

EFEKTIVITAS COLD WATER IMMERSION DIBANDINGKAN METODE PENDINGINAN KONVENSIONAL DALAM PENANGANAN EXERTIONAL HEAT STROKE: SEBUAH SYSTEMATIC REVIEW

Oleh

Kamal Yasin

Undergraduate Medical Study Program, Faculty of Military Medicine, Indonesia

Defense University, Indonesia Peace and Security Center (IPSC), Sentul, Bogor, West Java, Indonesia

Email: yasinkamal288@gmail.com

Article History:

Received: 03-12-2025

Revised: 10-12-2025

Accepted: 01-01-2026

Keywords: Exertional Heat Stroke, Cold Water Immersion, Metode Pendinginan, Suhu Inti Tubuh, Sistematis Review, Heat Illness

Abstract: Latar Belakang: Exertional Heat Stroke (EHS) merupakan kondisi darurat medis yang berpotensi fatal dan sering terjadi pada populasi dengan aktivitas fisik berat seperti atlet, pekerja lapangan, dan personel militer. Penanganan cepat dengan metode pendinginan efektif sangat penting untuk mencegah komplikasi dan kematian. Cold Water Immersion (CWI) telah lama dikenal sebagai standar emas dalam penanganan EHS, namun akses terhadap metode ini tidak selalu tersedia di semua situasi. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi sistematis terhadap efektivitas CWI dibandingkan metode pendinginan konvensional non-immersive. **Tujuan:** Tinjauan sistematis ini bertujuan untuk mengevaluasi secara kritis efektivitas Cold Water Immersion (CWI) dibandingkan metode pendinginan konvensional dalam menurunkan suhu inti tubuh dan laju pendinginan pada pasien dewasa dengan exertional heat stroke. **Metode:** Tinjauan ini mengikuti panduan PRISMA 2020. Pencarian artikel dilakukan di database PubMed, Springer, dan ScienceDirect untuk studi yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga Desember 2025. Studi yang disertakan meliputi desain eksperimental dan observasional dengan populasi pasien dewasa EHS, membandingkan CWI dengan metode pendinginan non-immersion, serta melaporkan outcome suhu inti dan laju pendinginan. Risiko bias dinilai menggunakan Cochrane ROB-2 dan Newcastle-Ottawa Scale (NOS). **Hasil:** Empat studi memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis lebih lanjut. Secara konsisten, CWI menunjukkan laju pendinginan $\geq 0.20^{\circ}\text{C}/\text{menit}$ dan menghasilkan tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi dibandingkan metode non-immersion lainnya. Beberapa metode alternatif seperti TACO dan ice-sheet cooling juga

menunjukkan efektivitas yang memadai ($\geq 0.15^{\circ}\text{C}/\text{menit}$) dan dapat digunakan ketika CWI tidak tersedia. Namun, metode dengan laju pendinginan $< 0.15^{\circ}\text{C}/\text{menit}$ dikaitkan dengan peningkatan risiko komplikasi. **Kesimpulan:** Cold Water Immersion merupakan metode paling efektif dalam menurunkan suhu inti tubuh secara cepat pada pasien dewasa dengan EHS, dan tetap menjadi standar emas penanganan. Metode alternatif dapat digunakan dalam kondisi tertentu, asalkan mampu mencapai laju pendinginan yang adekuat. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memperkuat bukti dan mendukung integrasi protokol pendinginan berbasis bukti dalam sistem kesehatan darurat di negara tropis seperti Indonesia

PENDAHULUAN

Kejadian *exertional heat stroke* (EHS) merupakan perhatian serius di kalangan atlet, pekerja lapangan, dan personel militer di seluruh dunia. Peningkatan suhu global akibat perubahan iklim meningkatkan frekuensi gelombang panas dan paparan panas ekstrem, sehingga kelompok rentan ini menghadapi risiko EHS yang lebih tinggi. Laporan WHO/WMO menyebutkan bahwa lebih dari 2,4 miliar pekerja di dunia kini terpapar panas kerja berlebih, terutama di sektor pertanian, konstruksi, dan perikanan. Paparan panas berkepanjangan ini telah berkorelasi dengan meningkatnya kejadian gangguan kesehatan terkait panas, termasuk serangan panas akut (heat stroke) pada aktivitas fisik.

EHS banyak dilaporkan terjadi pada atlet kompetitif dan militer. Data menunjukkan bahwa EHS tercatat sebagai penyebab kematian non-traumatis kedua tersering di kalangan atlet berprestasi. Di Amerika Serikat, misalnya, ditemukan 4188 kasus EHS di kalangan Angkatan Bersenjata antara 2008–2018. Pada bidang olahraga, kegiatan berat seperti lomba maraton yang melibatkan ribuan peserta turut meningkatkan insiden EHS. Bahkan di dunia olahraga, EHS menjadi penyebab kematian tidak langsung atlet tertinggi setelah penyakit jantung dan cedera otak, menegaskan bahwa kondisi panas ekstrem saat aktivitas fisik dapat berakibat fatal.

Secara klinis, EHS adalah keadaan darurat medis. EHS didefinisikan sebagai peningkatan suhu inti tubuh di atas 40°C yang disertai gangguan fungsi sistem saraf pusat. Ini adalah kondisi mengancam jiwa, karena suhu ekstrem dapat merusak organ dan jaringan tubuh (misalnya otak, hati, ginjal) dengan cepat. Tanpa pendinginan yang cepat dan adekuat, risiko gagal multi-organ dan kematian meningkat drastis. Dengan intervensi cepat, EHS dapat diselamatkan tanpa komplikasi medis permanen.

Penurunan suhu tubuh yang cepat adalah kunci utama penanganan EHS. Pedoman penanganan menekankan agar suhu inti diturunkan di bawah ambang kerusakan ($\sim 42^{\circ}\text{C}$) dalam 30 menit pertama penanganan. Metode *cold water immersion* (CWI), yaitu merendam seluruh tubuh dalam air dingin, diakui sebagai *gold standard* penanganan EHS. Pendekatan ini mampu menurunkan suhu inti jauh lebih cepat dibanding metode konvensional lain; studi melaporkan laju pendinginan sekitar $0,15\text{--}0,35^{\circ}\text{C}/\text{menit}$ dan 100% pasien EHS yang

direndam CWI selamat tanpa komplikasi. Sebaliknya, metode sederhana seperti kompres es, semprotan air dingin, atau kipas angin umumnya hanya menghasilkan laju pendinginan sekitar 0,03–0,08°C/menit. Karakteristik ini menjadikan CWI lebih efektif dalam menyelamatkan nyawa pasien EHS dibanding metode pendinginan lambat lainnya, sehingga protokol darurat mensyaratkan penerapan CWI (atau metode serupa dengan laju >0,15°C/menit) sesegera mungkin.

Mengisi kesenjangan riset mengenai metode pendinginan pada *exertional heat stroke* (EHS) menjadi penting, mengingat urgensinya dalam konteks translasi ke kebijakan kesehatan, khususnya dalam pengalokasian sumber daya yang terbatas. Terbatasnya akses terhadap fasilitas *Cold Water Immersion* (CWI) dan tenaga medis yang terlatih dalam penggunaannya menjadi tantangan di berbagai wilayah, terutama di negara-negara beriklim tropis seperti Indonesia. Padahal, penanganan EHS yang cepat dan efektif sangat menentukan tingkat morbiditas dan mortalitas pasien. Oleh karena itu, data komparatif berbasis bukti mengenai efektivitas CWI dibandingkan metode pendinginan konvensional akan sangat membantu dalam penyusunan pedoman klinis serta perencanaan logistik di tingkat layanan kesehatan primer dan prahospital.

Integrasi metode pendinginan berbasis bukti dalam sistem layanan kesehatan darurat dan olahraga di Indonesia memiliki nilai penting, tidak hanya dalam konteks medis tetapi juga dalam ranah kebijakan publik. Mengingat Indonesia memiliki iklim panas-lembap serta populasi besar yang terlibat dalam aktivitas fisik berat (misalnya atlet, pekerja lapangan, personel militer), maka pemilihan metode pendinginan yang optimal harus mempertimbangkan efektivitas klinis dan ketersediaan alat. Sistematisasi panduan berbasis bukti akan membantu optimalisasi manajemen EHS di berbagai tingkat layanan, sekaligus meningkatkan kesiapsiagaan bencana iklim yang kian meningkat.

Tujuan: Systematic review ini bertujuan untuk mengkaji secara kritis dan komprehensif efektivitas *Cold Water Immersion* (CWI) dibandingkan metode pendinginan konvensional non-immersive dalam menurunkan suhu inti tubuh serta laju pendinginan pada pasien dewasa dengan *exertional heat stroke*, guna menghasilkan sintesis bukti ilmiah yang dapat digunakan untuk memperkuat kebijakan dan praktik klinis di lapangan.

METODE PENELITIAN

Pertimbangan Etik

Tinjauan sistematik ini menggunakan data sekunder dari artikel yang telah dipublikasikan, sehingga tidak memerlukan persetujuan etik dari komite etik institusional. Karena tidak ada subjek manusia yang dilibatkan secara langsung, maka pengajuan etik tidak diperlukan.

Strategi Pencarian

Tinjauan ini mengikuti pedoman PRISMA 2020 guna memastikan transparansi dan replikasi proses secara ilmiah.

Pencarian literatur dilakukan pada tiga basis data: PubMed, Springer, dan ScienceDirect, hingga bulan Desember 2025. Kata kunci pencarian menggunakan Boolean operators adalah sebagai berikut:

("Heat Stroke" OR "Heat Illness" OR "Heat-Related Illness") AND ("Cold Water Immersion" OR "Ice Water Immersion" OR "Cold-Water Immersion") AND ("Cooling" OR "Cooling Methods" OR "Temperature Reduction")

Seluruh hasil pencarian diimpor ke Microsoft Excel untuk proses penyaringan dan penghapusan duplikasi.

Eligibility Criteria

PICO

P (Population): Dewasa dengan exertional heat stroke / exercise-induced hyperthermia berat

I (Intervention): Cold Water Immersion (CWI)

C (Comparison): Metode pendinginan konvensional (*non-immersion cooling*)

O (Outcome): ☐ Waktu penurunan suhu inti tubuh dan Laju pendinginan suhu inti

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi

1. Studi yang melibatkan individu dewasa (≥ 18 tahun) dengan heat stroke
2. Studi yang mengevaluasi Cold Water Immersion (CWI) sebagai metode pendinginan
3. Studi dengan pembandingan metode pendinginan konvensional
4. Studi yang melaporkan waktu penurunan suhu inti tubuh dan/atau laju pendinginan suhu inti
5. Desain penelitian eksperimental atau observasional (RCT, quasi-eksperimental, cohort)
6. Artikel tersedia dalam full-text berbahasa Inggris atau Indonesia diterbitkan pada tahun 2020-2025

Kriteria Eksklusi

1. Studi pada heat-related illness selain heat exhaustion ringan
2. Studi pada anak atau remaja (< 18 tahun)
3. Artikel review, meta-analisis, editorial, atau laporan kasus
4. Studi yang tidak melaporkan waktu penurunan suhu inti tubuh
5. Studi tanpa pembandingan metode pendinginan
6. Artikel dengan data tidak lengkap atau full-text tidak tersedia

Seleksi Studi

Setelah proses penghapusan duplikasi, dua penelaah secara independen menyeleksi judul dan abstrak. Artikel yang sesuai dilanjutkan ke tahap telaah teks lengkap. Ketidaksesuaian antar penelaah diselesaikan melalui diskusi bersama hingga tercapai konsensus. Diagram alur seleksi studi ditampilkan pada Diagram PRISMA (Gambar 1) [6]

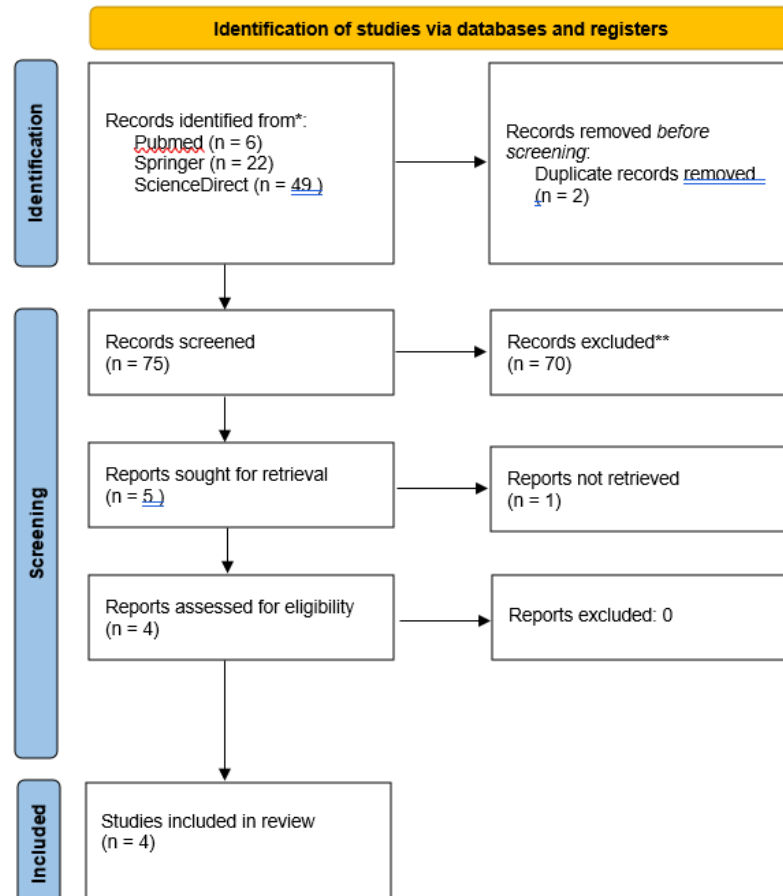


Figure 1. PRISMA Flow Diagram

Ekstraksi Data

Penelaah melakukan proses ekstraksi data secara independen menggunakan template lembar data standar yang telah ditentukan sebelumnya (Microsoft Excel, Microsoft Corp., Redmond, USA). Setiap perbedaan pendapat antara penelaah diselesaikan melalui diskusi bersama. Data yang diekstraksi meliputi: (1) rincian studi (penulis, tahun publikasi, dan desain studi), (2) karakteristik peserta studi (jumlah sampel dan kriteria inklusi), (3) rincian intervensi dan pembandingan, serta (4) hasil yang dilaporkan terkait efektivitas klinis seperti laju pendinginan suhu inti tubuh, waktu pendinginan, dan efek samping yang dicatat.

Penilaian Kualitas Studi (Risiko Bias)

Penilaian kualitas untuk studi eksperimental menggunakan alat Cochrane Risk of Bias 2.0 (ROB-2). Untuk studi observasional digunakan Newcastle-Ottawa Scale (NOS). Penilaian dilakukan oleh penelaah secara independen, dan perbedaan diselesaikan dengan diskusi atau melibatkan peninjau ketiga bila diperlukan.

Sintesis Data (Naratif)

Karena heterogenitas desain studi dan pelaporan hasil, dilakukan sintesis naratif (bukan meta-analisis). Outcome utama yang dibandingkan antara Cold Water Immersion (CWI) dan pendinginan non-immersion adalah laju penurunan suhu inti tubuh ($^{\circ}\text{C}/\text{menit}$) dan waktu yang dibutuhkan hingga mencapai suhu target. Seluruh hasil disajikan dalam tabel komparatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pencarian dan Karakteristik Studi

Pencarian literatur sistematis menghasilkan empat studi yang memenuhi kriteria inklusi dan dievaluasi lebih lanjut secara kualitatif. Proses seleksi artikel ditampilkan secara rinci dalam *PRISMA Flow Diagram* (Gambar 1). Studi-studi yang disertakan terdiri dari *randomized controlled trials* (RCTs), studi kohort retrospektif, dan tinjauan sistematis terhadap laporan kasus dengan populasi pasien dewasa yang mengalami *exertional heat stroke* (EHS) atau *exercise-induced hyperthermia* berat.

Intervensi utama yang dievaluasi dalam studi-studi ini adalah penggunaan Cold Water Immersion (CWI) sebagai metode pendinginan aktif, yang dibandingkan dengan metode pendinginan non-immersion seperti kipas angin, kompres es, handuk basah dingin, cairan infus dingin, dan strategi pendinginan pasif lainnya.

Hasil klinis yang dilaporkan mencakup laju penurunan suhu inti tubuh ($^{\circ}\text{C}/\text{menit}$), waktu total pendinginan, kelangsungan hidup (*survival*), dan angka kejadian komplikasi medis. Tiga dari empat studi secara konsisten menunjukkan bahwa CWI memberikan laju pendinginan tercepat ($>0.15^{\circ}\text{C}/\text{menit}$), yang secara signifikan menurunkan risiko kematian dan komplikasi pada pasien EHS.

Karakteristik studi dan temuan utama masing-masing studi dirangkum dalam Tabel 1.

Table 1. Study Inclusion Summary

No	Author (Year)	Study Design	Population (N, Characteristics)	Intervention	Comparator	Clinical Outcome Instrument	Primary Outcome	Secondary Outcome	Conclusion
1	Parker et al., 2020	Critically Appraised Topic (Review of 5 RCTs; Level of Evidence 2; PEDro ≥ 6)	Hyperthermic adults; exercise-induced hyperthermia; rectal temperature $\geq 39-40^{\circ}\text{C}$	Cold Water Immersion (CWI) and alternative methods (TACO, ice-sheet cooling, cold shower, hand cooling)	Passive rest or non-immersion cooling	Rectal core temperature, cooling rate ($^{\circ}\text{C}/\text{min}$)	Cooling rate ($^{\circ}\text{C}/\text{min}$)	Comparative effectiveness of alternative cooling methods	CWI remains the gold standard ($\sim 0.20^{\circ}\text{C}/\text{min}$). TACO is the most effective alternative ($0.14-0.17^{\circ}\text{C}/\text{min}$). Ice-sheet cooling, cold shower, and hand cooling are significantly less effective and not recommended when better options are available.
2	Stowell et al., 2025	Retrospective observational study	Adult heatstroke patients presenting to the ED (N = 60); core temperature $\geq 40^{\circ}\text{C}$ with CNS dysfunction	ED-based cooling strategies, primarily CWI; also non-immersion cooling (ice packs, cold towels, fans, cold IV fluids)	Non-immersion cooling	Core body temperature, cooling duration, cooling rate, neurologic outcome, mortality	Survival to hospital discharge	Cooling rate, neurologic outcome at discharge, ICU admission, mortality	Aggressive cooling in the ED results in high survival. CWI provides faster cooling rates and shorter cooling duration compared with non-immersion methods, despite use in more severe cases.
3	Filep et al., 2020	Systematic review (32 case reports/series; PRISMA-based)	EHS patients from sport and military settings (N = 521); diagnostic criteria: core temperature $\geq 40-40.5^{\circ}\text{C}$ with CNS dysfunction	Adequate cooling ($>0.15^{\circ}\text{C}/\text{min}$): CWI, cold-water dousing + ice massage, TACO	Insufficient cooling ($<0.15^{\circ}\text{C}/\text{min}$): ice packs, ice sheets, fans, cooling blankets, cold IV fluids, tepid sponging)	Survival status, medical complications, cooling rate	Survival without medical complications	Mortality, relative risk of complications	No deaths occurred in patients treated with adequate cooling ($>0.15^{\circ}\text{C}/\text{min}$). Insufficient cooling increased the risk of medical complications by 4.57-fold. Cooling rate is the primary determinant of survival and clinical outcomes in EHS.

4	DeGroot et al., 2023]	Retrospective EMS cohort study (prehospital care)	Military EHS casualties (N = 462); presumptive EHS with altered mental status; rectal core temperature measurement	Ice-sheet cooling during prehospital and en-route care; 일부 received CWI	No cooling or less aggressive cooling	Rectal core temperature, cooling rate, mortality	Prehospital cooling rate ($^{\circ}\text{C}/\text{min}$)	Need for continued cooling in ED, mortality	In casualties with initial core temperature $\geq 39^{\circ}\text{C}$, ice-sheet cooling achieved a mean cooling rate of $0.16^{\circ}\text{C}/\text{min}$ (meeting the $\geq 0.15^{\circ}\text{C}/\text{min}$ threshold) with very low mortality (0.20%), comparable to outcomes reported with CWI. Ice sheets are a viable alternative when CWI is not feasible.
---	-----------------------	---	--	---	---------------------------------------	--	--	---	---

Berdasarkan empat studi yang dianalisis dalam *systematic review* ini, ditemukan hasil yang konsisten bahwa Cold Water Immersion (CWI) merupakan metode paling efektif dalam penanganan pasien dewasa dengan exertional heat stroke atau exercise-induced hyperthermia berat, khususnya dalam menurunkan suhu inti tubuh secara cepat. Sebagian besar studi menunjukkan bahwa laju penurunan suhu inti tubuh dengan metode CWI mencapai $\geq 0.20^{\circ}\text{C}/\text{menit}$, yang dianggap sebagai ambang batas efektivitas untuk mencegah komplikasi serius dan mortalitas.

Dalam beberapa studi, seperti yang dilakukan oleh Parker et al. dan Filep et al., efektivitas CWI dibandingkan dengan metode pendinginan non-immersion seperti ice-sheet cooling, kipas angin, kompres dingin, hingga cairan intravena dingin, terlihat secara signifikan lebih tinggi. Bahkan, studi Filep et al. menunjukkan bahwa tidak ada kematian pada pasien yang mendapat intervensi dengan laju pendinginan $\geq 0.15^{\circ}\text{C}/\text{menit}$, termasuk dengan CWI, TACO (Tarp-Assisted Cooling), dan kombinasi penyiraman air dingin + pemijatan es. Sebaliknya, metode dengan laju $< 0.15^{\circ}\text{C}/\text{menit}$ dikaitkan dengan peningkatan risiko komplikasi medis hingga 4,57 kali lipat.

Studi lain, seperti Stowell et al., mendukung temuan tersebut dengan menyatakan bahwa pasien yang menerima CWI di unit gawat darurat menunjukkan waktu pendinginan yang lebih cepat dan tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi dibandingkan metode lain. Menariknya, meskipun digunakan dalam kasus dengan keparahan yang lebih tinggi, CWI tetap menunjukkan hasil klinis yang superior. Studi DeGroot et al. juga menyoroti peran metode pendinginan pra-rumah sakit. Meskipun ice-sheet cooling tidak seefektif CWI, laju pendinginan yang dicapai (rata-rata $0.16^{\circ}\text{C}/\text{menit}$) sudah memenuhi standar minimal efektivitas dan menghasilkan angka kematian sangat rendah (0.2%), setara dengan penggunaan CWI.

Selain laju pendinginan sebagai *primary outcome*, beberapa studi juga menilai durasi pendinginan, komplikasi neurologis, dan kelangsungan hidup. Secara keseluruhan, temuan-temuan ini menegaskan bahwa pendinginan agresif dan cepat, terutama dengan metode CWI, sangat penting dalam meningkatkan luaran klinis pasien heat stroke. Ketika CWI tidak tersedia, metode seperti TACO dan ice-sheet cooling dapat menjadi alternatif yang layak, asalkan mampu mencapai laju pendinginan yang cukup. Namun demikian, *systematic review* ini mencatat adanya heterogenitas dalam desain studi, ukuran sampel, dan metode pengukuran hasil, sehingga analisis kuantitatif lanjutan seperti *meta-analysis* belum dapat

dilakukan. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan desain prospektif yang kuat dan protokol pendinginan yang distandarisasi untuk memperkuat bukti ilmiah terkait efektivitas metode pendinginan pada pasien heat stroke dewasa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *systematic review* terhadap empat penelitian yang dianalisis, dapat disimpulkan bahwa Cold Water Immersion (CWI) menunjukkan efektivitas yang konsisten dalam menurunkan suhu inti tubuh secara cepat pada pasien dewasa dengan exertional heat stroke. Laju penurunan suhu inti tubuh yang dicapai oleh CWI ($\sim 0.20^{\circ}\text{C}/\text{menit}$) secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan metode pendinginan konvensional lainnya, menjadikannya metode emas (*gold standard*) dalam penanganan heat stroke.

Selain efektivitasnya, CWI juga dikaitkan dengan angka kelangsungan hidup yang tinggi dan risiko komplikasi yang lebih rendah, bahkan ketika digunakan pada pasien dengan kondisi yang lebih berat. Beberapa metode alternatif seperti Tarp-Assisted Cooling (TACO) dan ice-sheet cooling juga menunjukkan hasil yang menjanjikan, terutama ketika penggunaan CWI tidak memungkinkan, asalkan mampu mencapai laju pendinginan minimal $\geq 0.15^{\circ}\text{C}/\text{menit}$.

Namun, *systematic review* ini juga mencatat keterbatasan berupa variasi desain studi, ukuran sampel yang tidak seragam, dan perbedaan metode pengukuran hasil. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan dengan desain yang lebih kuat dan protokol pendinginan yang distandarisasi untuk memperkuat bukti ilmiah mengenai efektivitas CWI dan alternatifnya dalam manajemen heat stroke pada populasi dewasa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Exertional Heat Stroke, Modality Cooling Rate, and Survival Outcomes: A Systematic Review
- [2] <https://www.mdpi.com/1648-9144/56/11/589>
- [3] An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses on Occupational Heat Exposure, Health Risks, and Productivity Losses Globally - PMC
- [4] <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12779733/>
- [5] WHO, WMO issue new report and guidance to protect workers from increasing heat stress
- [6] <https://www.who.int/news/item/22-08-2025-who-wmo-issue-new-report-and-guidance-to-protect-workers-from-increasing-heat-stress>
- [7] Exertional heat stroke in sport and the military: epidemiology and mitigation - PMC
- [8] <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9826288/>
- [9] Frontiers | Treating exertional heat stroke: Limited understanding of the female response to cold water immersion
- [10] <https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2022.1055810/full>
- [11] Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. Vol. 372, BMJ. BMJ Publishing Group; 2021.
- [12] DeGroot, D. W., Henderson, K. N., & O'Connor, F. G. (2023). Cooling Modality

- Effectiveness and Mortality Associate With Prehospital Care of Exertional Heat Stroke Casualties. *Journal of Emergency Medicine*, 64(2), 175–180. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2022.12.015>
- [13] Filep, E. M., Murata, Y., Endres, B. D., Kim, G., Stearns, R. L., & Casa, D. J. (2020). Exertional heat stroke, modality cooling rate, and survival outcomes: A systematic review. *Medicina (Lithuania)*, 56(11), 1–24. <https://doi.org/10.3390/medicina56110589>
- [14] Parker, K. C., Shelton, R. R., & Lopez, R. M. (2020). Rates for Hyperthermia Compared With Previously Established CWI Cooling Rates ? Summary of Key Findings Search Limits : Predetermined Inclusion. *Journal of Sport Rehabilitation*, 29, 367–372.
- [15] Stowell, J. R., Pugsley, P., McElhinny, M., Comp, G., Pearlmutter, J., Akhter, M., & Sklar, D. (2025). Emergency Department Management of Acute Heatstroke: A Retrospective Analysis from Phoenix, Arizona. *Western Journal of Emergency Medicine*, 26(5), 1345–1354. <https://doi.org/10.5811/westjem.42051>

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN