

Pajanan Panas di Lingkungan Kerja, Implikasinya terhadap Psikologis dan Fungsi Kognitif Pekerja: Tinjauan Literatur

Eka Fatimah^{1*}, Hendra Djamilus²

^{1,2}Program Studi Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

Abstrak

Pajanan panas di tempat kerja merupakan bahaya fisik yang umum dijumpai, khususnya pada pekerja yang melakukan aktivitas di luar ruangan. Untuk mengetahui adanya implikasi dari pajanan panas di tempat kerja terhadap aspek psikologis dan fungsi kognitif pekerja yang berada di luar ruangan. Penelitian ini menggunakan metode literature review yang menggunakan diagram prisma (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) pada artikel yang terbit pada rentang 2022–2026 pada publisher PubMed dan ScienceDirect. Kriteria inklusi yang digunakan antara lain: terdapat pajanan panas, pengambilan data dilakukan di tempat kerja, tempat kerja di luar ruangan. Kriteria eksklusi berupa artikel review, artikel yang terbit di prosiding konferensi, artikel yang terduplikasi, pada pekerja yang terpajan panas di dalam ruangan, dan pajanan panas pada selain manusia. Selain itu, kata kunci yang digunakan adalah pekerja di luar ruangan, pajanan panas, psikologis, kesehatan mental, dan kognitif dengan penghubung “dan”. Berdasarkan 1301 artikel yang didapatkan, terdapat sembilan artikel yang mempublikasikan bagaimana implikasi dari pajanan panas di tempat kerja dapat memengaruhi hal-hal psikologis berupa resiliensi, stres, gangguan mental, depresi, kelelahan, perubahan suasana hati, dan bunuh diri, serta perubahan fungsi kognitif pekerja yang melakukan pekerjaan di luar ruangan. Kombinasi gangguan psikologis dan kognitif ini pada akhirnya meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan kerja, terutama pada pekerjaan dengan tuntutan tinggi dan lingkungan berisiko.

Kata kunci: Fungsi kognitif, Kesehatan mental, Psikologis, Pekerja luar ruangan, Pajanan panas

Abstract

Heat exposure in the workplace is a common physical hazard, particularly among workers who perform outdoor activities. This study aims to determine the implications of workplace heat exposure on the psychological aspects and cognitive function of outdoor workers. This research employed a literature review method using the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) diagram on articles published between 2022 and 2026 from the PubMed and ScienceDirect databases. The inclusion criteria included studies involving heat exposure, data collection conducted in workplace settings, and outdoor work environments. The exclusion criteria comprised review articles, conference proceedings, duplicate articles, studies involving indoor heat exposure, and non-human heat exposure. Additionally, the keywords used were outdoor workers, heat exposure, psychological, mental health, and cognitive, combined using the Boolean operator “AND.” Based on 1,301 identified articles, nine studies were included that reported how workplace heat exposure affects psychological aspects such as resilience, stress, mental disorders, depression, fatigue, mood changes, and suicide, as well as changes in the cognitive function of outdoor workers. The combination of psychological and cognitive impairments ultimately increases the risk of occupational accidents, particularly in jobs with high demands and hazardous environments.

Keywords: Heat exposure, Psychological effect, Cognitive function, Outdoor worker

Pendahuluan

Panas di tempat kerja merupakan salah satu jenis bahaya fisik yang umum dijumpai di berbagai sektor industri. Sumber panas berasal dari radiasi matahari pada pekerjaan di luar ruangan dan dari mesin produksi pada lingkungan kerja dalam ruangan⁽¹⁾. Pajanan panas pada pekerja diketahui berdampak terhadap kesehatan pekerja, penurunan produktivitas, serta peningkatan risiko kecelakaan kerja⁽²⁾. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan bahwa angka kematian akibat pajanan panas akan terus meningkat, mencapai puluhan ribu kasus per tahun pada dekade mendatang dan lebih dari 100.000 kematian per tahun pada tahun

*Korespondensi:

Eka Fatimah, Program Studi Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Gedung C Lantai 1, FKM UI Depok, Jawa Barat, 16424, E-mail: eka.fatimah11@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.70304/jmsi.v5i02.123>

Copyright © 2026, Jurnal Masyarakat Sehat Indonesia, E-ISSN: 2828-1381, P-ISSN: 2828-738X

2050-an^{(3),(4)}. Gangguan kesehatan akibat pajanan panas meliputi *heat cramps*, *heat syncope*, *heat rash*, *heat exhaustion*, dan *heat stroke*⁽⁵⁾.

Tubuh pekerja yang terpajan panas akan berupaya mempertahankan keseimbangan panas melalui termoregulasi tubuh agar panas tubuh tetap dalam batas normal. Kemampuan tubuh dalam menahan beban panas dapat dinilai melalui perubahan respons fisiologis akibat pajanan suhu ekstrem. Respons tersebut umumnya diukur dengan membandingkan suhu inti, denyut nadi, dan laju keringat sebelum dan sesudah bekerja⁶. Pajanan panas yang melebihi ambang batas dapat memicu peningkatan respons fisiologis, seperti kenaikan suhu inti, denyut nadi, dan laju keringat⁽⁷⁻¹⁰⁾.

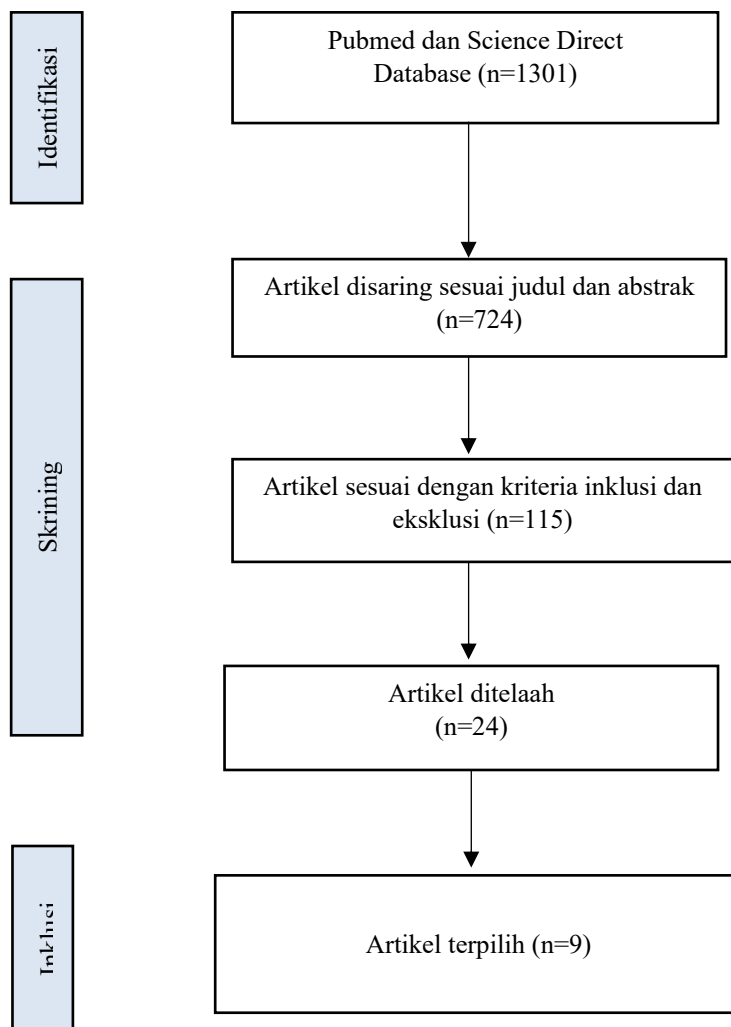
Respons fisiologis akibat pajanan panas dapat berdampak pada sistem saraf dan endokrin, termasuk perubahan *neurotransmitter* yang meningkatkan hormon stres seperti kortisol dan adrenalin⁽¹¹⁾. Hal tersebut biasanya disertai dengan terjadinya gangguan tidur dan perubahan fungsi otak yang pada akhirnya menurunkan kemampuan kognitif dan regulasi emosi^{(11),(12)}. Selain itu, juga terjadi perkembangan dampak psikologis berupa meningkatnya iritabilitas, sensitivitas emosional, serta menurunnya kemampuan coping dan motivasi⁽¹³⁾. Dampak tersebut dapat diperparah oleh kondisi kesehatan individu yang buruk dan pajanan lain, seperti polusi, serta faktor sosial berupa trauma atau kehilangan akibat kejadian panas ekstrem yang dapat berkontribusi terhadap gangguan kesehatan mental dalam jangka panjang^{(11),(12),(14)}.

Pajanan panas menyebabkan terjadinya penurunan fungsi kognitif pada pekerja, seperti penurunan perhatian yang berdampak pada kinerja tugas, kecepatan respons, dan akurasi. Serta tanpa adanya pengendalian juga dapat meningkatkan risiko perilaku tidak aman dan cedera kerja⁽¹⁵⁾. Penelitian pada pekerja di site industri petrokimia juga menunjukkan bahwa pajanan panas menurunkan kinerja kognitif dengan meningkatkan kesalahan dan memperlambat respons, terutama di akhir *shift* kerja⁽¹⁶⁾.

Dengan demikian, pajanan panas pada pekerja di luar ruangan semakin meningkat seiring perubahan iklim dan kenaikan suhu global, terutama di negara beriklim tropis seperti Indonesia. Meskipun dampak kesehatan fisik akibat pajanan panas sudah banyak diketahui, kajian mengenai dampaknya terhadap aspek psikologis dan fungsi kognitif pekerja masih relatif terbatas, terutama dalam konteks lingkungan kerja. Oleh karena itu, telaah literatur ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pajanan panas di tempat kerja terhadap aspek psikologis dan fungsi kognitif pekerja luar ruangan.

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pendekatan *systematic literature review* untuk menganalisis dan menyintesis literatur yang telah tersedia sebelumnya. *Systematic Literature Review* (SLR) dilakukan menggunakan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) untuk mendokumentasikan tahapan identifikasi, penyaringan, dan pemilihan artikel, sehingga meningkatkan transparansi dan kredibilitas hasil penelitian. Pencarian literatur dilakukan pada database Pubmed dan ScienceDirect untuk artikel dengan rentang waktu dari tahun 2022–2026. Studi ini menggunakan kriteria inklusi dalam memilih artikel yang akan ditinjau ulang. Kriteria inklusi yang digunakan antara lain: terdapat pajanan panas, pengambilan data dilakukan di tempat kerja, tempat kerja di luar ruangan. Kriteria eksklusi berupa artikel review, artikel yang terbit di prosiding konferensi, artikel yang terduplikasi, pada pekerja yang terpajan panas di dalam ruangan, dan pajanan panas pada selain manusia. Selain itu, kata kunci yang digunakan adalah pekerja di luar ruangan, pajanan panas, psikologis, kesehatan mental, dan fungsi kognitif dengan penghubung “dan”, serta menggunakan bahasa Inggris. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan literatur terkait bagaimana pajanan panas berdampak pada aspek psikologis dan kognitif pekerja yang melakukan aktivitas di luar ruangan untuk mendapatkan hasil yang akurat.



Gambar 1. Diagram PRISMA

Hasil

Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat sembilan artikel terpilih setelah dilakukan skrining yang menyesuaikan dengan kata kunci dan kriteria inklusi. Artikel tersebut menjelaskan bagaimana pengaruh pajanan panas terhadap psikologis dan kognitif pekerja di luar ruangan. Pekerja yang termasuk dalam literatur ini adalah pekerja konstruksi, tambang, petani, ojek motor, petrokimia, tukang listrik dan pemadam kebakaran. Indikator psikologis berupa stres, resiliensi, gangguan mental, depresi, bunuh diri, perubahan suasana hati, dan kelelahan mental. Sedangkan untuk kognitif, yang terlibat adalah gangguan fungsi kognitif dan waktu reaksi.

Tabel 1. Ekstrasi Artikel

No.	Penulis	Lokasi	Design Studi	Sampel	Indikator Paparan Panas	Indikator Psikologis dan Kognitif	Hasil
1.	Gellert et al, 2022 ¹⁷	Australia	Quasi eksperimen	97 Pekerja konstruksi	Suhu ambient lingkungan kerja (perkiraan cuaca)	Stress dan Resiliensi	Terjadi peningkatan respon fisiologis dan stress seiring terjadinya penambahan panas suhu lingkungan.
2.	Bazo-Alvarez et al, 2022 ¹⁸	Peru	Cross-Sectional	281 Pekerja industry tebu (petani dan non-petani)	Suhu panas dan kelembapan (WBGT)	Gangguan mental	- Petani memiliki tingkat gangguan lebih tinggi dari pada yang bukan petani - Beban kerja dan jam kerja tinggi dapat meningkatkan terjadinya gangguan mental
3.	Yeoman et, 2022 ¹⁹	Amerika	Experimental	8 Pekerja tambang	Suhu panas dan kelembapan (WBGT)	Fungsi kognitif	Pajanan tekanan panas menyebabkan penurunan fungsi kognitif.
4.	Rastegar et al, 2022 ²⁰	Iran	Cross-Sectional	Pekerja site petrokimia	Suhu panas dan kelembapan (WBGT)	Fungsi kognitif	Pajanan tekanan panas menurunkan kinerja kognitif dengan meningkatkan kesalahan dan memperlambat respons, terutama di akhir shift kerja.
5.	Keeney et al, 2023 ²¹	Amerika Serikat-Meksiko	Mixed-method	135 Petani	Suhu panas dan kelembapan (WBGT)	- Depresi - Kesehatan Mental - Stress - Bunuh diri	- 42,2% petani terindikasi masalah kesehatan mental - 55,6% petani mengalami depresi - Petani perempuan 2,3 kali lebih berisiko mengalami gangguan mental dibanding laki-laki - Peningkatan depresi berkaitan dengan risiko bunuh diri
6.	Taggart et al, 2023 ²²	Australia	Experimental	27 Pekerja tambang	Suhu panas dan kelembapan (WBGT)	Fungsi kognitif	Penurunan fungsi kognitif selama mengalami pajanan panas
7.	Richardson, 2023 ²³	Inggris	Observasi Longitudinal	150 Pemadam kebakaran	Pajanan panas ekstrem	- Suasana hati - Kelelahan	Pajanan panas tinggi dan berulang menyebabkan peningkatan inflamasi sistemik tapi tidak pada perubahan suasana hati dan kelelahan.
8.	Rodrigues, 2025 ²⁴	Brasil	Ecological Momentary Assessment	30 Ojek motor	Suhu lingkungan dan kelembapan dari perkiraan cuaca	- Stress - Suasana hati	Peningkatan suhu dapat memperburuk kondisi psikologis seperti peningkatan stress dan penurunan suasana hati.
9.	Wang, 2025 ²⁵	China	Experimental	15 Pekerja Listrik	Suhu panas dan kelembapan (WBGT)	- Kinerja Kognitif - Waktu respons	Peningkatan suhu dan kelembapan meningkatkan respons fisiologis dan menurunkan kinerja kognitif (peningkatan kesalahan dan waktu respons).

Pembahasan

Pajanan panas memicu respons fisiologis yang mengakibatkan gangguan pada sistem termoregulasi serta aktivasi sistem saraf dan sistem hormonal. Peningkatan suhu tubuh juga menimbulkan aktivasi hipotalamus dan sistem saraf simpatis, yang diikuti oleh peningkatan hormon stres seperti kortisol serta perubahan *neurotransmitter* yang berperan dalam regulasi emosi⁽²⁶⁾. Bahkan pajanan panas singkat selama 1,5 jam pada suhu 32°C dapat meningkatkan tingkat kecemasan⁽²⁷⁾. Sehingga, pajanan panas tidak hanya memengaruhi aspek fisiologis, tetapi juga menimbulkan ketidaknyamanan fisik yang berdampak langsung pada kesejahteraan mental. Berkeringat berlebihan dan kelelahan dapat memperburuk kondisi psikologis individu. Dalam kondisi panas, tubuh memprioritaskan energi untuk mengatur panas sehingga mengurangi kapasitas fungsi mental, yang berimplikasi pada gangguan regulasi emosi, penurunan kognitif, dan peningkatan iritabilitas. Dehidrasi juga berkontribusi terhadap gejala seperti sakit kepala, pusing, dan gangguan kognitif. Oleh karena itu, penurunan kesehatan fisik akibat panas ekstrem akan memperburuk kesehatan mental⁽²⁷⁾.

Respons psikologis terhadap panas dapat berupa kecemasan, iritabilitas, perubahan suasana hati, penurunan kesabaran dan toleransi, perasaan tidak berdaya, serta memburuknya kondisi kesehatan mental yang sebelumnya sudah ada¹³. Suhu tinggi meningkatkan kadar hormon stres seperti kortisol dan adrenalin. Perubahan hormon dapat menimbulkan rasa gelisah dan khawatir, sensitivitas emosional yang lebih tinggi seperti mudah marah, serta memperburuk gejala⁽²⁸⁾. Pajanan dalam waktu lama juga dapat memicu perubahan suasana hati, termasuk peningkatan emosi yang tidak stabil, perasaan sedih, serta penurunan tingkat kesabaran dan toleransi. Ketidaknyamanan dan stres akibat panas akan menurunkan ambang iritasi, sehingga seseorang menjadi lebih mudah tersinggung dan sensitif dalam interaksi interpersonal⁽²⁹⁾.

Kemampuan coping terhadap stres juga dapat menurun. Beban fisiologis dari pajanan panas akan melemahkan ketahanan psikologis, sehingga individu lebih sulit menghadapi tekanan sehari-hari dan cenderung merasa kehilangan kendali atas emosi⁽³⁰⁾. Ketidaknyamanan terhadap panas juga dapat menurunkan motivasi untuk beraktivitas. Penurunan energi dan antusiasme berpotensi mengurangi partisipasi dalam kegiatan sosial, pekerjaan, maupun aktivitas sehari-hari. Peningkatan perasaan tidak berdaya dan rentan juga menyebabkan ketidakmampuan untuk mengendalikan atau menghindari stresor lingkungan ini yang memicu rasa putus asa dan distress emosional⁽¹³⁾.

Meskipun pajanan tekanan panas menunjukkan hasil yang tidak selalu konsisten, beberapa penelitian menemukan adanya penurunan fungsi kognitif, sementara yang lain tidak menemukan pengaruh yang signifikan atau bahkan menunjukkan peningkatan performa. Temuan tersebut tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa pajanan panas tidak berdampak, melainkan mengindikasikan bahwa efeknya dipengaruhi oleh faktor tertentu, salah satunya kompleksitas tugas yang dilakukan. Pajanan panas akut lebih cenderung mengganggu fungsi kognitif kompleks, seperti perhatian berkelanjutan, kewaspadaan, dan memori kerja, dibandingkan dengan fungsi sederhana seperti waktu reaksi⁽³¹⁾.

Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh panas terhadap fungsi kognitif bersifat spesifik terhadap jenis tugas, di mana tugas dengan beban kognitif tinggi cenderung mengalami penurunan performa yang mengikuti pola *inverted-U*, sementara tugas yang sederhana atau berbasis sensori motor dapat tetap stabil atau bahkan mengalami peningkatan pada kondisi panas tertentu. Fenomena ini juga dipengaruhi oleh kemampuan adaptasi individu terhadap lingkungan panas, terutama pada pekerja yang telah mengalami aklimatisasi jangka panjang, sehingga memiliki toleransi yang lebih baik terhadap tekanan panas⁽³²⁾.

Dari sisi neurofisiologis, pajanan panas diketahui memicu perubahan aktivitas otak, ditandai dengan peningkatan gelombang δ serta penurunan gelombang α , θ , dan β , khususnya pada korteks frontal yang berperan dalam fungsi eksekutif. Perubahan ini mengindikasikan adanya penurunan kapasitas kognitif tingkat tinggi, terutama dalam pengambilan keputusan dan

pengendalian perhatian. Dalam kondisi stres panas yang meningkat, otak cenderung memasuki kondisi *conservation mode*, yaitu mekanisme adaptif untuk menghemat energi dengan mengurangi aktivitas kognitif kompleks dan memprioritaskan fungsi dasar yang lebih esensial (32).

Kesimpulan

Gangguan psikologis akibat pajanan panas, seperti kelelahan mental, iritabilitas, dan penurunan stabilitas emosi, dapat menurunkan konsentrasi dan kewaspadaan pekerja. Kondisi ini membuat pekerja lebih mudah terdistraksi dan cenderung mengambil keputusan yang kurang tepat dalam situasi kerja. Selanjutnya, dari aspek kognitif, pajanan panas mengganggu fungsi kognitif kompleks seperti perhatian berkelanjutan, memori kerja, dan kemampuan pengambilan keputusan. Penurunan fungsi tersebut menyebabkan keterlambatan respons terhadap bahaya serta meningkatnya kesalahan dalam penilaian risiko. Kombinasi gangguan psikologis dan fungsi kognitif ini pada akhirnya meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan kerja, terutama pada pekerjaan dengan tuntutan tinggi dan lingkungan berisiko.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan artikel literature review ini. Terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing atas arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berharga selama proses penulisan. Penulis juga berterima kasih kepada Universitas Indonesia yang telah menyediakan akses terhadap berbagai sumber literatur yang digunakan dalam penelitian ini. Semoga artikel ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang keselamatan dan kesehatan kerja.

Daftar Pustaka

1. Bernard TE, Plog BA, Quinlan PJ. *Fundamentals of Industrial Hygiene 5 TH EDITION*. 2022.
2. Al-Bouwarthan M, Quinn MM, Kriebel D, Wegman DH. Risk of kidney injury among construction workers exposed to heat stress: A longitudinal study from Saudi Arabia. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(11). doi:10.3390/ijerph17113775
3. Ioannou LG, Flouris AD. Effects of Heat on Behavioral and Physiological Mechanisms of the Human Thermoregulatory System during Rest, Exercise, and Work. 2020.
4. World Health Organization. *Quantitative Risk Assessment of the Effects of Climate Change on Selected Causes of Death, 2030s and 2050s*. World Health Organization; 2014.
5. Périard JD, Eijssvogels TMH, Daanen HAM. Exercise under heat stress: Thermoregulation, hydration, performance implications, and mitigation strategies. *Physiol Rev. American Physiological Society*. 2021;101(4):1873-1979. doi:10.1152/physrev.00038.2020
6. Jacklisch B, Williams J, Musolin K, Coca A, Kim JH, Turner N. *Criteria for a Recommended Standard: Occupational Exposure to Heat and Hot Environments*. 2016.
7. O'Connor FK, Meade RD, Notley SR, Ioannou LG, Flouris AD, Kenny GP. Agreement between measured and self-reported physiological strain in males and females during simulated occupational heat stress. *Am J Ind Med*. 2024;67(5):466-473. doi:10.1002/ajim.23580
8. Taggart SM, Girard O, Landers GJ, Ecker UKH, Wallman KE. Impact of living and working in the heat on cognitive and psycho-physiological responses in outdoor fly-in fly-out tradesmen: a mining industry study. *Front Physiol*. 2023;14. doi:10.3389/fphys.2023.1210692
9. Wang J, Rempel D. Work-Organisational and Personal Factors Associated with Upper Body Musculoskeletal Disorders Among Sewing Machine operators. *Occup Environ Med*. 2007;64:806-813. doi:10.1136/oem.2006.029140
10. Xu H, Zhang L, Jin Z, et al. Physiological and perceptual responses of firefighters wearing protective clothing under various training environment and activity conditions. *Build Environ*. 2025;267. doi:10.1016/j.buildenv.2024.112247
11. Löhmus M. Possible biological mechanisms linking mental health and heat—a contemplative review. *Int J Environ Res Public Health*. MDPI. 2018;15(7). doi:10.3390/ijerph15071515
12. White AR. The firestorm within: A narrative review of extreme heat and wildfire smoke effects on brain health. *Science of The Total Environment*. 2024;922:171239. doi:10.1016/j.scitotenv.2024.171239

13. Rony MKK, Alamgir HM. High temperatures on mental health: Recognizing the association and the need for proactive strategies—A perspective. *Health Sci Rep*. 2023;6(12). doi:10.1002/hsr2.1729
14. Florez-Acevedo S, Blancas MT, Spector JT. Occupational Heat Exposure & Mental Health Outcomes: A Review and Framework Incorporating Social Determinants of Health to Guide Future Research. *Curr Environ Health Rep*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. 2025;12(1). doi:10.1007/s40572-025-00479-6
15. Yeoman K, Weakley A, DuBose W, et al. Effects of heat strain on cognitive function among a sample of miners. *Appl Ergon*. 2022;102. doi:10.1016/j.apergo.2022.103743
16. Yeoman K, Weakley A, DuBose W, et al. Effects of heat strain on cognitive function among a sample of miners. *Appl Ergon*. 2022;102. doi:10.1016/j.apergo.2022.103743
17. Gellert GA, Montgomery S, Gellert TE, Gillett J, Kerekes A, Hole J. Employee Wellness in a Changing Climate: Environmental Heat Stress Driving Need for Targeted Health Promotion and Risk Reduction. *Journal of Ecophysiology and Occupational Health*. Published online July 12, 2022:60-66. doi:10.18311/jeoh/2022/29945
18. Bazo-Alvarez JC, Bazalar-Palacios J, Bazalar J, Flores EC. Mental health among the sugarcane industry farmers and non-farmers in Peru: a cross-sectional study on occupational health. *BMJ Open*. 2022;12(11). doi:10.1136/bmjopen-2022-064396
19. Yeoman K, Weakley A, DuBose W, et al. Effects of heat strain on cognitive function among a sample of miners. *Appl Ergon*. 2022;102. doi:10.1016/j.apergo.2022.103743
20. Rastegar Z, Ghotbi Ravandi MR, Zare S, Khanjani N, Esmacili R. Evaluating the effect of heat stress on cognitive performance of petrochemical workers: A field study. *Heliyon*. 2022;8(1). doi:10.1016/j.heliyon.2021.e08698
21. Keeney AJ, Quandt A, Meng Y, et al. “We All Have a Job to Do in This World, It’s up to Us”: Farmworker and Farmer Mental Health in a Rural US-Mexico Border Region. *J Agromedicine*. 2023;28(3):365-377. doi:10.1080/1059924X.2022.2154298
22. Taggart SM, Girard O, Landers GJ, Ecker UKH, Wallman KE. Seasonal influence on cognitive and psychophysiological responses to a single 11-h day of work in outdoor mine industry workers. *Temperature*. 2023;10(4):465-478. doi:10.1080/23328940.2023.2208516
23. Richardson A, Terrazzini N, Gage C, et al. Inflammatory and psychological consequences of chronic high exposure firefighting. *J Therm Biol*. 2023;111. doi:10.1016/j.jtherbio.2022.103399
24. Rodrigues CML, Cruz LAG. Climate-Related Heat Stress and Psychological Outcomes in Self-Employed Delivery Workers: Evidence from Brasilia, Brazil. *Int J Environ Res Public Health*. 2025;22(11). doi:10.3390/ijerph22111666
25. Wang S, Gui X, Ding L. Thermophysiology and Cognitive Performance of Live-Line Workers in High-Temperature and High-Humidity Environments. *Int J Environ Res Public Health*. 2025;22(3). doi:10.3390/ijerph22030387
26. Parsons KC. *Human Thermal Environments : The Effects of Hot, Moderate, and Cold Environments on Human Health, Comfort, and Performance*. CRC Press, Taylor & Francis Group; 2014.
27. Baecker L, Iyengar U, Del Piccolo MC, Mechelli A. “Impacts of extreme heat on mental health: Systematic review and qualitative investigation of the underpinning mechanisms.” *Journal of Climate Change and Health*. 2025;22. doi:10.1016/j.joclim.2025.100446
28. Angiulli E, Pagliara V, Cioni C, et al. Increase in environmental temperature affects exploratory behaviour, anxiety and social preference in Danio rerio. *Sci Rep*. 2020;10(1). doi:10.1038/s41598-020-62331-1
29. Roberts WO, Armstrong LE, Sawka MN, Yeargin SW, Heled Y, O FG. ACSM Expert Consensus Statement on Exertional Heat Illness: Recognition, Management, and Return to Activity. *Curr Sports Med Rep*. Published online 2021. doi:10.1249/jsr.0000000000000878
30. Jay O, Capon A, Berry P, et al. Reducing the health effects of hot weather and heat extremes: from personal cooling strategies to green cities. *The Lancet*. Elsevier B.V. 2021;398(10301):709-724. doi:10.1016/S0140-6736(21)01209-5
31. Thompson C, Ferrie L, Pearson SJ, Highlands B, Matthews MJ. Do extreme temperatures affect cognition? A short review of the impact of acute heat stress on cognitive performance of firefighters. *Front Psychol*. Frontiers Media SA. 2023;14. doi:10.3389/fpsyg.2023.1270898
32. Zhang H, Zhao C, Li H, Hou H (Cynthia), Chong D, Lan H. Thermal stress and cognitive performance in heat-exposed manual workers: An EEG investigation in a controlled indoor environment. *Journal of Building Design and Environment*. Published online 2024. doi:10.70401/jbde.2026.0031