



## Penatalaksanaan Target Temperatur Manajemen Pada Pasien Henti Jantung Dengan Irama *Non-Shockable*: Literature Review

Kurniasani Nirmana<sup>1</sup>, Nurul Hidayah<sup>1</sup>, Robiul Fitri Masithoh<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Magelang, Indonesia

### INFORMASI

Korespondensi:  
nurulhidayah@ummgl.ac.id

Keywords:  
Cardiac Arrest, Non-Shockable,  
Target Temperature  
Management

### ABSTRACT

*Objective:* This literature review study aims to determine the management of target temperature management in cardiac arrest patients with non-shockable rhythms. *Methods:* The research design used is a literature review. Article search engines use Science Direct, PubMed, and Google Scholar. The keywords used include "Cardiac arrest" AND "non-shockable" AND "targeted temperature management OR TTM OR Therapeutic Hypothermia" AND "management". There were 3,282 articles. The inclusion criteria and appropriate analysis were determined using the PICOS framework approach so that 3,275 articles were issued, resulting in 7 articles being reviewed. *Results:* Targeted Temperature Management, also known as therapeutic hypothermia, can improve survival and function in patients with brain damage after cardiac arrest despite optimal target temperatures. Management of target temperature management in cardiac arrest patients with non-shockable rhythms, namely: 1) The target cooling temperature used for TTM therapy is at a temperature of 32°C to 36°C for patients with early asystole or PEA. 2) Average cooling duration is at least 24 hours for TTM. Especially considering the increased side effects of prolonged cooling. 3) The cooling time used in TTM therapy is usually as soon as possible when the ROSC state of the cardiac arrest patient has returned. 4) The method usually used in the application of targeted temperature management (TTM) therapy is the placement of an intravascular catheter that allows blood circulation through an external cooling device and surface cooling by applying a large gel pad to the body containing a cold saline solution. *Conclusion:* Targeted Temperature Management, also known as therapeutic hypothermia, can improve survival and function in patients with brain damage after cardiac arrest despite optimal target temperatures.

## PENDAHULUAN

Kegawatdaruratan merupakan suatu keadaan dimana terjadi penghentian secara mendadak sirkulasi darah normal yang ditandai oleh menghilangnya tekanan darah pada arteri. Stroke, fraktur, trauma, serangan jantung merupakan penyakit yang termasuk dalam kejadian kegawatdaruratan (Sulastien et al., 2021). *Cardiovascular Disease* (CVD) atau penyakit jantung merupakan salah satu penyakit kegawatdaruratan yang menyumbang angka kematian terbesar di dunia. *World Health Organization* (WHO) melaporkan angka kematian akibat penyakit jantung mencapai 17,7 juta orang setiap tahun dan 31% dari penyebab kematian global (Nurmasani & Pristyanto, 2021). Di Indonesia penyakit kardiovaskular (yang termasuk dalam penyakit sistem sirkulasi) menyumbang kematian 26,4% dari seluruh kematian di Indonesia, angka ini empat kali lebih besar dari angka kematian yang disebabkan oleh kanker yaitu sebanyak 6%. Hal ini menunjukkan bahwa satu dari empat orang meninggal disebabkan oleh penyakit jantung di Indonesia (Suciana et al., 2021).

Salah satu keadaan kegawatdaruratan pada penyakit jantung yang dapat mengancam nyawa adalah henti jantung atau *cardiac arrest*. Henti jantung adalah keadaan hilangnya fungsi jantung secara mendadak atau tiba-tiba pada seseorang yang memiliki ataupun tidak memiliki riwayat penyakit jantung. Henti jantung terjadi secara tiba-tiba atau dapat terjadi setelah timbulnya gejala. Seseorang dikatakan henti jantung apabila nadi tidak teraba dan otomatis jantungnya akan berhenti berfungsi. Henti jantung dipicu oleh kerusakan listrik pada jantung yang menyebabkan detak jantung tidak beraturan atau sering disebut dengan aritmia (*American Heart Association*, 2021). Henti jantung ditandai dengan denyut nadi besar (karotis, femoralis, radialis) tidak teraba dan disertai kebiruan (sianosis), tidak adanya dilatasi pupil terhadap rangsangan cahaya, terhentinya pernafasan (gaspings), serta hilangnya kesadaran (Ganthikumar, 2016).

Henti jantung dibedakan menjadi dua irama, yaitu *shockable* dan *non-shockable*. Irama *shockable* terdiri dari irama *Ventrikular Takikardia* (VT) dan *Ventrikular Fibrilasi* (VF), sedangkan irama *non-shockable* terdiri atas *Pulseless Electrical Activity* (PEA) dan *asystole*. Irama *shockable* ini merupakan irama tidak beraturan yang harus diberi terapi kejut sebelum dilakukannya *cardiopulmonary resuscitation* (CPR) atau dalam bahasa Indonesia sering disebut dengan Resusitasi Jantung Paru (RJP) dan irama *non-shockable* dalam tatalaksananya bisa langsung diberi CPR (Hillman, 2021). Selama dilakukan RJP keadaan pasien harus terus dimonitor secara intensif, perubahan irama *cardiac arrest* akan menentukan tindakan selanjutnya. Irama jantung relatif tidak stabil dan dapat berubah baik secara spontan melalui intervensi RJP

dan defibrilasi. *Returns Of Spontaneous Circulation* (ROSC) sementara dapat terjadi, irama jantung yang ada merupakan penentu utama keadaan pasien henti jantung (Kim et al., 2021).

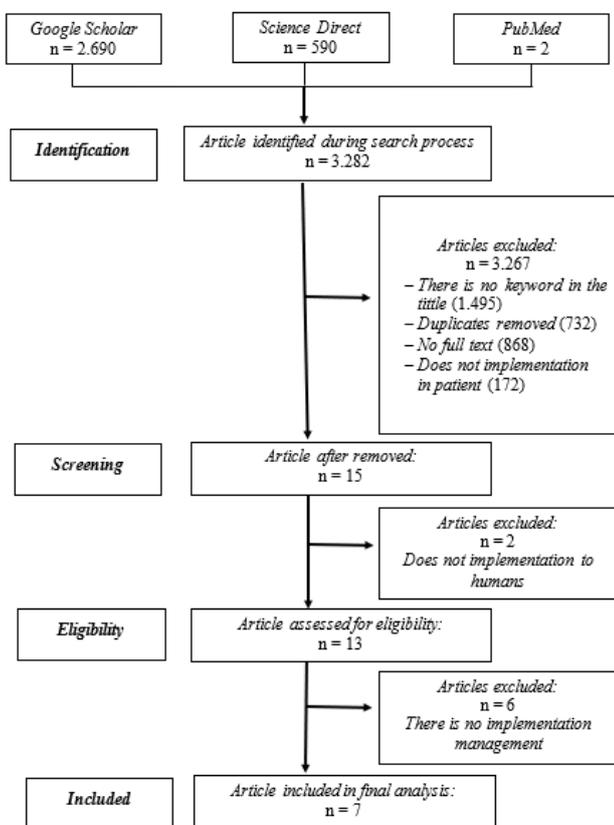
Darah tidak mengalir ke tubuh pada saat terjadi henti jantung. Hal ini menyebabkan otak tidak mendapatkan suplai darah yang cukup. Kurangnya aliran darah ke otak ini berpotensi menyebabkan kerusakan otak. Kerusakan otak dapat dicegah, salah satunya dengan menurunkan suhu tubuh pasien segera (*Johns Hopkins Medicine, n.d.*). Terapi yang dapat dilakukan yaitu dengan *Targeted Temperature Management* (TTM). *Targeted Temperature Management* atau dapat disebut juga hipotermia terapeutik dapat meningkatkan kelangsungan hidup dan fungsional pada pasien yang mengalami kerusakan otak setelah terjadinya henti jantung meskipun suhu target optimal masih belum diketahui (Fernando et al., 2021). TTM bertujuan untuk mengurangi kematian dan meningkatkan hasil neurologis pada pasien yang tidak responsif yang mencapai ROSC setelah henti jantung (Omairi & Pandey, 2021).

Sebuah penelitian mengatakan bahwa sampai saat ini, ditargetkan manajemen suhu adalah satu-satunya pengobatan yang telah terbukti meningkatkan kelangsungan hidup dan mengurangi risiko kecacatan neurologis pada pasien yang selamat dari henti jantung. Dalam sebuah penelitian menunjukkan bahwa dari Januari 2014 hingga Januari 2018, total 581 pasien dari 25 *Intensive Care Unit* (ICU) acak, pada hari ke 90, total 29 dari 284 pasien (10,2%) dalam kelompok hipotermia hidup dengan skor *Cerebral Performance Category* (CPC) 1 atau 2, dibandingkan dengan 17 dari 297 (5,7%) dalam kelompok normotermia. Mortalitas tidak berbeda secara signifikan antara kelompok hipotermia dan kelompok normotermia (81,3% dan 83,2%). Di antara pasien dengan koma yang telah diresusitasi ketika henti jantung dengan irama *non-shockable*, TTM pada 33°C selama 24 jam menyebabkan persentase yang lebih tinggi dari pasien yang bertahan dengan hasil neurologis yang menguntungkan pada hari ke 90 daripada yang diamati dengan normotermia yang ditargetkan (Lascarrrou et al., 2019).

## METODE

Berdasarkan pada hasil pencarian literatur yang dilakukan pada tanggal 4 Oktober 2021 sampai dengan 22 April 2022 melalui tiga *search engine* atau *database* (*Google Scholar*, *Science Direct*, dan *PubMed*) menggunakan kata kunci yang telah disesuaikan dengan MeSH, peneliti mendapatkan 3.282 artikel yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Artikel tersebut berasal dari *Google Scholar* sebanyak 2.690 artikel, *Science Direct* sebanyak 590 artikel, dan *PubMed* sebanyak 2 artikel. Hasil yang sudah didapat tersebut kemudian diperiksa duplikasi, ditemukan terdapat 732 artikel yang sama sehingga dikeluarkan dan tersisa 2.550 artikel. Peneliti selanjutnya melakukan

identifikasi berdasarkan judul (n = 1.495), tidak melakukan implementasi langsung pada pasien (n = 172), *full text* (n = 868) yang sudah disesuaikan dengan tema *literature review* ini sehingga tersisa 15 artikel. Peneliti kemudian melakukan skrining lebih lanjut pada 15 artikel tersebut dan mengeluarkan 2 artikel karena tidak melakukan implementasi kepada manusia hingga tersisa 13 artikel. Setelah dilakukan *eligibility* dan ditemukan 6 artikel yang tidak menjelaskan mengenai penatalaksanaan target temperatur manajemen yang digunakan. Hasil akhir yang dilakukan berdasarkan kelayakan terhadap kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan sebanyak 7 artikel yang bisa dipergunakan dalam *literature review* ini. Hasil seleksi artikel studi dapat digambarkan dalam Diagram *Flow* di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Flow

**HASIL**

*Literature review* ini menggunakan 7 artikel yang berfokus pada pembahasan penatalaksanaan target temperatur manajemen pada pasien henti jantung *non-shockable*. Secara umum, artikel-artikel tersebut membahas mengenai target temperatur manajemen sebagai implementasinya. Berikut tabel hasil penelitian *literature review*:

Tabel 1. Hasil Penelitian *Literature Review*

No	Penulis dan tahun	Temuan hasil secara singkat	Keterbatasan penelitian
1	(Kwon et al., (2021)	Sampel penelitian menggunakan 57	Tidak hanya melakukan

No	Penulis dan tahun	Temuan hasil secara singkat	Keterbatasan penelitian
		<p>pasien dengan henti jantung. Sampel-sampel tersebut dibagi menjadi 2, 28 pasien menjalani TTM 36° C dan 29 pasien TTM 33° C. TTM diberikan dalam waktu 1 jam setelah ROSC.</p> <p>Pasien dilakukan pendinginan dan dipertahankan pada suhu 36° C atau 33° C selama 24 jam, kemudian dipertahankan pada suhu &lt;37,5° C hingga 72 jam menggunakan perangkat pendingin eksternal. Obat penenang dan agen penghambat neuromuskular atau <i>Neuromuscular Blocking Agents</i> (NMBAs) diberikan terus menerus atau sedikit demi sedikit untuk menghindari menggigil.</p> <p>Tidak ada perbedaan yang signifikan pada 72 jam antara kelompok 36° C dan 33° C.</p>	<p>implementasi TTM namun dilakukan juga pemantauan pada tingkat rSO2.</p>
2	(Mody et al., (2019)	<p>Sampel penelitian dengan 10 pasien dengan henti jantung irama <i>non-shockable</i> dan dibagi acak ke suhu target 32°C dan 34 °C. menggunakan infus salin intravena dingin selama 24 jam.</p> <p>Peneliti menuliskan bahwa terapi tidak terlalu berpengaruh pada pasien henti jantung <i>non-shockable</i>.</p>	<p>Sample yang digunakan oleh peneliti relatif sedikit dibandingkan dengan penelitian yang lain yaitu 10 pasien.</p>
3	(Kuroda & Kawakita, (2020)	<p>Dalam percobaan ini, 581 pasien dewasa yang koma setelah resusitasi baik dari henti jantung di rumah sakit (IHCA) atau OHCA dengan ritme awal yang tidak dapat dikejutkan diacak menjadi TTM 33°C</p>	<p>Penelitian ini tidak mencantumkan bagaimana proses TTM dilakukan secara langsung.</p>

No	Penulis dan tahun	Temuan hasil secara singkat	Keterbatasan penelitian	No	Penulis dan tahun	Temuan hasil secara singkat	Keterbatasan penelitian
		<p>dan TTM 37°C, keduanya dipertahankan dan dipantau selama 24 jam.</p> <p>Pasien dengan <i>ritme non-shockable</i> cenderung memiliki banyak masalah <i>noncardiac</i> dan <i>mortalitas</i> lebih tinggi dibandingkan dengan VF/VT.</p> <p>Tidak ada perbedaan yang signifikan pada tingkat kematian antara pasien yang menjalani terapi dengan yang tidak dilakukan terapi. TTM menjadi efektif pada pasien henti jantung dengan irama <i>non-shockable</i> ketika interval waktu kolaps ke ROSC pendek.</p>				<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama 90 hari pasien henti jantung dengan irama <i>non-shockable</i> yang mendapatkan terapi hipotermia (33° C) memiliki presentase pasien selamat yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok normotermia yang ditargetkan (37° C).</p>	
4	(Lascarrou et al., (2019)	<p>Penelitian ini menggunakan 584 sampel yang telah sesuai dengan kriteria inklusi. Pasien yang memenuhi kriteria inklusi diacak menjadi dua kelompok, yaitu kelompok untuk terapi hipotermia sedang (33° C) dan normotermia yang ditargetkan (37° C) kemudian dipertahankan selama 24 jam menggunakan.</p> <p>Kelompok terapi hipotermia sedang menggunakan kateter pendingin intravaskular dan kelompok normotermia yang ditargetkan menggunakan perangkat pendingin permukaan.</p> <p>Seluruh pasien yang masih hidup dimasukkan dalam penelitian hingga hari ke 90 setelah pengacakan.</p>	<p>Pada penelitian ini kedua kelompok menggunakan metode pendinginan yang berbeda.</p>	5	(Rasmussen et al., (2020)	<p>Pedoman <i>American Heart Association</i> saat ini merekomendasikan TTM dengan tujuan suhu 32°C hingga 36° C setidaknya selama 24 jam selama korban selamat dari VT/VF dan meningkatkan rekomendasi untuk orang yang selamat dari IHCA dan OHCA dengan ritme yang tidak dapat dikejutkan.</p> <p>Dilakukan pengacakan pasien TTM dengan suhu 33° C dan suhu 37° C selama 24 jam menggunakan bantalan gel yang mengalirkan air dingin ditematkan pada kulit eksternal.</p> <p>Setelah suhu target tercapai, suhu dipertahankan selama 24 jam, dan tujuannya adalah untuk meminimalkan fluktuasi suhu. Menggigil dikendalikan dengan penggunaan agen penghambat neuromuskular terutama jika suhu target 33 °C dipilih.</p> <p>Secara keseluruhan, uji coba tidak ditemukan perbedaan yang signifikan pada hasil utama antara kedua kelompok.</p>	<p>Penelitian ini hanya melakukan observasi dan tidak menyebutkan berapa sampel yang digunakan.</p>

No	Penulis dan tahun	Temuan hasil secara singkat	Keterbatasan penelitian	No	Penulis dan tahun	Temuan hasil secara singkat	Keterbatasan penelitian
6	(Taccone et al.,(2020)	TTM harus dimulai sesegera mungkin untuk meminimalkan cedera reperfusi setelah kembalinya sirkulasi spontan setelah serangan jantung. Segera setelah keputusan untuk memulai TTM, suhu tubuh harus diukur dengan menggunakan probe ditempatkan dikandung kemih, kerongkongan, atau pembuluh darah (arteri atau vena).  Fase pendinginan harus berlangsung setidaknya 24 jam. Sebuah <i>Randomized Clinical Trials</i> (RCT) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan dalam hasil neurologis antara TTM pada 33 °C selama 24 atau 48 jam, meskipun durasinya lebih lama. Pemilihan perangkat yang digunakan menunjukkan bahwa <i>Temperature Feedback System</i> (TFS) lebih baik dari pada menggunakan metode eksternal seperti balok es, bantalan es, atau cairan dingin.	Penelitian ini tindakan terapi tidak dilakukan langsung oleh peneliti dan sampel juga tidak disebutkar			sumber (rektal, esofagus, dan/atau probe suhu kandung kemih) yang terhubung ke perangkat permukaan. Target suhu diatur antara 32° C dan 36° C sesuai kebijaksanaan dokter yang merawat. Pemantauan terus menerus oleh <i>electroencephalogram</i> dilakukan untuk setiap pasien selama TTM. Pasien dipertahankan pada suhu target mereka selama 24 jam, diikuti oleh <i>rewarming</i> aktif pada tingkat 0,25° C per jam untuk normothermia (37 C).  Selama penelitian, 122 pasien pasca henti jantung menerima TTM, 66 memenuhi kriteria inklusi untuk penelitian ini. Dari 66 pasien yang disertakan, 21 (32%) memiliki hasil neurologis yang baik saat keluar dari rumah sakit dan 23 (35%) masih hidup dalam 30 hari.	
7	(Hoeyer-nielsen et al., (2021)	Pengumpulan populasi dilakukan dari April 2018 hingga Juni 2019 terdapat 122 pasien dan 66 memenuhi inklusi dan tidak memenuhi kriteria eksklusi untuk penelitian ini. Dalam penelitian ini berdasarkan pada protokol lokal, semua pasien koma pasca henti jantung menjalani TTM menggunakan perangkat pendingin permukaan. Suhu pasien dipantau terus menerus oleh setidaknya dua	Penelitian ini terdapat terapi tambahan <i>rewarming</i> untuk normothermia.			Henti jantung menyebabkan iskemia seluruh tubuh dengan cedera reperfusi selama <i>Cardiopulmonary Resuscitation</i> (RJP) dan kembalinya sirkulasi spontan atau <i>Return Of Spontaneous Circulation</i> (ROSC). Hal ini menimbulkan respon patofisiologis kompleks yang disebut sindrom <i>post-cardiac arrest</i> . Kelangsungan hidup jaringan otak sangat bergantung pada suplai oksigen dan merupakan sumber energi yang konsisten, termasuk glukosa di dalamnya. Penghentian aliran darah ke otak atau <i>Cerebral Blood Flow</i> (CBF) mengakibatkan gangguan langsung aktivitas otak. Penelitian pada manusia menunjukkan bahwa kesadaran hilang antara 4 dan 10 detik tanpa CBF, sedangkan <i>elektroensefalogram</i> (EEG) menjadi isoelektrik setelah 10-30 detik asistol (Sandroni et al., 2021). Untuk mengurangi disfungsi organ yang ditimbulkan oleh sindrom pasca henti jantung, perawatan pasca resusitasi mendapat	

**PEMBAHASAN**

Henti jantung menyebabkan iskemia seluruh tubuh dengan cedera reperfusi selama *Cardiopulmonary Resuscitation* (RJP) dan kembalinya sirkulasi spontan atau *Return Of Spontaneous Circulation* (ROSC). Hal ini menimbulkan respon patofisiologis kompleks yang disebut sindrom *post-cardiac arrest*. Kelangsungan hidup jaringan otak sangat bergantung pada suplai oksigen dan merupakan sumber energi yang konsisten, termasuk glukosa di dalamnya. Penghentian aliran darah ke otak atau *Cerebral Blood Flow* (CBF) mengakibatkan gangguan langsung aktivitas otak. Penelitian pada manusia menunjukkan bahwa kesadaran hilang antara 4 dan 10 detik tanpa CBF, sedangkan *elektroensefalogram* (EEG) menjadi isoelektrik setelah 10-30 detik asistol (Sandroni et al., 2021). Untuk mengurangi disfungsi organ yang ditimbulkan oleh sindrom pasca henti jantung, perawatan pasca resusitasi mendapat

perhatian yang cukup besar. Perawatan pasca resusitasi termasuk terapi yang ditujukan untuk mengoptimalkan ventilasi dan sirkulasi, menjaga organ atau jaringan fungsi, dan mengurangi cedera pasca-resusitasi (Granfeldt et al., 2021).

Salah satu sindrom pasca henti yang mungkin terjadi yaitu hipotermia. Hipotermia tidak menginduksi penurunan aliran darah pada otak atau *cerebral blood flow* (CBF) tetapi mengurangi metabolisme, meningkatkan reperfusion kolateral melalui peningkatan tekanan darah, dan menginduksi respon simpatik dengan pendinginan dan menggigil (Marta et al., 2021). Menurut *text book* "Pedoman American Heart Association 2020 untuk *Cardiopulmonary Resuscitation* (CPR) dan *Emergency Cardiovascular Care* (ECC)" terdapat beberapa manajemen berkelanjutan aktivitas potensial tambahan untuk pasca henti jantung. Dalam manajemen berkelanjutan ini yang menjadi prioritas tinggi sebagai intervensi jantung yaitu *Targeted Temperature Management* (TTM) (Lavonas et al., 2020). Penatalaksanaan *target temperatur manajemen* pada pasien henti jantung dengan irama *non-shockable* masih sangat beragam mulai dari target suhu untuk pendinginan, durasi pendinginan, waktu pendinginan, dan metode pendinginan.

### Target Suhu untuk Pendinginan

Penggunaan *Targeted Temperature Management* (TTM) telah direkomendasikan selama dua dekade dalam pengelolaan pasien setelah serangan jantung (Taccone et al., 2021). Menurut penelitian dari (Kwon et al., (2021), yang berjudul "*Regional cerebral oxygen saturation in cardiac arrest survivors undergoing targeted temperature management 36° C versus 33° C: A randomized clinical trial*" menggunakan target suhu pada semua pasien dirawat dengan perawatan standar TTM, termasuk infus kristaloid (30 mL/kg), dan infus vasopresor untuk mempertahankan MAP > 65 mmHg dipantau melalui kateter arteri. Selanjutnya, pasien diacak secara paralel dengan rasio 1: 1 ke dalam kelompok 36° C atau kelompok 33° C.

Percobaan TTM awal telah menetapkan suhu target 32 C–34 °C untuk hipotermia dibandingkan dengan tanpa pendinginan. Namun, perdebatan yang signifikan tentang suhu target yang dipertahankan secara optimal. Secara keseluruhan, pasien yang didinginkan hingga 32 °C dibandingkan dengan 34 °C memiliki kelangsungan hidup keseluruhan yang lebih tinggi. Pedoman AHA mengubah suhu target untuk pendinginan dari 32 °C–34 °C hingga kisaran yang lebih bebas dari 32 °C–36 °C. Hal ini

dijelaskan dalam penelitian yang berjudul "*Targeted temperature management for cardiac arrest*" yang disusun oleh (Mody et al., (2019).

Artikel yang berjudul "*Targeted temperature management for postcardiac arrest syndrome*", yang disusun oleh (Kuroda & Kawakita, (2020) menjelaskan bahwa TTM dengan suhu 32°C hingga 34°C untuk pasien dengan asistol awal atau PEA didukung oleh pedoman AHA, ILCOR, dan AAN. Pasien dengan ritme *non-shockable* cenderung memiliki banyak masalah noncardiac dan mortalitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan VF/VT. Hipotermia terapeutik (TTM 32°C hingga 34°C), lebih melindungi cedera otak sekunder dibandingkan dengan TTM 36°C, dapat menyebabkan koagulopati dan perdarahan. Jika pasien mengalami perdarahan pembedahan, perdarahan intrakranial, diatesis hemoragik, atau trauma, TTM 36°C harus dipertimbangkan, karena tidak menyebabkan koagulopati.

Dalam penelitian oleh (Lascarrou et al., (2019), pasien yang memenuhi syarat secara acak dikelompokkan dalam rasio 1: 1 untuk terapi sedang hipotermia (33°C) atau normotermia yang ditargetkan (37°C). Hal yang sedikit berbeda dilakukan pada penelitian yang disusun oleh (Rasmussen et al., (2020) yang berjudul "*Targeted Temperature Management for Treatment of Cardiac Arrest*". Pada penelitian ini pasien henti jantung dengan irama *non-shockable* yang akan diberikan terapi TTM dikelompokkan ke dalam 2 kelompok, yaitu kelompok pada suhu 33° C dan kelompok dengan suhu 36° C.

Suhu tubuh target harus 33 °C atau 36 °C, seperti yang telah dipelajari dalam "*TTM Trial*". Pilihan target yang lain dapat dipilih di antara dua rentang ini (yaitu, 34 °C), namun apapun keputusan akhirnya penting untuk mengontrol suhu target secara ketat pada nilai yang dipilih. Tidak ada perbedaan dalam hasil pasien antara target 33 °C dan 36 °C. Pendapat lain berpendapat bahwa suhu target yang lebih tinggi (yaitu, 36°C) dapat menjadi lebih direkomendasikan pada pasien yang lebih beresiko mengalami peningkatan efek samping pada suhu yang lebih rendah, misalnya pasien dengan perdarahan atau pasien dengan gangguan hemodinamik parah, sedangkan target yang lebih rendah (yaitu, 33°C) mungkin lebih direkomendasikan pada pasien dengan risiko yang lebih besar beresiko mengalami kerusakan neurologis, seperti yang disarankan oleh CPR berkepanjangan yang dikhawatirkan akan terjadinya kejang, atau bukti edema serebral pada pencitraan otak, yang dapat diperburuk oleh suhu yang lebih tinggi. Pernyataan ini terdapat dalam

jurnal yang disusun oleh (Taccone et al., (2020).

Suhu pasien dipantau terus menerus oleh setidaknya dua sumber (uji rektal, esofagus, dan/atau kandung kemih) yang terhubung ke perangkat permukaan. Setiap protokol, target suhu diatur antara 32°C dan 36°C sesuai kebijaksanaan dokter yang merawat. Pemantauan terus menerus oleh *electroencephalogram* (EEG) dilakukan untuk setiap pasien selama manajemen suhu yang ditargetkan berlangsung. Pernyataan ini ditulis oleh (Hoeyer-nielsen et al., (2021) dalam karyanya yang berjudul "*Thermoregulation in post-cardiac arrest patients treated with targeted temperature management*".

### Durasi Pendinginan

Durasi pendinginan dalam penelitian (Kwon et al., (2021), TTM diberikan dalam waktu 1 jam setelah ROSC. Untuk TTM, pasien didinginkan dan dipertahankan pada suhu 36 C atau 33 C selama 24 jam, dihangatkan kembali pada laju 0,25 C/jam, dan kemudian dipertahankan pada <37,5 C hingga 72 jam menggunakan perangkat pendingin eksternal.

Artikel yang ditulis oleh (Mody et al., (2019), menuliskan bahwa pedoman saat ini merekomendasikan durasi rata-rata setidaknya 24 jam untuk TTM. Rekomendasi ini berasal dari uji coba TTM sebelumnya tertera dalam artikel yang berjudul "*Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest*" yang mendinginkan pasien selama rata-rata 24 jam. Data observasional menyarankan durasi optimal 18-24 jam untuk perbaikan hasil. Secara keseluruhan, dengan data dari uji klinis sebelumnya yang dilakukan baru-baru ini, pedoman akan terus merekomendasikan durasi pendinginan rata-rata dari 24 jam, terutama mengingat peningkatan efek samping dari pendinginan yang berkepanjangan.

Pasien dipertahankan pada suhu target setidaknya selama 24 jam (sebagai fase pemeliharaan), selain ini terdapat suhu lain yang dapat dilakukan seperti dari 12 hingga 48 jam, tetapi umumnya yang sering menjadi rekomendasi yaitu durasi pendinginan 24 jam. Pendapat ini terdapat dalam jurnal yang ditulis oleh (Kuroda & Kawakita, (2020). Pendapat yang sama juga dikemukakan dalam penelitian yang disusun oleh (Lascarrou et al., (2019), bahwa tindakan TTM dipertahankan selama 24 jam. Penelitian lain oleh (Rasmussen et al., (2020), yang berpedoman pada *American Heart Association* saat ini merekomendasikan TTM dengan tujuan suhu 32–36 °C setidaknya selama 24 jam lebih direkomendasikan untuk orang yang selamat dari henti jantung baik IHCA maupun OHCA dengan

ritme yang tidak dapat dikejutkan.

Hal yang sama juga dilakukan pada penelitian yang disusun oleh (Taccone et al., (2020), yaitu fase pendinginan harus berlangsung setidaknya 24 jam. Sebuah *Randomized Controlled Trial* (RCT) menunjukkan tidak ada perbedaan dalam hasil neurologis antara TTM pada 33 °C selama 24 atau 48 jam, meskipun durasinya lebih lama dikaitkan dengan peningkatan 5% dalam hal yang menguntungkan hasil neurologis jangka panjang. Penelitian oleh (Hoeyer-nielsen et al., (2021) juga mengemukakan hal yang serupa, yaitu pasien akan dipertahankan pada suhu target mereka selama 24 jam, diikuti oleh *rewarming* aktif pada tingkat 0,25° C per jam untuk normothermia (37° C).

### Waktu Pendinginan

Dalam 24 jam setelah pasien masuk ICU, *electroencephalography* (EEG) dilakukan untuk mendeteksi adanya kejang. Antara 48 dan 72 jam, tindak lanjut EEG dilakukan sekali lagi. Jika pelepasan epileptiform terdeteksi, obat anti-epilepsi segera diberikan setelah konsultasi dengan ahli saraf. TTM awal diberikan apabila keadaan ROSC pasien kembali. Selama 72 jam TTM, dipertahankan MAP 65 mmHg, end-tidal CO<sub>2</sub> (EtCO<sub>2</sub>) 35-40 mmHg, saturasi oksigen perifer (SpO<sub>2</sub>) 94-98%, dan kadar hemoglobin 8,0 g/dL (pada pasien dengan penyakit arteri koroner 10,0 g/dL). Hal ini dijelaskan dalam penelitian yang dilakukan oleh (Kwon et al., (2021).

Penelitian yang ditulis oleh (Mody et al., (2019), menuliskan metode alternatif yang mencapai pendinginan pra-rumah sakit yang memadai tanpa infus cepat larutan intravena juga telah diuji. Dalam studi *Pre-ROSC IntraNasal Cooling Effectiveness* (PRINCE), menunjukkan bahwa perangkat tersebut aman, dan pasien yang didinginkan dengan perangkat ini mencapai suhu target lebih cepat dibandingkan dengan pendinginan rutin di rumah sakit. Pendapat ini sejalan dengan pendapat dari (Kuroda & Kawakita, (2020) bahwa waktu pendinginan pasca-ROSC adalah pengobatan yang efektif untuk pasien dengan henti jantung *non-shockable* ketika interval waktu dari kolaps ke ROSC pendek.

Pada artikel yang ditulis (Lascarrou et al., (2019) berjudul "*Targeted Temperature Management for Cardiac Arrest with Nonshockable Rhythm*" kelompok hipotermia, pendinginan dimulai rata-rata 16 menit setelah pengacakan dan dihentikan sebelum waktunya pada beberapa pasien. Pengacakan pada penelitian ini dilakukan pada pasien yang telah diresusitasi dari kasus henti

jantung di luar rumah sakit (OHCA) atau di rumah sakit (IHCA) dengan irama non- shockable.

Pedoman *American Heart Association* (AHA) saat ini merekomendasikan terhadap pertolongan untuk henti jantung pra-rumah sakit menggunakan inisiasi pendinginan cepat dengan infus dingin salin intravena. Penelitian dari (Rasmussen et al., (20 ini berpedoman juga pada penelitian sebelum yang sejalan dengan pedoman AHA yaitu, pasien menerima infus salin intravena dingin (4 °C) sebelum rumah sakit dengan paramedis versus induksi hipotermia saat tiba di rumah sakit. Sedangkan pendapat dari (Taccone et al., (2020) menyebutkan bahwa TTM harus dimulai sesegera mungkin untuk meminimalkan cedera reperfusi setelah kembalinya spontan sirkulasi setelah serangan jantung. Penelitian lain yang disusun oleh (Hoeyer-nielsen et al., (2021) menuliskan bahwa TTM dilakukan apabila pasien di rumah sakit ataupun di luar rumah sakit yang telah mencapai ROSC dapat segera diberikan terapi TTM.

### Metode Pendinginan

Penelitian yang dilakukan oleh (Kwon et al., (2021) menggunakan rSO<sub>2</sub> untuk mengukur bagaimana kondisi pasien yang dilakukan terapi manajemen suhu yang ditargetkan. Artikel ini menunjukkan bahwa rSO<sub>2</sub> dapat dianggap sebagai alat pemantauan potensial *real-time* tambahan untuk menilai cedera otak dan memprediksi hasil neurologis jangka panjang pada penyintas OHCA yang menjalani TTM.

Saat ini ada dua metode untuk memulai manajemen suhu yang ditargetkan menurut (Mody et al., (2019) dalam artikel yang berjudul "*Targeted temperature management for cardiac arrest*". Metode pertama terdiri dari penempatan kateter intravaskular yang memungkinkan sirkulasi darah melalui perangkat pendingin eksternal. Metode ini memungkinkan kontrol suhu yang tepat, sehingga dapat digunakan untuk penerapan TTM yang tepat. Kerugian dari metode ini adalah perlunya keahlian dalam memperoleh akses vena, risiko infeksi kateter, serta kesulitan dalam transportasi pasien saat terhubung ke perangkat pendingin. Sebagai alternatif, pasien dapat didinginkan menggunakan pendinginan permukaan dengan mengaplikasikan bantalan gel besar ke tubuh yang berisi larutan salin dingin yang bersirkulasi di dalamnya.

Keuntungan dari metode bantalan gel ini antara lain kemudahan pemasangan TTM mengingat pengaplikasian teknik bantalan gel yang sederhana, kemudahan transportasi pasien ke berbagai prosedur, dan kemampuan untuk melakukan

angiografi koroner secara bersamaan (mungkin karena bantalan gel bersifat radiolusen). Kerugian metode kedua ini yaitu risiko cedera kulit dan kebutuhan untuk menutupi sebagian besar permukaan tubuh, sehingga membatasi akses untuk asuhan keperawatan (Mody et al., (2019).

Pendapat dari (Kuroda & Kawakita, (2020), dalam jurnalnya tentang *targeted temperature management* menuliskan bahwa untuk pasien yang memenuhi syarat untuk TTM, intubasi endotrakeal dan pemantauan dibeberapa aspek (termasuk sirkulasi, respirasi, dan metabolisme) harus dilakukan. Suhu tubuh inti dapat dipantau menggunakan uji kandung kemih, endovaskular, atau esofagus. Jika pasien memenuhi syarat untuk TTM, harus diinduksi dan suhu target harus dicapai sesegera mungkin. Pada pasien dengan gagal jantung, TTM harus diinduksi di bawah *Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation* (ECPR) yang dapat mengatur suhu tubuh inti. Apabila pasien tidak memiliki disfungsi ventrikel kiri yang menyertainya, TTM diinduksi menggunakan perangkat kontrol suhu (endovaskular, permukaan, intranasal, atau pendinginan esofagus) dengan kontrol suhu umpan balik otomatis yang dimasukkan terus menerus melalui suhu inti pasien.

Pendapat lain dikemukakan oleh (Lascarrou et al., (2019) dalam penelitiannya, bahwa pendinginan dicapai dengan penggunaan kateter pendingin intravaskular yang dilakukan kepada 43 pasien pada kelompok hipotermia dan pada 44 dari 297 pasien dalam kelompok kondisi normotermia. Penggunaan kateter pendingin intravaskular dibagi menjadi 2 yaitu dengan penggunaan perangkat permukaan loop tertutup khusus dan dengan menggunakan perangkat pendingin eksternal utama tanpa loop tertutup. Ditunjukkan pula suhu perubahan dari waktu ke waktu; suhu rata-rata ( $\pm$ SD) antara 12 dan 24 jam setelah pengacakan adalah  $33,5 \pm 1,1$  °C pada kelompok hipotermia dan  $37,0 \pm 0,7$  °C pada kelompok normotermia.

Sejumlah metode untuk pendinginan telah digunakan dalam penelitian sebelumnya. Ini termasuk metode yang tidak digunakan dalam penelitian ini yaitu infus dingin salin intravena. Metode yang digunakan pada penelitian oleh (Rasmussen et al., (2020) ini adalah pengaplikasian bantalan gel eksternal yang diterapkan pada kulit yang mengalirkan air dingin atau perangkat intravaskular yang mensirkulasikan salin dingin melalui balon kateter yang ditempatkan di *inferior vena cava* yang mendinginkan darah saat melewati kateter. Infus dingin salin intravena untuk inisiasi

pendinginan biasanya dilakukan untuk manajemen pra-rumah sakit dan tidak lagi direkomendasikan dalam jurnal ini.

Di antara berbagai metode yang ada untuk menyediakan TTM, alat otomatis menggunakan sistem umpan balik suhu atau temperature feedback system (TFS) memberikan waktu yang lebih cepat untuk menargetkan suhu, variabilitas suhu yang lebih sedikit, dan akurat serta rewarming lambat dibandingkan dengan metode eksternal, seperti paket es, bantalan es, atau cairan dingin. Hal ini terdapat dalam jurnal yang ditulis oleh (Taccone et al., (2020) dengan judul “*High Quality Targeted Temperature Management (TTM) After Cardiac Arrest*”.

Penelitian dari (Hoeyer-nielsen et al., (2021) menuliskan bahwa menurut protokol, kecuali ada kontraindikasi seperti ketidakstabilan hemodinamik yang mendalam atau perdarahan aktif, semua pasien koma pasca henti jantung menjalani TTM menggunakan alat pendingin permukaan. Pengobatan menggigil melibatkan penggunaan sedasi (propofol, midazolam, atau fentanyl) dan menggigil refrakter diobati menggunakan pemberian agen penghambat neuromuskular (vecuronium, rocuronium, atau cisatracurium).

## KESIMPULAN

Henti jantung disebabkan oleh adanya gangguan kelistrikan jantung yang berdampak pada keadaan-keadaan yang mengancam jiwa. Menurut ritmenya, henti jantung dibagi menjadi ritme yang bisa dikejutkan meliputi *Ventrikular Fibrilasi* (VF) dan *Ventrikular Takikardia* (VT) dan ritme yang tidak dapat dikejutkan meliputi *asystole* dan *Pulseless Electrical Activity* (PEA). Irama jantung relatif tidak stabil dan dapat berubah baik secara spontan melalui intervensi Respirasi Jantung Paru (RJP) dan defibrilasi. Terapi yang dapat dilakukan yaitu dengan *Targeted Temperature Management* (TTM). *Targeted Temperature Management* atau dapat disebut juga *hipotermia terapeutik* dapat meningkatkan kelangsungan hidup dan fungsional pada pasien yang mengalami kerusakan otak setelah terjadinya henti jantung meskipun suhu target optimal.

## SARAN

Saran untuk instansi pelayanan kesehatan, hasil penelitian ini bisa dijadikan sebagai bahan acuan dalam terapi target temperatur manajemen untuk menangani hipotermia pada pasien henti jantung non-shockable dengan mempertimbangkan

kelebihan dan kekurangan intervensi yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- AHA. (2021). *Causes of Cardiac Arrest*. American Heart Association (AHA). <https://www.heart.org/en/health-topics/cardiac-arrest/causes-of-cardiac-arrest>
- American Heart Association. (2021). *Cardiac Arrest*. American Heart Association (AHA). <https://www.heart.org/en/health-topics/cardiac-arrest/about-cardiac-arrest>
- Fernando, S. M., Santo, P. Di, Sadeghirad, B., Lascarrou, J.-B., Rochweg, B., Mathew, R., Sekhon, M. S., Munshi, L., Fan, E., Brodie, D., & Kathryn M. Rowan Catherine L. Hough, Shelley L. McLeod, Christian Vaillancourt, Sheldon Cheskes, Niall D. Ferguson, Damon C. Scales, Claudio Sandroni, J. P. N. & B. H. (2021). Targeted temperature management following out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and network meta-analysis of temperature targets. *Intensive Care Medicine*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-021-06505-z>
- Ganthikumar, K. (2016). Indikasi Dan Keterampilan Resusitasi Jantung Paru (Rjp). *Intisari Sains Medis*, 6(1), 58. <https://doi.org/10.15562/ism.v6i1.20>
- Granfeldt, A., Holmberg, M. J., Nolan, J. P., Soar, J., & Andersen, L. W. (2021). Targeted temperature management in adult cardiac arrest: Systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*, 167(August 2021), 160–172. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.08.040>
- Hillman, E. (2021). *Cardiac Arrest: Adult Basic and Advanced Life Support*. Clerkship Directors in Emergency Medicine. <https://www.saem.org/about-saem/academies-interest-groups-affiliates2/cdem/for-students/online-education/m3-curriculum/group-basic-and-advanced-life-support-techniques/cardiac-arrest>
- Hoeyer-nielsen, A. K., Holmberg, M. J., Christensen, E. F., Cocchi, M. N., Donnino, M. W., & Grossestreuer, A. V. (2021). Thermoregulation in post-cardiac arrest patients treated with targeted temperature management. *Resuscitation*, 162(November 2020), 63–69. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02>

005

- Johns Hopkins Medicine. (n.d.). *Therapeutic Hypothermia After Cardiac Arrest 2021*. The Johns Hopkins University. Retrieved October 7, 2021, from <https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/therapeutic-hypothermia-after-cardiac-arrest>
- Kim, J. G., Shin, H., Cho, J. H., Choi, H. Y., Kim, W., Kim, J., Moon, S., Ahn, C., Lee, J., Cho, Y., Shin, D. G., & Lee, Y. (2021). Prognostic value of changes in the cardiac arrest rhythms from the prehospital stage to the emergency department in out-of-hospital cardiac arrest patients without prehospital returns of spontaneous circulation: A nationwide observational study. *Plos One*, *16*(9), e0257883. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257883>
- Kuroda, Y., & Kawakita, K. (2020). Targeted temperature management for postcardiac arrest syndrome. *Journal of Neurocritical Care*, *13*(1), 1–18. <https://doi.org/10.18700/jnc.200001>
- Kwon, W. Y., Jung, Y. S., Suh, G. J., Kim, T., Kwak, H., Kim, T., Kim, J. Y., Lee, M. S., Kim, K. S., Shin, J., Lee, H. J., & You, K. M. (2021). Regional cerebral oxygen saturation in cardiac arrest survivors undergoing targeted temperature management 36 °C versus 33 °C: A randomized clinical trial. *Resuscitation*, *167*(July), 362–371. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.07.026>
- Lascarrou, J.-B., Merdji, H., Le Gouge, A., Colin, G., Grillet, G., Girardie, P., Coupez, E., Dequin, P.-F., Cariou, A., Boulain, T., Brule, N., Frat, J.-P., Asfar, P., Pichon, N., Landais, M., Plantefeve, G., Quenot, J.-P., Chakarian, J.-C., Sirodot, M., ... Reignier, J. (2019). Targeted Temperature Management for Cardiac Arrest with Nonshockable Rhythm. *New England Journal of Medicine*, *381*(24), 2327–2337. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1906661>
- Lavonas, E. J., MD, MS; David J. Magid, MD, MPH; Khalid Aziz, MBBS, BA, MA, MEd(IT); Katherine M. Berg, MD; Adam Cheng, M. A. V., Hoover, RN, MSN; Melissa Mahgoub, PhD; Ashish R. Panchal, MD, PhD; Amber J. Rodriguez, PhD; Alexis A. Topjian, MD, M., & Comilla Sasson, MD, P. (2020). Fokus utama Pedoman American Heart Association 2020 untuk CPR dan ECC. In *American Heart Association (AHA)* (Vol. 28, Issue 2). <https://doi.org/10.1159/000165558>
- Marta, O. A., Alyousef, H. A., Osman, W. T., Alabdullatif, A. M., Alsayyari, D. S., Alhonaizil, A. I., Aljohani, D. A., Alameer, M. H. A., Alstrawi, A. A., & Alzanitan, A. I. (2021). Emergency Therapeutic Hypothermia Following Cardiac Arrest; Literature Review. *Pharmacophore*, *12*(1), 97–101. <https://doi.org/10.51847/bzq7dvqyfa>
- Mody, P., Kulkarni, N., Khera, R., & Link, M. S. (2019). Targeted temperature management for cardiac arrest. *Progress in Cardiovascular Diseases*, *62*(3), 272–278. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2019.05.007>
- Nurmasani, A., & Pristyanto, Y. (2021). Algoritme Stacking Untuk Klasifikasi Penyakit Jantung Pada Dataset Imbalanced Class. *Pseudocode*, *8*(1), 21–26. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.8.1.21-26>
- Omairi, A. M., & Pandey, S. (2021). Targeted Hypothermia Temperature Management. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556124/>
- Rasmussen, T. P., Bullis, T. C., & Girotra, S. (2020). *Targeted Temperature Management for Treatment of Cardiac Arrest*. <https://doi.org/10.1007/s11936-020-00846-6>
- Sandroni, C., Cronberg, T., & Sekhon, M. (2021). Brain injury after cardiac arrest: pathophysiology, treatment, and prognosis. *Intensive Care Medicine*, *47*(12), 1393–1414. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06548-2>
- Suciana, Hengky, H. K., & Usman. (2021). Analisis Faktor Risiko Penyakit Jantung Korener Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD Andi Makkasau Kota Parepare. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, *4*(2), 254–265.
- Sulastien, H., Linda, Irianto, I. D., & Hasanah, U. I. B. (2021). Gambaran Pengetahuan Kader Kesehatan Tentang Resusitasi Jantung Paru. *Jurnal Keperawatan*, *13*(1), 85–90.
- Taccone, F. S., Lascarrou, J. B., & Skrifvars, M. B. (2021). Targeted temperature management and cardiac arrest after the TTM-2 study. *Critical Care*, *25*(1), 1–3. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03718-y>
- Taccone, F. S., Picetti, E., & Vincent, J. (2020). *High Quality Targeted Temperature Management (TTM) After Cardiac Arrest*. 1–7.