

Diagnosis dan manajemen terkini *Heat Stroke*

Andrea Evans Khosasih*

Departemen Bedah Saraf Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, RS Karjadi, Semarang, Indonesia

*korespondensi email: andreaevansk@gmail.com

Naskah masuk: 07-08-2025, Naskah direvisi: 14-09-2025, Naskah diterima untuk diterbitkan: 21-10-2025

ABSTRAK

Heat stroke merupakan kondisi kegawatdaruratan yang ditandai oleh peningkatan suhu inti tubuh secara ekstrem disertai disfungsi sistem saraf pusat dan berpotensi menyebabkan kegagalan multiorgan serta kematian. Insidensnya terus meningkat seiring perubahan iklim global dan peningkatan paparan panas yang ekstrem. Artikel ini menyajikan tinjauan pustaka mengenai definisi, klasifikasi, patofisiologi, evaluasi klinis, dan tata laksana heat stroke berdasarkan literatur ilmiah terbaru. Heat stroke dibedakan menjadi tipe klasik yang berkaitan dengan paparan panas lingkungan dan tipe exertional yang dipicu oleh aktivitas fisik berat. Pada keduanya terjadi ketidakseimbangan antara produksi panas tubuh dan kemampuan tubuh menghilangkan panas. Secara patofisiologis, kondisi ini melibatkan hipertermia berat, respons inflamasi sistemik, koagulasi intravaskular diseminata, gangguan elektrolit, serta kerusakan endotel yang dapat memicu disfungsi organ. Evaluasi awal memerlukan pengukuran suhu tubuh dan identifikasi cepat terhadap riwayat paparan panas, aktivitas berat, kondisi medis lainnya, dan obat yang dapat mengganggu termoregulasi, diikuti pemeriksaan penunjang untuk menilai keterlibatan organ. Penanganan menekankan stabilisasi jalan napas, pernapasan, dan sirkulasi, disertai pendinginan cepat dalam 30 menit pertama, dengan target suhu 38–39°C. Metode pendinginan paling efektif ialah perendaman air dingin. Terapi suportif mencakup manajemen komplikasi *heat stroke*. Kesimpulannya, penurunan suhu yang cepat dan terkontrol merupakan faktor kunci dalam mencegah kerusakan organ permanen dan meningkatkan prognosis pasien heat stroke, sementara upaya pencegahan melalui hidrasi, aklimatisasi, dan edukasi lingkungan tetap menjadi strategi penting dalam mengurangi morbiditas dan mortalitas.

Kata kunci: diagnosis; manajemen; *heat stroke*

ABSTRACT

Heat stroke is a life-threatening emergency characterized by an extreme increase in core body temperature accompanied by central nervous system dysfunction, potentially leading to multiorgan failure and death. Its incidence continues to increase with global climate change and increased exposure to extreme heat. This article presents a literature review of the definition, classification, pathophysiology, clinical evaluation, and management of heat stroke based on the latest scientific literature. Heat stroke is divided into the classic type associated with environmental heat exposure and the exertional type triggered by strenuous physical activity. In both cases, there is an imbalance between the body's heat production and its ability to dissipate heat. Pathophysiologically, this condition involves severe hyperthermia, a systemic inflammatory response, disseminated intravascular coagulation, electrolyte disturbances, and endothelial damage that can lead to organ dysfunction. Initial evaluation requires measurement of body temperature and rapid identification of a history of heat exposure, strenuous activity, other medical conditions, and medications that may interfere with thermoregulation, followed by investigations to assess organ involvement. Treatment emphasizes stabilization of the airway, breathing, and circulation, followed by rapid cooling within the first 30 minutes, with a target temperature of 38–39°C. The most effective cooling method is cold water immersion. Supportive therapy includes management of heat stroke complications. In conclusion, rapid and controlled temperature reduction is a key factor in preventing permanent organ damage and improving the prognosis of heatstroke patients, while preventative measures such as hydration, acclimatization, and environmental education remain important strategies in reducing morbidity and mortality.

Keywords: diagnosis; management heat stroke

PENDAHULUAN

Paparan panas sinar matahari yang berlebihan menjadi masalah kesehatan yang serius dan menyebabkan angka kematian yang lebih tinggi daripada angka kematian yang disebabkan oleh bencana alam. Insiden kejadian *heat stroke* meningkat secara dramatis selama beberapa dekade terakhir dan akan terus menjadi masalah kesehatan di masyarakat.^{1,2} Perubahan iklim menyebabkan peningkatan rata-rata suhu global dan peningkatan frekuensi, durasi, dan intensitas paparan panas lingkungan. Hal tersebut menyebabkan kejadian paparan panas yang belum pernah terjadi sebelumnya. Belakangan ini telah terjadi peristiwa panas ekstrem di benua Eropa dan India pada tahun 2022 serta Pasifik Northwest Amerika Serikat pada tahun 2021.^{1,3}

Heat stroke termasuk penyakit yang berhubungan dengan panas dan merupakan kondisi paling berbahaya pada spektrum penyakit cedera akibat panas yang berkembang mulai dari *heat exhaustion* (kelelahan karena panas) menjadi *heat stroke* (serangan panas). Tingkatan *heat stroke* sama-sama menimbulkan gejala hipertermia (peningkatan suhu inti tubuh ketika akumulasi panas di dalam tubuh lebih besar dibandingkan panas yang dike-

luarkan). Secara klinis, *heat stroke* ditandai dengan disfungsi sistem saraf pusat (SSP), kegagalan multiorgan, dan hipertermia ekstrim (biasanya $>40,5^{\circ}\text{C}$).⁴ Data dari *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) selama kurun waktu 2004–2018, rata-rata terjadi 702 kematian akibat *heat stroke* setiap tahunnya di Amerika Serikat.² Literatur pustaka ini merangkum pengetahuan terkini tentang *heat stroke* yang sering disalahpahami atau diabaikan, serta berfokus pada penanganan medis di lapangan.

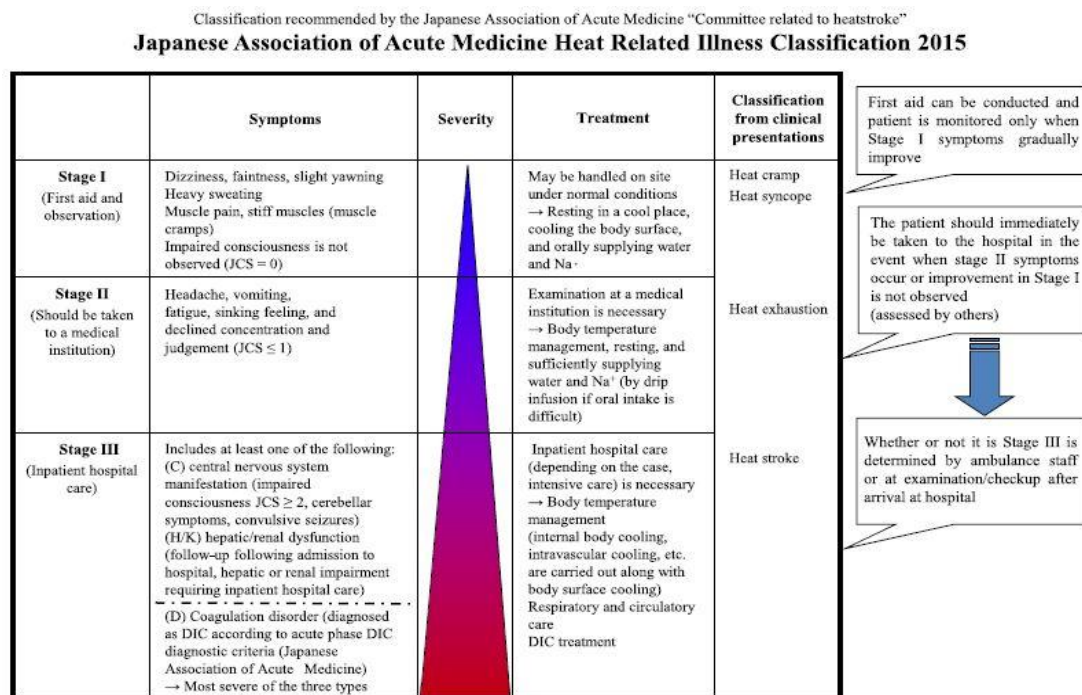
HEAT STROKE

Definisi

Sampai saat ini, tidak ada definisi *heat stroke* yang diterima secara universal. Definisi *heat stroke* yang paling umum digunakan di seluruh dunia ialah definisi oleh Bouchama. Menurut Bouchama, *heat stroke* dengan suhu inti tubuh lebih dari 40°C , disertai dengan kulit kering dan panas, kelainan sistem saraf pusat, seperti delirium, kejang, atau koma.⁵ *Heat stroke* terjadi karena paparan suhu lingkungan yang tinggi atau berasal dari kegiatan latihan intensitas berat. Bouchama juga menyampaikan definisi *heat stroke* dari sisi patofisiologinya,

yaitu bentuk hipertermia yang berhubungan dengan respon inflamasi sistemik yang mengarah pada sindrom disfungsi multiorgan. *Japanese Association for Acute Medicine* (JAAM) telah mengumpulkan data melalui register daftar penyakit yang berkaitan dengan *heat stroke* sejak tahun 2006. Berdasarkan data tersebut, negara Jepang telah menetapkan dan menerbitkan

kriteria penyakit terkait panas, termasuk *heat stroke* pada tahun 2014.⁵ Selanjutnya pada tahun 2016, JAAM mendefinisikan *heat stroke* sebagai pasien yang terpapar suhu tinggi lingkungan dan memenuhi setidaknya salah satu dari kriteria berikut, yaitu skor *Glasgow Coma Scale* (GCS) ≤ 14 , kadar kreatinin atau bilirubin total $\geq 1,2$ mg/dL, dan skor JAAM DIC ≥ 4 . (Gambar 1 dan Tabel 1)



Gambar 1. Japanese Association of Acute Medicine Heat-Related Illness criteria. DIC, disseminated intravascular coagulation; JCS, Japan Coma Scale⁵

Tabel 1 Perbandingan definisi Bouchama dan kriteria JAAM untuk *heat stroke*⁵

	Bouchama's definition	JAAM criteria	JAAM-HS-WG criteria
Environment	Exposure to environmental heat (classic heat stroke)		Exposure to high environmental temperature
Body temperature	Core body temperature $> 40^{\circ}\text{C}$	—	—
Organ dysfunction	Central nervous system Delirium, convulsions, or coma	Impaired consciousness JCS ≥ 2 , cerebellar symptoms, convulsive seizures	GCS score ≤ 14
	Coagulation	Diagnosed as DIC by JAAM	JAAM DIC score ≥ 4
	Liver	Follow-up after admission to hospital, hepatic or renal impairments requiring inpatient hospital care	Creatinine or total bilirubin levels ≥ 1.2 mg/dL
	Renal		
	Cardiovascular	—	—
	Respiratory	—	—

GCS Glasgow Coma Scale, JAAM Japanese Association of Acute Medicine, JAAM-HS-WG Japanese Association of Acute Medicine heat stroke committee working group, JCS Japan Coma Scale, DIC disseminated intravascular coagulation

Klasifikasi

Heat stroke dapat dibedakan menjadi *heat stroke* klasik (*pasif/non exertional*) atau *heat stroke exertional*. Kedua jenis *heat stroke* disebabkan karena kegagalan sistem tubuh dalam membuang panas yang berlebihan di dalam tubuh. Kedua jenis *heat stroke* mempunyai mekanisme mendasar yang berbeda. *Heat stroke* klasik disebabkan oleh paparan panas dari

lingkungan dan mekanisme pembuangan panas dalam tubuh yang buruk, sedangkan *heat stroke exertional* dikaitkan dengan latihan fisik yang mengakibatkan produksi panas metabolik yang lebih besar daripada mekanisme membuang panas dalam tubuh.⁴ Perbandingan karakteristik kedua *heat stroke* dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Perbandingan antara *non-exertional heat stroke* (NEHS) dan *exertional heat stroke* (EHS)⁶

Characteristics	NEHS	EHS
Age	Very young, elderly	Young (15-50 years), healthy
Health	Often chronically ill	Typically healthy
Febrile illness	Unusual	Common
Weather condition	Heat wave	Temperate or hot
Activity	Sedentary	Sustained or heavy exertion
Medications or drug use	Diuretics, beta blockers, antihistamines, antidepressants	Ergogenic aids, ecstasy, cocaine
Sweating	Often absent	Often present
Acid-base disturbance	Mixed respiratory alkalosis and metabolic acidosis	Severe metabolic acidosis
Calcium	Normal	Hypocalcemia
Potassium	Normal	Hyperkalemia; hypokalemia (~30%)
Phosphate	Hypophosphatemia	Hyperphosphatemia
Blood glucose	Hyperglycemia	Hypoglycemia
Rhabdomyolysis	Rarely severe	Often severe
Acute renal failure	Uncommon (~5%)	Common (~25%)
DIC	Mild	Severe
CK	Mild elevation	Marked elevation
AST, ALT	Mild elevation	Marked

CK, creatinine kinase; AST, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase; DIC, disseminated intravascular coagulation.

Heat stroke klasik/*non-exertional heat stroke* (NEHS) sering terjadi pada lanjut usia, pada orang dengan sakit kronis, dan pada mereka yang tidak dapat merawat dirinya sendiri. Keadaan ini disebabkan kemampuan penyesuaian fisiologis

terhadap panas sudah menurun. Anak-anak pra-pubertas juga dianggap sebagai populasi yang berisiko jika dikaitkan dengan rasio luas permukaan tubuh terhadap panas yang tinggi (terjadi peningkatan laju penyerapan panas),

sistem pengaturan panas tubuh yang belum matang (merusak pembuangan panas yang efektif), volume darah yang relatif kecil terhadap ukuran tubuh (pembatasan potensi konduktansi panas dan menghasilkan akumulasi panas yang lebih besar), dan kecepatan berkeringat yang rendah (pengurangan potensi pembuangan panas melalui penguapan keringat). Pada bayi, kematian dapat terjadi dalam beberapa jam apabila bayi berada di dalam mobil tertutup saat cuaca panas.⁴

Heat stroke exertional (EHS) ialah keadaan darurat medis dan berhubungan langsung dengan aktivitas fisik yang berat. *Heat stroke* jenis ini dapat menyerang atlet, buruh, petugas pemadam kebakaran, pekerja di bidang pertanian, tentara, dan lain-lain. *Heat stroke exertional* merupakan salah satu dari tiga penyebab kematian mendadak pada atlet, bahkan dapat terjadi dalam 60 menit pertama aktivitas dan dapat dipicu tanpa paparan suhu lingkungan yang tinggi.^{4,7}

Tabel 3. Faktor resiko yang mendasari *heat stroke*⁴

Heatstroke Type and Risk Factor	Explanation
Classic	
Weather	Heat waves, with successive hot days and nights
Physiological factors	Cardiovascular insufficiency impeding normal cardiovascular adjustments to heat stress: inability to maintain acceptable stroke volume in the heat, inadequate peripheral vasodilatation due to structural changes and compromised nitric oxide-mediated vasodilatory mechanism, reduced capillary density and quality of cutaneous microcirculation, decreased sweat rate and sweat-gland output in response to heat stress
Social factors	Social isolation, unventilated and non-air-conditioned living space, inability to care for oneself, confinement to bed
Underlying illness	Exacerbation of mental, cardiovascular, cerebrovascular, and pulmonary illnesses and multiple sclerosis by exposure to heat stress
Medications	Beta-blockers, diuretics, calcium-channel blockers, laxatives, anticholinergic drugs, salicylates, thyroid agonists, benztropine, trifluoperazine, butyrophenones, α -agonists, monoamine oxidase inhibitors, sympathomimetic medications, tricyclic antidepressants, SSRIs
Exertional	
Social factors	Overmotivation, peer and coach pressure
Functional factors	Low physical fitness (physical effort unsuited to physical fitness; "killer workouts"), lack of acclimatization (habituation) to heat, low work efficiency, overweight (reduced ratio of skin area to mass and greater heat-storage capacity in fat layers), protective clothing (reduced sweating efficiency)
Acquired factors	Viral or bacterial infection (even if subclinical), dehydration, sleep deprivation, sweat-gland dysfunction (e.g., deep burns, scarred skin on >40% of total body-surface area)
Congenital factors	Chronic idiopathic or familial anhidrosis, ectodermal dysplasia
Drug abuse	Amphetamines and amphetamine-like agents (e.g., ephedra), MDMA, cocaine, PCP and LSD, synthetic stimulants of the cathinone class (e.g., α -PHP), alcohol

* LSD denotes lysergic acid diethylamide, MDMA 3,4-methylenedioxymethamphetamine (ecstasy), PCP phencyclidine, α -PHP α -pyrrolidino-hexanophenone, and SSRI selective serotonin-reuptake inhibitor.

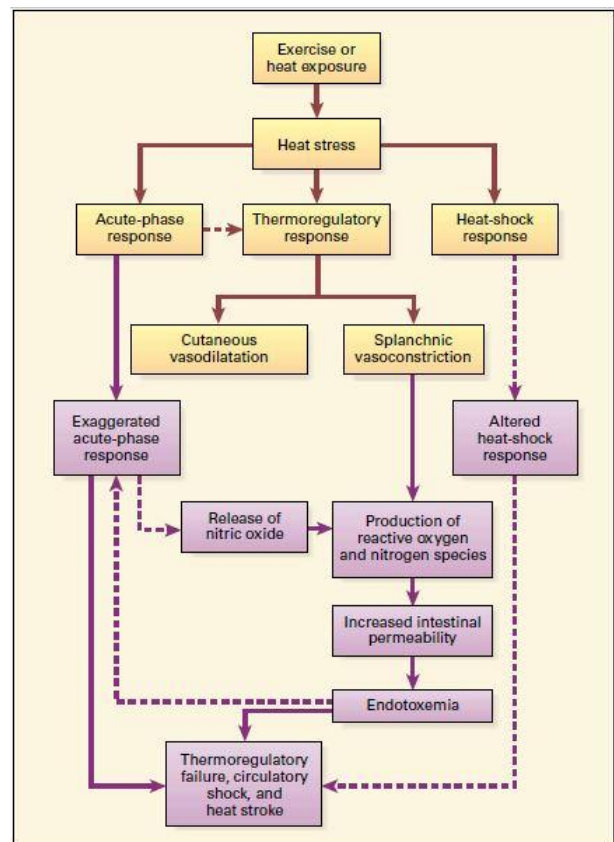
Patofisiologi

Salah satu pengaturan homeostasis di dalam tubuh melalui sistem termoregulasi. Pada keadaan teradaptasi, *heat-*

shock protein memperbaiki kerusakan yang disebabkan oleh hipertermia. Tubuh mempunyai kemampuan untuk meng-

hilangkan panas melalui peningkatan curah jantung, vasokonstriksi, dan berkeringat. Pada kondisi kelembapan lingkungan di atas 75%, pendinginan evaporatif tubuh menjadi tidak efektif. Metode kehilangan panas lainnya, termasuk melalui radiasi, konduksi, dan konveksi, tidak dapat mentransfer panas dengan baik ketika suhu di luar tubuh melebihi suhu kulit. Asupan cairan yang tidak adekuat juga menyebabkan kelainan elektrolit, misalnya terjadinya dehidrasi normonatremia atau hipernatremia. Hiponatremia dapat terjadi setelah kompensasi berlebihan dengan replasi cairan hipotonik yang terlihat pada pelari maraton dan populasi lainnya yang mengalami *heat stroke*. Hiperkalemia dikaitkan dengan *heat stroke* akibat pelepasan kalium dari dalam sel ke plasma akibat kerusakan otot atau asidosis. Kalium merupakan vasodilator kuat pada otot rangka dan jantung, dan penurunan kalium yang drastis akan menyebabkan ketidakstabilan pada sistem kardiovaskular dan penurunan aliran darah otot, hal ini yang menjadi predisposisi terjadinya rhabdomyolysis. Gejala sisa dari rhabdomyolysis dapat berupa hipokalsemia ringan hingga gagal ginjal akut. Hiperkalemia dan hipokalsemia bersama-sama dapat menyebabkan kelainan konduksi jantung termasuk pemanjangan interval QT,

perubahan segmen ST, dan dalam kasus yang jarang dapat menyebabkan aritmia jantung yang fatal. Koagulopati pada *heat stroke* berupa aktivasi sederhana kaskade koagulasi dan fibrinolisis hingga perdarahan fatal atau koagulasi intravaskular diseminata (DIC). Kerusakan endotel dapat terjadi sehingga menyebabkan agregasi trombosit dan trombosis mikrovaskular yang menjadi predisposisi koagulasi konsumtif, di sisi lain dapat juga menyebabkan perdarahan ketika trombosit digunakan lebih cepat daripada kemampuan tubuh untuk memproduksinya.⁸



Gambar 2. Urutan peristiwa dalam progresi heat stress ke heat stroke⁹

Evaluasi Awal

Penyakit yang berhubungan dengan panas dapat terjadi tanpa adanya gelombang panas (*heat wave*). Evaluasi awal harus mencakup penilaian yang cepat pada pasien terhadap paparan panas sebelumnya dan produksi panas dari aktivitas serta dilakukan pengukuran suhu inti tubuh. Pengukuran suhu inti tubuh dari awal karena dapat mengalami penurunan suhu selama pengkajian. Informasi penting lainnya termasuk pekerjaan pasien, berat atau tidaknya aktivitas fisik, lingkungan rumah, kondisi pasien sebelumnya, dan penggunaan obat-obatan yang dapat meningkatkan risiko penyakit terkait panas (Tabel 4).

Gejala *heat stroke* dapat menyerupai penyakit lain seperti sepsis, stroke iskemik, dan keracunan atau keadaan darurat endokrinologi, terutama jika suhu inti tubuh tidak diukur. Kondisi lain ini harus dipertimbangkan, namun terapi *heat stroke* tidak boleh ditunda karena intervensi cepat sangat penting untuk mencegah komplikasi dan kematian. Pemeriksaan penunjang lainnya pada pasien yang dicurigai *heat stroke* berupa laboratorium darah lengkap dan metabolik, urinalisis, skrining obat pada urin, PT dan APTT, kadar kreatin kinase, EKG, dan rontgen dada jika ada tanda-tanda keterlibatan pernapasan yang terganggu.¹

Tabel 4. Riwayat penggunaan obat yang berpotensi meningkatkan resiko terhadap penyakit terkait panas¹

Agent	Mechanism ²⁷
Alcohol	May reduce alertness and affect judgment and perception of heat; exacerbates dehydration and affects vasodilation and cardiac contractility
Amphetamines	May increase metabolic heat production
Anticholinergics	May decrease sweat production
Antihistamines	May cause peripheral vasoconstriction, limiting radiative cooling
Antipsychotics	Interferes with hypothalamic thermoregulation
Benzodiazepines	May reduce alertness and affect judgment and perception of heat
Beta-blockers	Decreases heart rate and contractility
Calcium-channel blockers	Decreases cardiac contractility and compromises vascular compensatory mechanisms
Diuretics	May increase risk of dehydration and hypovolemia
Illicit drugs (e.g., cocaine, heroin, phencyclidine, and MDMA)	May increase metabolic heat production and reduce alertness and judgment
Laxatives	May increase risk of dehydration and hypovolemia
Lithium	May reduce alertness and affect judgment and perception of heat and lead to nephrogenic diabetes insipidus; levels may rise to dangerous levels and cause kidney injury in the context of dehydration
Serotonin-reuptake inhibitors	May interfere with hypothalamic thermoregulation
Thyroid agonists	May increase metabolic heat production
Tricyclic antidepressants	May cause peripheral vasoconstriction, thereby limiting radiative cooling, and may affect central thermoregulation
Weight-loss supplements that may increase metabolic rate (e.g., carnitine and green tea extract)	May increase metabolic heat production

* This list of medications (based on information from Pryor et al.²⁸) and mechanisms is not comprehensive. MDMA denotes 3,4-methylenedioxymethamphetamine.

Tata laksana

Tata laksana pasien dengan *heat stroke* selalu dimulai dengan mempertahankan jalan napas (*airway*), pernapasan (*breathing*), dan sirkulasi (*circulation*), selanjutnya diikuti dengan pendinginan secepat mungkin. Penundaan pendinginan berkaitan dengan prognosis yang buruk. Manajemen awal yang ideal dalam 30 menit pertama terfokus pada penurunan suhu inti tubuh pasien secara cepat di rentang 38°- 39°C. Pendinginan yang paling efektif ialah dengan metode perendaman air dingin atau perendaman air es. Laju penurunan suhu idealnya di rentang 0,20°- 0,35°C per menit. Hal ini terbukti aman dan telah dikaitkan dengan prognosis yang lebih baik daripada pendinginan yang lebih lambat dalam studi observasional. Pada pengaturan di luar rumah sakit, di mana perendaman tidak tersedia, maka laju pendinginan sebesar 0,1°C per menit dapat dicapai dengan menyiram air ke tubuh korban dan mengipasi korban. Jika terdapat bahaya jalan napas, lanjutkan resusitasi kardiopulmoner, hindari perendaman air dingin, dan terapi dilakukan dengan metode pendinginan evaporatif dan konduktif, termasuk infus cairan dingin dapat diberikan, mengaplikasikan kompres es ke daerah leher, selangkangan, dan aksila, dan mengipasi pasien. Pemantauan suhu inti selama

proses pendinginan sangat penting, dengan tujuan mencapai normotermia. Tindakan pendinginan harus dilakukan sebelum dan selama pasien diantar ke rumah sakit. Obat antipiretik tidak boleh digunakan karena tidak efektif pada pasien dengan *heat stroke* dan dapat memperburuk koagulopati dan kerusakan organ. Obat Dantrolene dapat mempercepat waktu penurunan suhu pada saat pendinginan tetapi tidak meningkatkan pemulihan yang lebih baik sehingga Dantrolene tidak rutin digunakan. Benzodiazepin dapat digunakan untuk mengontrol agitasi, perasaan tidak nyaman, dan menggigil. Pasien dianjurkan dirawat di unit perawatan intensif dengan tim multidisiplin.^{1,10}

Manajemen pasien dengan *heat stroke* dirangkum sebagai berikut:³

Manajemen hipertermia bersamaan dengan resusitasi

1. Hipertermia

- a. Pindahkan pasien ke tempat yang lebih dingin, dan melonggarkan atau melepaskan pakaian pasien
- b. Pada pasien muda dengan *exertional heat stroke* dapat direndam pada bak air dingin. Jika tidak tersedia, siram dengan air dingin terus menerus. Pendinginan eksternal dimulai pada pasien usia

lanjut usia dengan *heat stroke* klasik menggunakan kompres dingin di leher, ketiak, dan selangkangan; mengipasi terus menerus; dan penyemprotan air bersuhu 25-30°C ke badan.

- c. Pantau suhu inti dan kulit selama pendinginan dan pertahankan suhu kulit di rentang 30-33°C. Hentikan pendinginan saat suhu inti <39°C
- d. Rujuk pasien ke IGD RS

2. Inisial resusitasi

- a. Posisikan pasien yang tidak sadar miring ke salah satu sisi dan bersihkan jalan napas; pertimbangkan intubasi elektif jika ketidakmampuan untuk melindungi jalan nafas.
- b. Berikan aliran oksigen 4L/m untuk meningkatkan saturasi oksigen >90%.
- c. Berikan cairan isotonik kristaloid (normal saline)

Terapi Suportif

1. Ensefalopati

- a. Intubasi endotrakeal untuk gangguan reflek muntah dan batuk
- b. Benzodiazepin untuk mengontrol kejang

2. Kegagalan sirkulasi akut

- a. Berikan kristaloid untuk mempertahankan *mean arterial pressure* >65mmHg

- b. Pertimbangkan terapi vasopressor apabila infus cairan gagal memperbaiki tekanan darah, denyut jantung, dan perfusi pada organ (urine output)

3. Rhabdomyolisis dan *Acute kidney injury*

- a. Tingkatkan volume dalam tubuh dengan normal saline dan berikan furosemid intravena, dan natrium bikarbonat untuk mencegah cedera ginjal akibat mioglobin
- b. Pantau kadar kalium dan kalsium serum serta obati hiperkalemia untuk mencegah aritmia jantung yang mengancam jiwa

4. *Disseminated intravascular coagulation* (DIC)

- a. *Fresh frozen plasma* dan trombosit dapat diberikan untuk kontrol perdarahan aktif
- b. Heparin sering digunakan tetapi efikasi dan keamanannya masih memerlukan studi lebih lanjut

5. *Acute respiratory distress syndrome* (ARDS)

- a. Intubasi dan ventilasi mekanis harus langsung diberikan
- b. *Positive end-expiratory pressure* (PEEP) mungkin diperlukan untuk mencapai oksigenasi yang adekuat

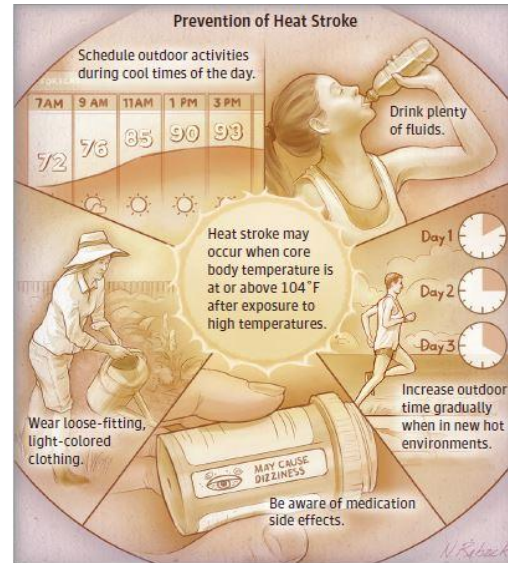
6. Kegagalan organ hati

Penurunan faktor pembekuan dan ensefalopati diobati dengan terapi standar. Pertimbangkan transplantasi hati jika diperlukan.

Pencegahan

Berikut beberapa hal yang bisa dilakukan guna mengurangi resiko *heat stroke* (Gambar 3):¹¹

1. Jadwalkan kegiatan di luar ruangan selama waktu teduh di siang hari.
2. Minum banyak cairan dan hindari minuman dengan kandungan gula yang tinggi atau alkohol, yang dapat menyebabkan dehidrasi.
3. Kenakan pakaian longgar berwarna terang.
4. Menyesuaikan diri dengan lingkungan baru, selama beberapa hari jika memungkinkan.
5. Waspada efek samping obat yang dapat menyebabkan kehilangan cairan, mengurangi keringat, atau memperlambat detak jantung, termasuk obat-obatan yang sering digunakan pada pasien depresi, hipertensi dan penyakit jantung, serta obat batuk dan pilek.



Gambar 3 Pencegahan heat stroke¹⁰

KESIMPULAN

Heat stroke merupakan kondisi kegawatdaruratan yang memerlukan respon cepat dan tanggap dari tenaga medis untuk memberikan penanganan yang holistik dan komprehensif pada pasien. Pendinginan yang cepat pada pasien *heat stroke* merupakan strategi yang efektif untuk menghindari kerusakan organ dalam tubuh dan hal ini merupakan sesuatu yang harus dikerjakan dan tidak dapat ditunda karena dapat mempengaruhi prognosis pasien, namun kondisi pendinginan hingga menyebabkan hipotermia tidak dianjurkan dan memerlukan studi lebih lanjut mengenai efektivitas dan efek samping yang dapat menyebabkan kerusakan organ otak.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sorensen C, Hess J. Treatment and Prevention of Heat-Related Illness. *N Engl J Med*. 2022;387(15):1404-13.
2. Vaidyanathan A, Malilay J, Schramm P, Saha S. Heat Related Deaths - United State 2004-2018 [Internet]. 2020. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/pdfs/mm6924a1-H.pdf>
3. Leon LR, Bouchama A. Heat Stroke. *Compr Physiol*. 2015;5(2):611-47.
4. Epstein Y, Yanovich R. Heatstroke. *N Engl J Med*. 2019;380(25):2449-59.
5. Hifumi T, Kondo Y, Shimizu K, Miyake Y. Heat stroke. *J Intensive Care*. 2018;6(1):30.
6. Asmara IGY. Diagnosis and Management of Heatstroke. *Acta Med Indones*. 2020;52(1):90-7.
7. Navarro CS, Casa DJ, Belval LN, Nye NS. Exertional Heat Stroke. *Curr Sports Med Rep*. 2017;16(5):304-5.
8. Morris A, Patel G. Heat Stroke. Treasure Island (FL): StatPearls. 2025. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25880507>
9. Bouchama A, Knochel JP. Heat Stroke. *N Engl J Med*. 2002;346(25):1978-88.
10. Melinda, Yofrido FMY, Setiawan P. Exertional Heatstroke, Asesmen Cepat Dan Penatalaksanaan Tepat: Laporan Kasus. *Jurnal Widya Medika*. 2019;5(1):74-90.
11. Peiris AN, Jaroudi S, Noor R. Heat Stroke. *JAMA*. 2017;318(24):2503.