANDIRI PERAWAT DALAM MENGURANGI NYERI PADA KLIEN

Maria Putri Sari Utami¹, Yuni Permatasari Istanti²

¹Dosen Akademi Keperawatan Notokusumo Yogyakarta

²Dosen Magister Keperawatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

ABSTRACT

Pain is the most common reason for a person to health care. Pain is subjective, so there is no pain equal to each other. If the pain is not treated, the pain will interfere with the activity, lowering ability, and affect quality of life. Pain experienced by the patient is pain physically and emotionally affect patient. Therefore we need a non farmakologi approach to overcome the pain. One of the non-pharmacological therapies are much in demand today is cold therapy. This therapy is desirable that all societies as effective, inexpensive, easy and has proven to reduce pain. The purpose of the study was to test the influence of cold application on pain. Search using keywords Ice, Cold, Cool therapy, Application as independent variables and pain as the dependent variable. Searches performed on the website Proquest, Ebscohost, PubMed, ScienceDirect and other websites that use the Google Scholar aid. From the search results obtained 6 related articles. The journals is clinical studies with Randomized Controlled Trial (RCT). The results of the literature review found that in terms of the effectiveness of therapy, six articles mentioned that the cold therapy has the ability to reduce pain in patients.

Keywords : Ice, Cold, Cool therapy, Application, Pain

PENDAHULUAN

Setiap individu pernah merasakan nyeri dalam intensitas, frekuensi, dan skala yang berbeda. Oleh karena itu nyeri bersifat subjektif, tidak ada individu yang mengalami nyeri yang sama, dan tidak ada kejadian nyeri yang sama. Nyeri merupakan salah satu faktor yang menghambat seseorang untuk pulih dari penyakitnya. Jika nyeri itu bertahan lama dan tidak ditangani, nyeri tersebut mampu mempengaruhi kualitas hidup seseorang. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Black¹, nyeri mempengaruhi seluruh komponen kualitas hidup seseorang.

Terdapat dua cara untuk mengatasi nyeri, terapi farmakologi dan terapi non farmakologi.

Terapi farmakologi adalah terapi untuk mengontrol nyeri dengan menggunakan obat analgesik. Sedangkan terapi non farmakologi nyeri adalah terapi untuk mengontrol nyeri tanpa menggunakan obat. Metode ini sekarang menjadi populer, karena memiliki efek samping yang sedikit. Ada beberapa metode non farmakologi, antara lain; terapi dingin, terapi panas superfisial, akupuntur, terapi *ekstracorporeal shockwave*.² Selain itu, terapi non farmakologi dapat dilakukan dengan sentuhan terapeutik, relaksasi, teknik imajinasi dan distraksi.³ Masing-masing terapi memiliki kelebihan dan kekurangannya sendiri. Penting bagi seorang perawat untuk memberikan pilihan terapi kepada pasien dengan tetap mempertimbangkan kondisi

nyeri pasien.

Penanganan nyeri dengan terapi dingin menjadi pilihan karena terapi ini mudah dilakukan dan murah. Dengan menggunakan suhu yang rendah, terapi dingin menurunkan metabolisme jaringan, memperlambat metabolisme sel, reaksi enzim, dan menghasilkan histamin. Serabut saraf perifer distimulasi dan dilokalisasi sehingga terjadi perubahan aliran dan aktivitas metabolik yang akan meningkat dengan terapi panas dan diturunkan dengan terapi dingin.⁴ Menurut Blake (2008) *cit Wardle*⁵, terapi dingin yang lama mampu menurunkan sirkulasi dan metabolisme. Terapi dingin diyakini efektif digunakan di klinik, yang bekerja sebagai analgetik untuk manajemen nyeri akut atau kronik pada level ringan sampai sedang.⁴ Terapi dingin juga menghambat transmisi nyeri di otak. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Demir⁶, dimana terapi dingin mampu menurunkan nyeri saat dilakukan pelepasan *chest tube*.

Nyeri didalam dunia keperawatan, menjadi salah satu dalam diagnosis keperawatan. Berbagai intervensi dilakukan untuk mengatasi masalah nyeri. Salah satu intervensi yang dapat diberikan adalah dengan memberikan terapi non farmakologi. Penting bagi seorang perawat untuk mendalami terapi non farmakologi. Terapi non farmakologi nyeri menjadi tindakan mandiri seorang perawat.

Penulisan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh terapi dingin terhadap penurunan nyeri.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan metode penelusuran jurnal dengan sistem *literature review* dengan menggunakan kata kunci *Ice, Cold, Cool therapy, Application, pain*. Penelusuran dilakukan pada website *Proquest, Ebscohost, PubMed, Scient*

Direct, maupun website lain yang menggunakan bantuan *google Scholar*. Laman penyedia jurnal tersebut dipilih karena telah diketahui secara umum sebagai penyedia akses jurnal yang tersedia di perpustakaan universitas penulis. Review jurnal dilakukan pada enam buah artikel hasil penelitian dengan tahun tertua adalah tahun 2008 dan tahun termuda adalah tahun 2014.

HASIL PENELITIAN

Hasil literatur review didapatkan bahwa dalam hal efektifitas aplikasi dingin, dari enam jurnal menyebutkan bahwa terapi dingin memiliki kemampuan dalam menurunkan nyeri. Adapun jurnal terkait seperti yang terdapat di tabel 1.

Dari keenam jurnal yang direview, semuanya merupakan penelitian dengan desain RCT. Berdasarkan hasil review jurnal tersebut maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

Efektifitas terapi

Berdasarkan review pada jurnal-jurnal yang telah dikumpulkan, seluruh hasil penelitian menunjukkan bahwa terapi dingin atau *cold application* mampu menurunkan nyeri akut. Keenam jurnal tersebut mengatasi nyeri pada saat : operasi; hari ketiga operasi; *skin test*, pelepasan *chest tube*; memasang kanul IV; 0 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam, 96 jam setelah latihan. Penelitian-penelitian dengan uji klinis atau eksperimen baik menggunakan kelompok kontrol atau membandingkan antara terapi dingin dengan terapi lain dan terapi dingin dengan plasebo menunjukkan bahwa terapi dengan terapi dingin mampu mengurangi nyeri secara signifikan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara *evidence* terapi dingin dapat mengurangi nyeri terutama pada nyeri akut.

Tabel 1. Daftar Jurnal Rujukan

No	Judul Jurnal	Peneliti	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	The Effect of Cold Application in Combination with Standard Analgesic Administration on Pain and Anxiety during Chest Tube Removal:A Single-Blinded, Randomized, Double-Controlled Study	Demir, Yunadur., & Khorshib, Leyla.(2009) ⁶	Single-Blinded, Randomized, Double-Controlled Study	Aplikasi dingin mampu menurunkan intensitas nyeri pasien, tetapi tidak efektif menurunkan level kecemasan.
2	Effectiveness of External Cold and Vibration for Procedural Pain Relief During Peripheral Intravenous Cannulation in Pediatric Patients	Canbulat, Nejla, Ayban, Fatma.(2014) ⁷	Prospektive, RCT	Kombinasi aplikasi dingin dan vibrasi mampu menurunkan level nyeri dan kecemasan.
3	Three-dimensional evaluation of postoperative swelling in treatment of zygomatic bone fractures using two different cooling therapy methods: a randomized, observer-blind, prospective study	Modabber,A., Rana,M., Ghassemi, A., Gerressen,M., Gellrich,N-C.,Holzle,F., & Rana,M.(2013) ⁸	A Randomized, Observer-Blind, Prospective Study	Pasien yang menerima terapi pendinginan oleh Hilothem menunjukkan pengurangan yang signifikan pada pembengkakan wajah, nyeri, mengurangi pembatasan motilitas mata dan diplopia, keluhan neurologis yang lebih sedikit dan lebih puas dibandingkan dengan pasien yang menerima terapi pendinginan konvensional
4	Effect of cold-water cooling of tonsillar fossa and pharyngeal mucosa on post-tonsillectomy pain	Shin, J. M., Byun, J. Y., Baik, B. J., & Lee, J. Y. (2014) ⁹	Prospective Randomized Clinical	Nyeri operasi pada hari keenam dan pada hari kesepuluh mengalami penurunan yang signifikan.
5	Analgesic pretreatment for antibiotic skin test:vapocoolant spray vs ice tube	Yoon, W. Y., Chung, S. P., Lee, H. S., & Park, Y. S. (2008) ¹⁰	Prospective, crossover, randomized.	Aplikasi es lebih efektif menurunkan nyeri pada skin test antibiotik dibandingkan dengan vapocoolant
6	Cold Water Immersion in the Management of Delayed-Onset Muscle Soreness : Is done Important?A randomized Controlled Trial	Glasgow, Philip D., Ferris,Roisin., Bleakley, Chris M. (2014) ¹¹	a randomized Controlled Trial	Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman selama 10 menit dengan CWI di suhu 6°C mampu menurunkan nyeri otot paling besar. Namun jika dibandingkan dengan kelompok lain tidak ada perbedaan yang signifikan.

Kelebihan

Kelebihan yang dapat dianalisa dari penelitian dengan menggunakan terapi dingin adalah hampir seluruh penelitian⁷ menggunakan sampel yang cukup (> 40). Bahkan ada satu penelitian yang menggunakan sampel 176 pasien.

Kekurangan

Dari seluruh artikel penelitian yang direview, hanya satu penelitian⁷ yang tidak menjelaskan durasi dan tingkat kedinginan yang digunakan, tetapi dijelaskan bahwa *ice packs* ditempatkan dibawah plastik yang berbentuk lebah yang memiliki kemampuan vibrasi.

Potensi efek samping

Berdasarkan review dari jurnal yang terkumpul, tidak satupun artikel penelitian yang mencatat atau melaporkan adanya efek samping dari pemberian terapi dingin. Tidak ada laporan baik terhadap fisik maupun psikologi pasien. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terapi ini cukup aman digunakan.

Protokol

Berdasarkan review dari jurnal yang terkumpul, tidak ditemukan secara jelas prosedur pelaksanaan terapi dingin. Ada beberapa artikel penelitian yang mencantumkan jenis terapi dingin, durasi, dan tingkat kedinginan yang digunakan, antara lain :

- a. *Cold Water Immersion (CWI)*, digunakan selama 10 menit dengan suhu air 6°C (Y Glasgow, Philip D, 2014).
- b. *Ice tube* dengan ukuran es 2.5x2.5x2.5 cm di masukkan ke dalam sarung tangan latex dan digunakan selama 1 menit (Canbulat, Nejla..2014).
- c. *Hiloterm Cooling Face*, digunakan 12 jam pada suhu 15°C (Modabber, A, 2013).
- d. *Cold gel packet* diletakkan melikar di area *tubes* dengan volume 5 cm³, dibungkus kain tipis, dilakukan selama 20 menit dengan suhu 4°C. (Demir, Yunadur., 2009).
- e. Normal saline dingin dengan suhu 4°C yang mengalir (Shin, J. M., 2014).

PEMBAHASAN

Nyeri yang dialami kebanyakan pasien adalah nyeri akut yang bersifat nosiseptif yaitu nyeri fisik dan nyeri yang diakibatkan karena pengalaman emosional pasien. Nyeri sulit dipisahkan dengan emosi. Oleh karena itu nyeri tidak hanya

ditangani dengan terapi farmakologi, tetapi juga membutuhkan pendekatan terapi non farmakologi. Salah satu terapi non farmakologi yang mudah, murah, dan cukup simpel digunakan adalah aplikasi dingin. Terapi aplikasi dingin memiliki berbagai macam jenis, dari manfaat, media yang digunakan, lama penggunaan dan lainnya.

Berdasarkan penelusuran beberapa literatur tentang penggunaan terapi dingin untuk mengurangi nyeri dan beberapa prosedur penggunaan, maka dapat dikembangkan sebagai berikut :

a. *Ice massage (Pijat es)*

Pijat es merupakan metode yang murah dan efektif. Dilakukan di daerah yang relatif kecil, seperti otot perut, tendon, bursa, atau pada titik pemicu (lokal area kejang dalam otot), itu menghasilkan dingin yang signifikan dari kulit dan akan meningkatkan aliran darah ke daerah tersebut setelah pijat es selesai dilakukan. Dalam *treatment* ini dibutuhkan es, lalu digosokkan di area yang luasnya 10 x 15 cm, gerakan melingkar bolak-balik selama 5 sampai 10 menit. Jika dilakukan dengan benar, suhu kulit tidak akan di bawah 15°C (59°F). Dengan pijat es, rasa sakit akan hilang 1-2 menit. Jika rasa sakit berkepanjangan mungkin daerah yang dipijat terlalu luas, dan terjadi respon hipersensitif terhadap dingin.¹² Pada penelitian yang dilakukan oleh Hajiamini¹³, pijatan es lebih efektif menurunkan nyeri saat melahirkan jika dibandingkan dengan akupresur. Pijatan ini dilakukan di titik hegu, diameter es yang digunakan 2 cm. Es dimasukkan kedalam kasa tipis dan dilakukan pijatan selama 10 menit (2 menit dipijat 15 menit istirahat).

b. *Ice Packs*

Kantong es murah dan mempertahankan suhu konstan, sangat efektif untuk mendinginkan

jaringan. Ketika diisi dengan serpihan es, kantong es dapat dengan aman diterapkan pada kulit selama 30-40 menit tanpa bahaya radang dingin. Selain itu, kantong es dapat menyesuaikan bentuk tubuh, letakkan paket es yang dibungkus dengan selendang di bagian tubuh, dan posisikan bagian tubuh tersebut lebih tinggi dari jantung untuk meminimalkan pembengkakan dan penyatuan cairan di ruang jaringan interstisial. Sebaiknya, suhu kulit yang diaplikasikan kantong es ini diperiksa secara teratur untuk menghindari melepuhnya kulit.¹² Berdasarkan penelitian yang dilakukan CHUNG-HSIEN¹⁶, *ice packs* menunjukkan efektivitas setara dengan analgesik. Tidak ada efek samping dan tidak ada pasien menolak untuk menerimanya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Oliveira¹⁵, tidak ada perbedaan nyeri perineal setelah melahirkan dengan waktu penggunaan *ice pack* selama 5, 15, dan 20 menit. Dan untuk di rumah sakit, aplikasi menggunakan es selama 10 menit sudah cukup untuk keluhan nyeri.

c. *Ice Immersion*

Perendaman di dalam es digunakan untuk menurunkan suhu tinggi dengan cepat di semua permukaan ekstermitas (lengan bawah, tangan, lutut, dan kaki). Karena memberikan efek analgesik, peredaman didalam es ini juga bekerja difase inflamasi menurunkan edema setelah terjadi injuri. Treatment ini dapat dilakukan selama 5-15 menit dengan suhu air 40-50°F (4-10°C). Ini dapat dilakukan setiap 3-4 jam sekali.¹² Menurut penelusuran literatur yang dilakukan oleh C. Bleakley¹⁸, *ice immersion* mampu menurunkan nyeri otot setelah latihan. Suhu air yang digunakan antara 5°C - 15°C, dan diaplikasikan selama 3 - 24 menit.

d. *Contrast Bath*

Contrast Bath menggunakan air dingin dan panas. Fungsinya untuk vasokonstriksi dan vasodilatasi sehingga dapat menurunkan edema dan cedera kronik. Membutuhkan dua wadah. Satu wadah berisi air dingin dan es dengan suhu 10-18°C (50-65°F), dan wadah lainnya berisi air panas dengan suhu 38-44°C (100-111°F). Untuk cedera ekstremitas dapat menggunakan dua bak. Satu *treatment* dengan rasio 3:1 atau 4:1 (air panas:air dingin) selama 20 menit. Untuk keadaan kronik, *contrast bath* lebih sering digabungkan dengan perendaman air panas. Siklus pertama, 75% dari total waktu menggunakan air dingin, 25% menggunakan air panas. Siklus kedua 50% dari total waktu menggunakan air dingin, 50% menggunakan air panas, dan siklus ketiga 25% air dingin dan 75% air panas.¹⁷ Penelitian yang dilakukan oleh Shehata¹⁷, *contrast therapy* lebih efektif dalam menurunkan nyeri jika dibandingkan dengan terapi dingin ataupun terapi air hangat. Pada penelitian ini *contrast therapy* dilakukan selama 7 hari. Terapi *contrast* dilakukan dengan menggunakan handuk dan diletakkan mengelilingi daerah yang nyeri. Tindakan ini dilakukan dua kali sehari (pagi dan sore). Setiap kali melakukan total waktu yang digunakan 20 menit. 4 menit air hangat, 1 menit tidak diberikan apa-apa, dan 2 menit air dingin. Siklus ini diulangi 3 kali.

e. *Commercial Gel*

Commercial gel packs mengandung gelatin yang tersimpan didalam kantong plastik, dan memiliki ukuran yang dapat menyesuaikan dengan bentuk tubuh. Digunakan dengan cara kompres dan elevasi. Suhu paket ini 5°C (-23°F) dapat digunakan selama 2 jam. Karena kantong ini hampir berada disuhu 0°C, maka dapat menyebabkan radang jika digunakan dengan tidak tepat. Handuk atau baju

basah sebaiknya ditaruh di antara kantong dan kulit untuk mencegah peradangan dan menjaga kebersihan permukaan kantong. Hal ini dilakukan 15-20 menit.¹² Menurut penelitian yang dilakukan Khalkali¹⁸, terjadi penurunan nyeri dengan *gel packs*. *Gel packs* yang digunakan memiliki berat 320 gram dengan panjang 25 cm. *Gel packs* disimpan didalam *freezer* dengan suhu antara 0°C sampai -5°C, dan setelah dikeluarkan dari *freezer*, *gel packs* dibungkus dengan kain dan digunakan selama 15 menit. Hal ini senada dengan hasil penelitian Chailier *et al*¹⁹ yang menyatakan bahwa berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan adanya penurunan nyeri yang signifikan antara sebelum dan sesudah latihan dengan *gel packs* ($p < 0.001$ pada $\alpha 0.05$), dan seluruh partisipan 32 (100%) menyatakan akan menggunakan *gel packs* untuk kesempatan yang lain.

f. *Vapocoolant spray*

Pengaruh pemberian vapocoolant spray bersifat temporer dan superficial. Botol yang berisi vapocoolant spray diposisikan membentuk sudut 30-45° dan disemprotkan 12-18 inci dari kulit.¹² Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Page²⁰, *vapocoolant spray* menurunkan nyeri saat dilakukan injeksi dibandingkan dengan pemberian lidokain melalui subkutan. Pada penelitian ini, jarak *vapocoolant spray* ke kulit 12 cm dan diberikan selama 2 detik. Selain itu, vapocoolant menggunakan spraying ethyl chloride (Gebauer, Cleveland, Ohio) di target area selama 5 detik dengan jarak 15 cm dari kulit sebelum dilakukan *skin test*, lebih efektif menurunkan nyeri jika dibandingkan dengan es.¹⁰

KESIMPULAN

Nyeri yang dirasakan pasien dapat mengganggu aktifitas dan menurunkan kualitas

hidup seseorang. Terapi dingin dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengurangi nyeri. Terapi dingin mudah, murah, resiko rendah dan mudah diintegrasikan dalam praktik keperawatan. Terapi dingin yang dapat digunakan adalah *ice massage*, *ice packs*, *ice immersion*, *contrast bath*, *commercial gel*, *vapocoolant spray*. Untuk suhu dan lama penggunaan menyesuaikan dengan metode yang digunakan.

SARAN

Terapi dingin merupakan teknik simpel dan mudah yang dapat digabungkan dengan terapi lain tanpa memberikan efek samping kepada pasien.

DAFTAR PUSTAKA

1. Black, B., Hartford, J. A., Herr, K., Fine, P., Sanders, S., Tang, X., Forcucci, C. The Relationships Among Pain, Non-pain Symptoms, and Quality of Life Measures in Older Adults with Cancer Receiving Hospice Care. *Pain Medicine (Malden, Mass.)*, 12(6), 880-889. <http://onlinelibrary.wiley.com/>, viewed 19 January 2015. 2011.
2. Corti, L. Non-Pharmaceutical Approaches to Pain Management. *Topics in Companion Animal Medicine*. ScienceDirect, viewed 15 January 2015. 2014.
3. Potter, P.A, Perry, A.G. Buku Ajar Fundamental Keperawatan : Konsep, Proses, dan Praktik. Edisi 4. Volume 2. Alih Bahasa: Renata Komalasari, dkk. Jakarta: EGC. 2005.
4. Lane, E. & Latham, T. Managing Pain Using Heat And Cold Therapy, *Paediatric nursing*, vol. 21, no. 6, pp. 14-8. 2009.
5. Wardle, Jon. Hydrotherapy : a forgotten Australian therapeutic modality. *Australian Journal of Herbal Medicines* 25 (1). 2013.
6. Demir, Yunadur., & Khorshib, Leyla. 2009. The Effect of Terapi dingin in Combination with Standard Analgesic Administration on Pain and Anxiety during Chest Tube

- Removal: A Single-Blinded, Randomized, Double-Controlled Study. *Pain Management Nursing*, Vol 11, No 3 (September), 2010: pp 186-196. doi:10.1016/j.pmn.2009.09.002
7. Canbulat, Nejla., Ayban, Fatma. Effectiveness of External Cold and Vibration for Procedural Pain Relief During Peripheral Intravenous Cannulation in Pediatric Patients. *Pain Management Nursing*, Vol 16, No 1 (February), 2015: pp 33-39. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmn.2014.03.003>. 2014
 8. Modabber, A., Rana, M., Ghassemi, A., Gerressen, M., Gellrich, N.-C., Holzle, F., & Rana, M. Three-dimensional evaluation of postoperative swelling in treatment of zygomatic bone fractures using two different cooling therapy methods: a randomized, observer-blind, prospective study. *Trials*, 14, 238 viewed 19 January 2015. 2013.
 9. Shin, J. M., Byun, J. Y., Baek, B. J., & Lee, J. Y. Effect of cold-water cooling of tonsillar fossa and pharyngeal mucosa on post-tonsillectomy pain. *American Journal of Otolaryngology*, 35(3), 353-6. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.amjoto.2014.01.005>. 2014.
 10. Yoon, W. Y., Chung, S. P., Lee, H. S., & Park, Y. S. Analgesic pretreatment for antibiotic skin test: Vapocoolant spray vs ice cube. *The American Journal of Emergency Medicine*, 26(1), 59-61. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2007.06.022>. 2008.
 11. Glasgow, Philip D., Ferris, Roisin., Bleakley, Chris M. 2014. Cold Water Immersion in the Management of Delayed-Onset Muscle Soreness : Is done Important? A randomized Controlled Trial. *Physical Therapy in Sport* 15 (2014) 228e233. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2014.01.002>
 12. Denegar CR, Saliba E, Saliba S. *Human Kinetics Therapeutic Modalities for Musculoskeletal Injuries*, ed 2. 312 pp, illus, ISBN: 0-7360-5582-7. 2006.
 13. Hajiamini. Comparing the effects of ice massage and acupressure on labor pain reduction. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 18 (2012) 169e172. www.elsevier.com/locate/ctcp. viewed 20 January 2015. 2012.
 14. CHUNG-HSIEN, C, CHIAN-KUANG, C, JIH-CHANG, C, TE-FA, C, & CHIH-CHUAN, L. Comparisons of ice packs, hot water immersion, and analgesia injection for the treatment of centipede envenomations in Taiwan', *Clinical Toxicology (15563650)*, 47, 7, pp. 659-662, Academic Search Complete, EBSCOhost, viewed 19 January 2015. 2009.
 15. Oliveira, S, Silva, F, Riesco, M, Latorre, M, & Nobre, M. 'Comparison of application times for ice packs used to relieve perineal pain after normal birth: a randomised clinical trial', *Journal Of Clinical Nursing*, 21, 23/24, pp. 3382-3391, Academic Search Complete, EBSCOhost, viewed 19 January 2015. 2012.
 16. Bleakley C, McDonough S, Gardner E, Baxter GD, Hopkins JT, Davison GW. Cold-water immersion (cryotherapy) for preventing and treating muscle soreness after exercise. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 2. Art. No.: CD008262. DOI: 10.1002/14651858.CD008262.pub2. 2012.
 17. Shehata, Amal E., Fared, Manal E. Effect of Cold, Warm or Contrast Therapy on Controlling Knee Osteoarthritis Associated Problems. *International Journal of Medical, Health, Pharmaceutical and Biomedical Engineering Vol:7 No:9*, viewed 19 January 2015. 2013.
 18. Khalkhali, H., Tanha, Z. E. R., Feizi, A., & Ardabili, S. S. Effect of applying cold gel pack on the pain associated with deep breathing and coughing after open heart surgery. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 19(6), 545-549. 2014.
 19. Chailier, M; Ellis, J; Stolarik, A; dan Wooden, K. Therapy Management of Pain Associated with Deep Breathing and Coughing Post Cardiac Surgery. *Canadian Journal of Cardiovascular Nursing*, Vol 20 no 2:18-24. 2010.