

## PENERAPAN GEL ICE PACK UNTUK MENGURANGI NYERI SAAT DILAKUKAN *CHEST TUBE REMOVAL* PADA PASIEN PASCAOPERASI JANTUNG

Yuniyas Ihsanidar<sup>1</sup>, Elly Nurachmah<sup>2</sup>, Muhamad Adam<sup>3</sup>,  
Yuningsih<sup>4</sup>, Siti Nur Khasanah<sup>5</sup>  
Universitas Indonesia<sup>1,2,3</sup>  
Rumah Sakit Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita<sup>4,5</sup>  
[yuniyasihsanidar@yahoo.com](mailto:yuniyasihsanidar@yahoo.com)<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan penggunaan gel ice pack untuk mengurangi nyeri pada pasien pascaoperasi jantung yang menjalani *chest tube removal (CTR)* di *Intermediate Ward Surgikal* RS Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita Jakarta pada bulan April 2024. Metode yang digunakan dalam penerapan *EBN* ini yaitu *pre-posttest control group design*, dimana masing-masing kelompok memiliki 9 responden. Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan nyeri yang signifikan antara kelompok intervensi dengan kelompok kontrol. Simpulan, pasien pascaoperasi jantung yang dilakukan kompres dingin menggunakan *gel ice pack* sebelum dilakukan *chest tube removal (CTR)* mengalami peningkatan nyeri yang minimal saat dilakukan *chest tube removal (CTR)*.

Kata kunci: *Chest Tube Removal*, Nyeri, Pascaoperasi Jantung

### ABSTRACT

*The application of evidence-based nursing (EBN) aims to demonstrate the use of ice gel packs to reduce pain in post-cardiac surgery patients undergoing chest tube removal (CTR) in the Intermediate Surgical Ward of Harapan Kita Heart and Vascular Hospital in Jakarta in April 2024. The method used in this EBN application is a pre-posttest control group design, where each group consists of 9 respondents. The Mann-Whitney test results show a significant difference in pain reduction between the intervention group and the control group. In conclusion, post-cardiac surgery patients who received a cold compress using ice gel packs before chest tube removal (CTR) experienced minimal pain increase during the chest tube removal (CTR).*

Keywords: *Chest Tube Removal*, Pain, Post Cardiac Surgery

### PENDAHULUAN

*American Heart Association (AHA)* menyebutkan bahwa setiap tahun terdapat lebih dari 448.000 pasien menjalani operasi jantung. Data yang dimiliki oleh Rumah Sakit Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita, jumlah pasien yang menjalani operasi jantung selama tahun 2023 sebanyak 2019 pasien (RSJPDHK, 2023). Setelah menjalani operasi jantung, pasien akan dipasang *chest tube* yang berfungsi untuk mengalirkan akumulasi darah dan cairan dari rongga dada. Pemasangan *chest tube* ini juga berfungsi

untuk menjaga kestabilan hemodinamik, mengembalikan fungsi normal jantung dan paru, mencegah terjadinya komplikasi seperti pneumothoraks, hemothoraks, atau efusi pleura. *Chest tube* secara umum akan dicabut dalam waktu 24 sampai dengan 48 jam pascaoperasi jika terdapat penurunan jumlah drainase ( $< 100\text{cc}$ ) dan menjadi serous serta suara nafas normal (Ceylan & Rizalar, 2022; Elmetwaly & El Sayed, 2020).

Proses pencabutan *chest tube* merupakan tindakan yang menyakitkan bagi pasien. Hal ini disebabkan karena tertariknya jaringan endotel yang menempel pada *chest tube* pada saat dicabut. Manajemen nyeri merupakan salah satu peran utama perawat yang menimbulkan dampak besar pada kesehatan fisik dan psikologis pasien (Jarrah et al., 2022). Penggunaan analgetik menjadi pilihan umum dalam mengurangi nyeri yang dirasakan oleh pasien. Namun, respon pengobatan berbeda pada tiap pasien dan tidak memberikan hasil maksimal. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pendekatan farmakologis dan non farmakologis mampu mengurangi nyeri secara signifikan. Salah satu pendekatan non farmakologis yang dapat digunakan untuk mengurangi nyeri pada saat pencabutan *chest tube* adalah kompres dingin (Emiroglu et al., 2023). Penerapan kompres dingin juga lebih efisien dari segi pembiayaan selama proses penyembuhan pasien, memiliki efek samping yang lebih sedikit, dan mudah dilakukan (Tsai et al., 2025).

Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya menjelaskan bahwa terapi dingin dapat meningkatkan ambang nyeri dengan cara menurunkan konduksi sistem saraf terhadap nyeri, mengurangi spasme otot, dan mencegah edema karena adanya cedera (Hsieh et al., 2017; Wang et al., 2021). Terapi dingin juga dapat mengurangi pembengkakan dan metabolisme sel sehingga edema, rasa sakit, dan cedera dapat diminimalkan (Jardak et al., 2023; Wang et al., 2022). Efek terapi dingin terjadi dalam 4 tahap, yaitu tahap pertama (1-3 menit) pasien akan merasakan dingin, tahap kedua (2-7 menit) pasien akan merasakan sensasi terbakar dan rasa nyeri, tahap ketiga (5-12 menit) pasien mulai merasakan mati rasa dan nyeri berkurang, tahap keempat (12-15 menit) laju metabolisme meningkat dan terjadi vasodilatasi refleks pada jaringan dalam yang memungkinkan perfusi jaringan yang tepat (Ozkan & Cavdar, 2021). Literature review yang dilakukan oleh Greenstein menyatakan bahwa suhu kulit akan turun dalam rentang  $10^{\circ}\text{C}$  hingga  $15^{\circ}\text{C}$  setelah dilakukan kompres dingin selama 10 hingga 20 menit. Efek analgetik dari kompres dingin mulai tercapai pada suhu kulit  $< 13^{\circ}\text{C}$  (Yaban et al., 2023).

Fenomena yang ditemukan menjadi tantangan bagi peneliti untuk menganalisa lebih dalam terkait pengaruh kompres dingin dalam mengurangi nyeri saat dilakukan *chest tube removal* melalui penerapan *Evidence Based Nursing* di RS Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita Jakarta yang selama ini belum pernah menerapkan terapi komplementer tersebut. Penerapan *Evidence Based Nursing* ini bertujuan untuk membuktikan penggunaan *gel ice pack* untuk mengurangi nyeri pada pasien pascaoperasi jantung yang menjalani *chest tube removal (CTR)* di *Intermediate Ward Surgikal* RS Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita Jakarta. Dengan berkurangnya nyeri yang dirasakan, maka akan meningkatkan kenyamanan bagi pasien paskaoperasi jantung serta mengurangi kecemasan pasien dan keluarga dalam menjalani proses penyembuhan paskaoperasi.

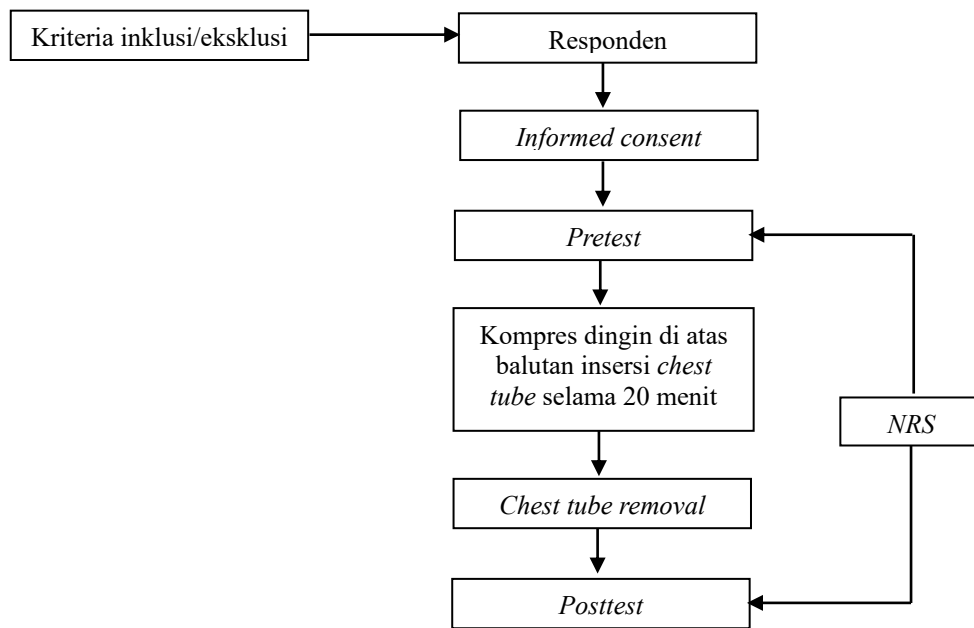
## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penerapan *Evidence Based Nursing (EBN)* ini yaitu *pre-posttest control group design* dimana responden penelitian dibagi menjadi dua kelompok, kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Total jumlah sampel yaitu

sebanyak 18 responden, sehingga kelompok intervensi sebanyak 9 responden dan kelompok kontrol sebanyak 9 responden. Pemilihan sampel dalam pelaksanaan *EBN* ini dilakukan dengan teknik *non probability sampling* yaitu *purposive sampling* dengan kriteria inklusi meliputi pasien pascaoperasi jantung berusia  $\geq 18$  tahun dan terpasang *chest tube* minimal 24 jam. Kriteria eksklusi yaitu pasien yang mendapatkan terapi analgetik farmakologis atau non farmakologis lain pada saat dilakukan *chest tube removal* dan kriteria drop out yaitu jika pasien mengalami kegawatdaruratan medis saat dilakukan *chest tube removal*.

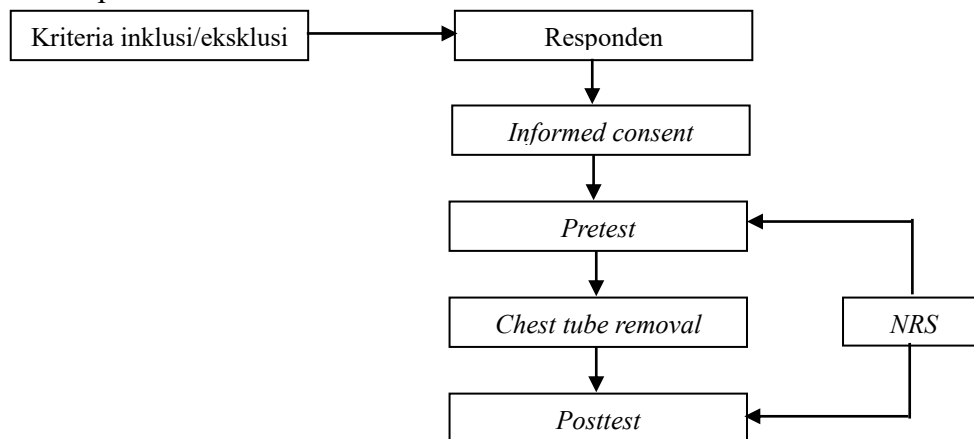
Penerapan *Evidence Based Nursing* ini dilaksanakan di *Intermediate Ward Surgical* Rumah Sakit Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita Jakarta pada bulan April 2024. Adapun skema alur pelaksanaannya sebagai berikut.

#### Kelompok Intervensi



Gambar. 1  
Alur Pelaksanaan pada Kelompok Intervensi

#### Kelompok Kontrol



Gambar. 2

## Alur Pelaksanaan pada Kelompok Kontrol

**HASIL PENELITIAN**

Hasil penerapan *EBN* pada 9 responden kelompok intervensi dan 9 responden kelompok kontrol adalah sebagai berikut.

Tabel. 1  
Data Skala Nyeri Sebelum dan Saat Dilakukan *Chest Tube Removal*

Variabel Skala Nyeri	Sebelum <i>CTR</i>			Saat <i>CTR</i>		
	Mean	SD	Min-Max	Mean	SD	Min-Max
Kelompok intervensi	1.56	0.527	1-2	4.00	0.707	3-5
Kelompok kontrol	1.56	0.527	1-2	7.44	0.527	7-8

*CTR: Chest Tube Removal*

Tabel 1. menunjukkan hasil pada kelompok intervensi, rata-rata peningkatan skala nyeri sebelum dilakukan *chest tube removal* yaitu sebesar 1,56 dengan skala nyeri terendah 1 dan tertinggi 2 serta rata-rata peningkatan skala nyeri saat dilakukan *chest tube removal* yaitu sebesar 4,00 dengan skala nyeri terendah 3 dan tertinggi 5. Sedangkan pada kelompok kontrol, rata-rata peningkatan skala nyeri sebelum dilakukan *chest tube removal* yaitu sebesar 1,56 dengan skala nyeri terendah 1 dan tertinggi 2 serta rata-rata peningkatan skala nyeri saat dilakukan *chest tube removal* yaitu sebesar 7,44 dengan skala nyeri terendah 7 dan tertinggi 8.

Uji normalitas data dilakukan sebelum melakukan uji beda 2 rata-rata dengan uji *Saphiro-Wilk* karena jumlah sampel  $\leq 50$  responden. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.  
Data Uji Normalitas

Variabel	<i>Saphiro-Wilk</i>	Nilai <i>p</i>	Interpretasi
Selisih pre-saat kelompok intervensi	0.655	<0.001	Tidak berdistribusi normal
Selisih pre-saat kelompok kontrol	0.390	<0.001	Tidak berdistribusi normal

Tabel 2. menunjukkan bahwa data pada variabel selisih skala nyeri sebelum dan saat dilakukan *chest tube removal* pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol memiliki nilai signifikansi (*p value*) < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel tersebut tidak berdistribusi normal. Uji statistik yang digunakan untuk menguji kedua variabel tersebut yaitu uji *Mann Whitney*.

Tabel 3.  
Data Peningkatan Skala Nyeri Saat Dilakukan *Chest Tube Removal*

Peningkatan Skala Nyeri	Mean	SD	SE	<i>p value</i>	n
Intervensi	2.44	0.527	0.176	<0.001	9
Kontrol	5.89	0.333	0.111		9

\*Bermakna pada  $\alpha$  0,05 dengan uji *Mann Whitney*

Tabel 3. menunjukkan hasil rata-rata peningkatan skala nyeri saat dilakukan *chest tube removal* pada responden yang diaplikasikan *gel ice pack* terlebih dahulu adalah 2,44 dengan standar deviasi 0,527, sedangkan rata-rata peningkatan skala nyeri saat dilakukan

*chest tube removal* pada responden tanpa pengaplikasian *gel ice pack* adalah 5,89 dengan standar deviasi 0,333. Hasil uji statistik didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan peningkatan skala nyeri yang signifikan saat dilakukan *chest tube removal* antara kelompok intervensi yang diaplikasikan *gel ice pack* terlebih dahulu dengan kelompok kontrol yang tidak diaplikasikan *gel ice pack* ( $p < 0,001$ ;  $\alpha 0,05$ ).

## PEMBAHASAN

Peningkatan jumlah pasien yang menjalani operasi jantung semakin meningkat dari tahun ke tahun. Prosedur operasi jantung terkait dengan nyeri pascaoperasi yang cukup signifikan. Sumber nyeri yang paling sering berhubungan dengan operasi jantung yaitu nyeri sayatan, sternotomi, retraksi dada, nyeri saraf interkostal, nyeri viseral, nyeri kaki akibat pengambilan cangkang vena, nyeri yang terkait dengan posisi operasi, serta nyeri yang terkait dengan prosedur medis-bedah seperti nyeri akibat pemasangan *chest tube*, kateter urin, jalur intravaskular, selang nasogastrik, dan kemungkinan perikarditis pascaoperasi serta nyeri pleuritic (Bertolini et al., 2024; de Andrade et al., 2024; Kiy et al., 2023). Peningkatan jumlah operasi jantung sejalan dengan peningkatan penggunaan *chest tube* pascaoperasi yang bertujuan untuk mengalirkan akumulasi darah dan cairan serta menjaga kestabilan hemodinamik pascaoperasi jantung,

Proses pencabutan *chest tube* yang dilakukan beberapa jam pascaoperasi akan menimbulkan nyeri sedang hingga berat dan ketidaknyamanan bagi pasien. Mutu pelayanan kesehatan khususnya keperawatan juga dipengaruhi oleh tingkat kenyamanan yang dirasakan oleh pasien, termasuk skala nyeri saat dilakukan *chest tube removal* (CTR) pascaoperasi jantung.

Hasil pelaksanaan *Evidence Based Nursing (EBN)* di *Intermediate Ward Surgical* Rumah Sakit Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita Jakarta pada bulan April 2024 menunjukkan bahwa nyeri yang dirasakan selama proses *chest tube removal* pada pasien-pasien pascaoperasi jantung dapat dikurangi dengan pengaplikasian kompres dingin menggunakan *gel ice pack* di atas area insersi *chest tube* selama 20 menit sebelum dilakukan pencabutan. Peningkatan skala nyeri yang dialami lebih rendah jika dibandingkan dengan peningkatan skala nyeri yang terjadi tanpa dilakukan kompres dingin terlebih dahulu.

Hasil temuan ini sejalan dengan penelitian lain terkait efek pengaplikasian kompres dingin terhadap nyeri pencabutan *chest tube* pada pasien yang menjalani operasi jantung. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat keparahan nyeri selama dilakukan pencabutan *chest tube* yang signifikan antara kelompok intervensi yang mendapatkan kompres dingin dengan kelompok kontrol yang tidak mendapatkan kompres dingin (Mohammadi et al., 2018). Penelitian lain yang juga menunjukkan hasil serupa yaitu *systematic review* dan *meta-analysis* yang dilakukan oleh Lu et al (2023) terhadap 24 literatur *RCT*, yang menyatakan bahwa durasi pengaplikasian kompres dingin dengan menggunakan *gel ice pack* selama 20 menit dapat mengurangi nyeri selama proses pencabutan *chest tube* secara signifikan.

Hasil *systematic review* dan *meta-analysis* lainnya terhadap 19 literatur *RCT* yang terdiri dari 6 literatur tentang penggunaan kompres dingin dikombinasikan dengan terapi farmakologis dan 13 literatur hanya menggunakan kompres dingin, menunjukkan hasil bahwa kompres dingin mampu mengurangi nyeri atau mengurangi dosis penggunaan analgetik selama pencabutan *chest tube* (Yaban et al., 2023).

Proses pencabutan *chest tube* mengakibatkan ikut tertariknya jaringan endotel yang menempel di sekitar *chest tube*. Kondisi ini menimbulkan pengalaman emosional dan

sensorik yang tidak menyenangkan berupa rasa nyeri hebat berhubungan dengan kerusakan jaringan.

Manajemen nyeri merupakan prioritas dari asuhan keperawatan dan menjadi fokus perhatian perawat. Terapi non farmakologis untuk mengurangi nyeri, salah satunya pengaplikasian kompres dingin (Elmetwaly & El Sayed, 2020; Yaban et al., 2023). Suhu dingin dapat menurunkan kepekaan syaraf sensorik terminal dan mengurangi transmisi nyeri (Shields et al., 2023). Saat pengaplikasian kompres dingin, kecepatan konduksi syaraf sensorik dan motorik menurun seiring dengan penurunan suhu jaringan (dikenal dengan efek analgetik langsung dari aplikasi kompres dingin) dan juga menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah sehingga mengurangi aliran darah ke jaringan di sekitar *chest tube* dan menyebabkan mati rasa, mengurangi sekresi bradikinin dan serotonin serta histamin, dan mengurangi keparahan peradangan dan edema (Ahmed et al., 2023; Seweid et al., 2021; Yaban et al., 2023).

Pengaplikasian kompres dingin yang dilakukan dalam rentang waktu 15 menit hingga 20 menit hingga tercapai suhu kulit 10<sup>0</sup>C hingga 15<sup>0</sup>C akan memberikan efek analgetik, dimana efek tersebut akan tercapai pada suhu kulit < 13<sup>0</sup>C. Terapi non farmakologis ini tidak boleh diberikan dalam waktu > 20 menit karena dapat menyebabkan kondisi mati rasa yang menetap dan cedera syaraf (Ahmed et al., 2023; Lu et al., 2023; Yaban et al., 2023).

## SIMPULAN

Penerapan *evidencebased nursing (EBN)* di *Intermediate Ward Surgical* Rumah Sakit Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita Jakarta pada bulan April 2024 menunjukkan bahwa nyeri yang dirasakan selama proses *chest tube removal* pada pasien-pasien pascaoperasi jantung dapat dikurangi dengan pengaplikasian kompres dingin menggunakan *gel ice pack* di atas area insersi *chest tube* selama 20 menit sebelum dilakukan pencabutan.

## SARAN

Pengaplikasian kompres dingin sebagai terapi non farmakologis untuk mengurangi nyeri saat dilakukan *chest tube removal* merupakan terapi yang efektif, sederhana, murah dan terjangkau, mudah diterapkan, dan tidak memiliki efek samping selama diterapkan dalam rentang waktu yang tepat.

Mengingat manfaatnya yang sangat berpengaruh terhadap kenyamanan pasien pascaoperasi jantung, diharapkan agar pengaplikasian kompres dingin dengan menggunakan *gel ice pack* ini dapat terus dilaksanakan saat pasien akan dilakukan *chest tube removal (CTR)* dengan didukung oleh adanya Standar Prosedur Operasional (SPO) terkait prosedur *chest tube removal (CTR)*

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, E. A., Mohammad, S. Y., Abdelatif, D. A., & Ali, A. S. (2023). Effect of Cryotherapy on Pain Associated with Chest Tube Removal after Thoracotomy. *Evidence-Based Nursing Research*, 5. <http://doi.org/10.47104/ebnrojs3.v5i3.298>
- Bertolini, B., Felix, M. dos S., Raponi, M. B. G., & Calegari, I. B. (2024). Postoperative Pain Management in Coronary Artery Bypass Grafting: An Integrative Review. *Journal of Perianesthesia Nursing*, 39. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jopan.2023.07.020>
- Ceylan, E., & Rizalar, S. (2022). Which is More Effective: Cold Application or

- Relaxation Exercise on Pain During Chest Tube Remova. *International Journal of Caring Sciences*, 15(3), 1879–1885. [www.internationaljournalofcaringsciences.org](http://www.internationaljournalofcaringsciences.org)
- de Andrade, É. V., Oliveira, L. M., dos Santos Felix, M. M., Raponi, M. B. G., de Faria, M. F., Calegari, I. B., da Silva, K. F. N., & Barbosa, M. H. (2024). Nonpharmacologic Therapies for Postoperative Pain in Cardiac Surgery: A Systematic Review. *Pain Management Nursing*, 25(2), e59–e75. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2023.12.007>
- Elmetwaly, R. M., & El Sayed, R. A. E. (2020). Chest Tube Removal: Efficacy of Cold Application and Breathing Exercise on Pain and Anxiety Level. *Evidence-Based Nursing Research*, 2(4), 12. <https://doi.org/10.47104/ebnrojs3.v2i4.159>
- Emiroglu, S., Esen, E., Yalcin, N., Azizoglu, F. S., Zent, N., Bozdogan, A., Tukenmez, M., Muslumanoğlu, M., Cetingok, H., Cavdar, I., & Cabioglu, N. (2023). Effect of Cold Therapy on Managing Postoperative Pain Following Breast Conserving Surgery. *Pain Management Nursing*, 24(4), 452–455. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2023.03.001>
- Hsieh, L. Y., Chen, Y. R., & Lu, M. C. (2017). Efficacy of cold application on pain during chest tube removal: A randomized controlled trial: A CONSORT-compliant article. *Medicine (United States)*, 96(46), 10–12. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000008642>
- Jardak, M. N., Saad, E. A., Jalloul, R., Emmanuel, N., Nicolas, G., & Menendez, J. P. (2023). The efficacy of cryotherapy in reducing edema and ecchymosis in patients who underwent rhinoplasty: A narrative review. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*, 84, 279–286. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2023.04.053>
- Jarrah, M. I., Hweidi, I. M., Al-Dolat, S. A., Alhawtmeh, H. N., Al-Obeisat, S. M., Hweidi, L. I., Hweidi, A. I., & Alkouri, O. A. (2022). The effect of slow deep breathing relaxation exercise on pain levels during and post chest tube removal after coronary artery bypass graft surgery. *International Journal of Nursing Sciences*, 9(2), 155–161. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2022.03.001>
- Kiy, B. L., Demiray, A., & Boran, M. (2023). The effect of cold application on pain in patients with chest tubes before deep breathing and coughing exercises: A randomized controlled study. *Heart and Lung*, 60, 149. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2022.11.012>
- Lu, H. Y., Lin, M. Y., Tsai, P. S., Chiu, H. Y., & Fang, S. C. (2023). Effectiveness of Cold Therapy for Pain and Anxiety Associated with Chest Tube Removal: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Pain Management Nursing*, 25, 34–45. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2023.04.016>
- Mohammadi, N., Pooria, A., Yarahmadi, S., Tarrahi, M. J., Najafizadeh, H., Abbasi, P., & Moradi, B. (2018). Effects of cold application on chest tube removal pain in heart surgery patients. *Tanaffos*, 17(1), 29–36. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30116276/>
- Ozkan, B., & Cavdar, I. (2021). The Effect of Cold Therapy Applied to the Incision Area After Abdominal Surgery on Postoperative Pain and Analgesic Use. *Pain Management Nursing*, 22(6), 775–782. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2021.03.007>
- RSJPDHK. (2023). *Laporan Tahunan RS Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita tahun 2023*. <https://www.pjnkhk.go.id/storage/uploads/informasi/laporan-tahunan.pdf>
- Seweid, M. M., Ahmed, N. T., Ramadan, B. A., & Ahmed, F. R. (2021). Effect of cold application on incisional pain associated with incentive spirometry after coronary

- artery bypass graft surgery. *International Journal of Africa Nursing Sciences*, 15. <https://doi.org/10.1016/j.ijans.2021.100315>
- Shields, J. K., Kenyon, L., Porter, A., Chen, J., Chao, L., Chang, S., & Kho, K. A. (2023). Ice-POP: Ice Packs for Postoperative Pain: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 30(6), 455–461. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2023.01.015>
- Tsai, C. S., Tung, H. H., Fang, C. J., & Chen, C. Te. (2025). Effectiveness of non-pharmacological interventions for pain reduction following chest tube removal: A systematic review and network meta-analysis. *Intensive and Critical Care Nursing*, 87(August 2024). <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2024.103909>
- Wang, Y., Li, S., Zhang, Y., Chen, Y., Yan, F., Han, L., & Ma, Y. (2021). Heat and cold therapy reduce pain in patients with delayed onset muscle soreness: A systematic review and meta-analysis of 32 randomized controlled trials. *Physical Therapy in Sport*, 48, 177–187. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.01.004>
- Wang, Y., Lu, H., Li, S., Zhang, Y., Yan, F., Huang, Y., Chen, X., Yang, A., Han, L., & Ma, Y. (2022). Effect of Cold and Heat Therapies on Pain Relief in Patients With Delayed Onset Muscle Soreness: a Network Meta-Analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 54. <https://doi.org/10.2340/jrm.v53.331>
- Yaban, Z. S., Álvarez-García, C., & Bozdemir, H. (2023). The effect of cold application on pain during the chest tube removal: A meta-analysis. *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 31(3), 398–407. <https://doi.org/10.5606/tgkdc.dergisi.2023.23846>