

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/351822427>

Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Heat Strain Pada Pekerja Divisi Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar

Article · May 2021

DOI: 10.33096/woph.v1i6.228

CITATIONS

0

READS

24

3 authors, including:



Ikhran Hardi S.

Universitas Muslim Indonesia

26 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Pengaruh Kadar Benzena Terhadap Gejala Gangguan Kesehatan Pekerja SPBU [View project](#)



Risk Factors Cause MDR to Patients with Tuberculosis in Labuang Baji Hospital in Makassar [View project](#)



ARTIKEL RISET

URL artikel: <http://jurnal.fkm.umi.ac.id/index.php/woph/article/view/woph1618>

FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN HEAT STRAIN PADA PEKERJA DIVISI PRODUKSI PT. INDUSTRI KAPAL INDONESIA (PERSERO) MAKASSAR

^KAmelinda Amir¹, Ikhram Hardi², Mansur Sididi³

^{1,2}Peminatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muslim Indonesia

³Peminatan Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muslim Indonesia

Email Penulis Korespondensi/penulis pertama (^K): amelinda238@gmail.com¹

ikhram.hardi@umi.ac.id², mansursididi89@gmail.com³

ABSTRAK

Heat strain merupakan dampak akut atau kronis yang diakibatkan oleh paparan tekanan panas yang dialami oleh seseorang dari aspek fisik maupun mental. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor yang berhubungan dengan kejadian *heat strain* pada pekerja divisi produksi di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar. Jenis penelitian yang digunakan kuantitatif metode observasional analitik dengan rancangan *cross sectional study*. Populasi penelitian sebanyak 104 pekerja, sampel penelitian sebanyak 77 pekerja yang diambil secara *simple random sampling* dari pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar. Cara pengambilan data melakukan observasi, wawancara dan dokumentasi dengan menggunakan alat *heat stress monitor*, kuesioner, alat tulis dan kamera. Teknik analisis data menggunakan uji korelasi *Chi-square* pada program SPSS dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Ada hubungan antara tekanan panas dengan *heat strain* ($p=0.015$), ada hubungan antara umur dengan *heat strain* ($p=0.044$), tidak ada hubungan antara riwayat penyakit dengan *heat strain* ($p=0.426$), ada hubungan antara status gizi dengan *heat strain* ($p=0,001$) dan ada hubungan antara konsumsi air minum dengan *heat strain* ($p=0.008$) pada pekerja produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar. Kesimpulan dari penelitian ini ada hubungan antara tekanan panas dengan *Heat Strain* ($p=0.015$), Umur dengan *Heat Strain* ($p=0.044$), status gizi dengan *heat strain* nilai ($p=0,001$) dan konsumsi air minum dengan *Heat Strain* ($p=0.008$).

Kata kunci : *Heat strain*; tekanan panas; status gizi.

PUBLISHED BY :

Pusat Kajian dan Pengelola Jurnal
Fakultas Kesehatan Masyarakat UMI

Address :

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.

Email :

jurnal.woph@umi.ac.id

Article history :

Received : 22 September 2020

Received in revised form : 19 Oktober 2020

Accepted : 19 Desember 2020

Available online : 30 April 2021

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRACT

Heat strain is an acute or chronic impact caused by exposure to heat stress experienced by a person from a physical or mental aspect. This study aims to determine the factors associated with the incidence of heat strain on production division workers at PT. Indonesian Ship Industry (Persero) Makassar City. This type of research is used by quantitative analytic observational methods with a cross sectional study design. The population of this study were 104 workers from the research sample of 77 workers who were taken by simple random sampling from workers in the production division of PT. Indonesian Ship Industry (Persero) Makassar City. The way to collect data is to observe, interview and document using a heat stress monitor, questionnaire, stationery and camera. The data collection technique uses the Chi-square correlation test in the SPSS program with a confidence level of 95% ($\alpha = 0.05$). There is a relationship between heat stress and the incidence of heat strain ($p = 0.015$), there is a relationship between age and the incidence of heat strain ($p = 0.044$), there is no relationship between history of disease and the incidence of heat strain ($p = 0.426$), there is a relationship between obesity and the incidence of heat strain ($p = 0.044$), the incidence of heat strain ($p = 0.001$) and there is a relationship between drinking water consumption and the incidence of heat strain ($p = 0.008$) in the production division workers of PT. Indonesian Ship Industry (Persero) Makassar City. The conclusion of this study is that there is a relationship between heat stress and heat strain ($p = 0.015$), age with heat strain ($p = 0.044$), nutrition status with heat strain value ($p = 0.001$) and drinking water consumption with heat strain ($p = 0.008$). It is suggested that the company should provide a place to rest with a cooler temperature, it is recommended to consume 250 mL of drinking water every 30 minutes and to apply health therapy to reduce labor weight, namely morning exercise once a week.

Key words: Heat strain; heat pressure; nutrition status.

PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari *Occupational Safety and Health Administration (OSHA)* (2014), *centers for disease control and prevention* pada tahun 2012 sampai 2013 terdapat banyak kasus pada pekerja yang terpapar panas. Dalam 13 kasus terdapat pekerja meninggal, 7 kasus dimana pekerja mengalami gejala *heat strain* dengan beban kerja sedang dan berat. Iklim kerja panas dapat menyebabkan respons fisiologis seperti peningkatan suhu tubuh, denyut nadi, tekanan darah dan juga penurunan berat badan.¹

Penelitian lain yang dilakukan oleh *Center for Disease Controls and Prevention (CDC)* (2013), pada 21 pekerja industri baja yang bekerja di area panas di Amerika Serikat pada bulan Juli 2007 menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang diteliti setidaknya memenuhi satu kriteria dari standar *American Conference of Governmental Industrial Hygiene (ACGIH)* untuk kejadian *heat strain*. Penelitian lain pada 145 pekerja menunjukkan 22,1% berisiko mengalami *heat strain* dan 11,7% mengalami *heat strain*.²

Nilai Ambang Batas yang selanjutnya disingkat NAB adalah standar faktor bahaya di Tempat Kerja sebagai kadar atau intensitas rata-rata tertimbang waktu (*time weighted average*) yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan, dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu. Indeks Suhu Basah dan Bola (*Wet Bulb Globe Temperature Index*) yang selanjutnya disingkat ISBB adalah parameter untuk menilai tingkat Iklim Kerja panas yang merupakan hasil perhitungan antara suhu udara kering, Suhu Basah Alami, dan Suhu Bola. Nilai Ambang Batas untuk pekerja ringan yaitu 31°C, pekerja sedang 28°C, pekerja berat 27.5°C dan untuk pekerja sangat berat 28°C.³

Kejadian *heat strain* di Indonesia pada pekerja pembuat kerupuk di wilayah Ciputat Timur dimana hasil pengukuran iklim kerja panas di tiga titik lokasi kerjanya masing-masing adalah 32.4°C, 33.6°C dan 32.1°C, menunjukkan bahwa pekerja yang terpapar panas memiliki hubungan yang signifikan terhadap

kejadian *heat strain*.⁴

Berdasarkan wawancara terhadap Manager K3LH diketahui bahwa pengukuran suhu lingkungan kerja pernah dilakukan selama kegiatan produksi berlangsung. Data hasil pengukuran iklim kerja awal yang dilakukan pada bagian lambung dan bengkel diperoleh suhu 22,5°C, bagian sarana bengkel listrik 23°C, bengkel listrik 23,5%, bengkel pipa 28°C dan bagian mekanik 25°C. NAB terendah untuk ruang kerja adalah 25°C dan NAB tertinggi adalah 32.2°C tergantung pada beban kerja dan pengaturan waktu kerja, sehingga pekerja mengalami risiko terjadinya *heat strain*.

Berdasarkan uraian tersebut mengingat bahwa pentingnya keselamatan dan kesehatan para pekerja selama bekerja maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang “Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian *Heat Strain* pada Pekerja Divisi Produksi di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar”. Tujuan umum penelitian ini untuk mengetahui hubungan faktor yang berhubungan dengan kejadian *heat strain* pada pekerja divisi produksi di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan oleh kuantitatif metode observasional analitik dengan rancangan *cross sectional study*. Populasi penelitian ini sebanyak 104 pekerja dari sampel penelitian sebanyak 77 pekerja yang diambil secara *simple random sampling* dari pekerja bagian divisi produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar. Cara pengambilan data melakukan observasi, wawancara dan dokumentasi dengan menggunakan alat *heat stress monitor*, kuesioner, alat tulis dan kamera. Teknik pengambilan data menggunakan uji korelasi *Chi-square* pada program SPSS dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Tenggang waktu yang diberikan pada penelitian ini selama satu bulan mulai Juli sampai Agustus 2020.

Heat strain merupakan dampak akut atau kronis yang diakibatkan paparan tekanan panas yang dialami oleh seseorang dari aspek fisik maupun mental. Tidak mengalami *heat strain* (zona hijau) jika total skor indeks <13,5, suspek *heat strain* (zona kuning) 13,5-18 dan mengalami *heat strain* (zona merah) jika total skor indeks >18. Paparan panas lingkungan yang disesuaikan dengan tingkat beban kerja serta jam kerja dan dibandingkan dengan standar suhu panas lingkungan. Memenuhi standar apabila ISBB atau WBGT > 28°C. Tidak memenuhi standar apabila ISBB atau WBGT ≤ 28°C. Umur merupakan lama hidup responden dalam tahun dari pertama lahir sampai saat dilakukan penelitian. Tua apabila usia pekerja ≥40 tahun dan muda <40 tahun. Status Gizi adalah kondisi gizi normal atau tidak normal pada pekerja diukur berdasarkan Indeks Masa Tubuh (IMT), berat badan dalam satuan kilogram (kg) dan tinggi badan dalam satuan meter persegi (m²). Gemuk apabila hasil pengukuran IMT pekerja >25,0, normal IMT pekerja 18,5 – 25,0 dan kurus IMT pekerja <18,5. Riwayat penyakit kronis pada penelitian ini seperti penyakit diabetes mellitus, hipertensi, penyakit jantung dan penyakit kronis lainnya yang diderita oleh responden dan sudah didiagnosa oleh dokter. Tenaga kerja yang bekerja di lingkungan kerja panas diharuskan minum air tanpa menunggu tenaga kerja merasa haus dan dianjurkan minum sebanyak 250 ml setiap 30 menit atau > 2,8 liter/hari.

HASIL

Analisis Univariat

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar

<i>Heat Strain</i>	n	%
Zona Merah	52	67.5
Zona Kuning	8	10.4
Zona Hijau	17	22.1
Total	77	100
Tekanan Panas	n	%
Memenuhi	61	79.2
Tidak Memenuhi	16	20.8
Total	77	100
Kelompok Umur	n	%
20-29	9	11.7
30-39	21	27.3
40-49	28	36.4
50-59	19	24.7
Total	77	100
Riwayat Penyakit	n	%
Ya	48	62.3
Tidak	29	37.7
Total	77	100
Status Gizi	n	%
Ya	48	62.3
Tidak	29	37.7
Total	77	100
Konsumsi Air Minum	n	%
Ya	48	62.3
Tidak	29	37.7
Total	77	100

Berdasarkan tabel 1. menunjukkan bahwa distribusi pekerja berdasarkan *heat strain* yang paling banyak yaitu 52 pekerja (67.5%) pada zona merah, 8 pekerja (10.4%) pada zona kuning dan 17 pekerja (22.1%) pada zona hijau, tekanan panas yang paling banyak 61 pekerja (79.2%) memenuhi standar dan 16 pekerja (20.8%) tidak memenuhi standar, kelompok umur pekerja paling banyak berada pada golongan 40-49 tahun yaitu sebanyak 28 pekerja (36,4%) dan pekerja dengan jumlah paling sedikit berada pada golongan 20-29 tahun hanya 9 pekerja (11,7%), riwayat penyakit yang paling banyak yaitu 48 pekerja (62.3%) yang memiliki riwayat penyakit seperti hipertensi, diabetes, kulit (bintik merah), sakit mata dan maag sedangkan 29 pekerja (37.7%) tidak memiliki riwayat penyakit, status gizi yang paling banyak yaitu 48 pekerja (62.3%) mengalami obesitas 29 pekerja (37.7%) tidak obesitas dan konsumsi air minum yang paling banyak yaitu 48 pekerja (62.3%) mengonsumsi air minum lebih dari 8 gelas dan 29 pekerja (37.7%) mengonsumsi air minum kurang dari 8 gelas.

Analisis Bivariat

Hubungan Tekanan Panas dengan *Heat Strain*

Tabel 2.
Hubungan Tekanan Panas dengan *Heat Strain* pada Pekerja Divisi Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar

Tekanan Panas	<i>Heat Strain</i>						Total	<i>P Value</i>	
	Zona Merah		Zona Kuning		Zona Hijau				
	n	%	n	%	n	%			
Memenuhi Standar	46	75.4	5	8.2	10	16.4	61	100	0.015
Tidak Memenuhi Standar	6	37.5	3	18.8	7	43.8	16	100	
Total	52	67.5	8	10.4	17	22.1	77	100	

Berdasarkan tabel 2. menunjukkan dari 77 pekerja, terdapat 52 pekerja (67.5%) mengalami kejadian *heat strain* atau berada pada zona merah di dominasi oleh pekerja dengan tekanan panas memenuhi standar sebanyak 46 pekerja (75.4%) dari total 61 pekerja sedangkan yang tidak mengalami kejadian *heat strain* atau berada pada zona kuning 5 pekerja (8.2%) dan pada zona hijau 10 pekerja (16.4%) dengan tekanan panas yang memenuhi standar dari total 61 pekerja. Hasil analisis data dengan menggunakan uji *chi-square* diperoleh nilai $p=0,015$ ($p>0.005$) sehingga dapat diinterpretasikan bahwa ada tidak ada hubungan antara tekanan panas dengan kejadian *heat strain* pada pekerja PT. Industri Kapal Indonesia Persero Kota Makassar.

Hubungan Umur dengan *Heat Strain*

Tabel 3.
Hubungan Umur dengan *Heat Strain* pada Pekerja Divisi Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar

Riwayat Penyakit	<i>Heat Strain</i>						Total	<i>P Value</i>	
	Zona Merah		Zona Kuning		Zona Hijau				
	n	%	n	%	n	%			
Ya	35	74.5	4	8.3	9	18.8	48	100	0.426
Tidak	17	56.7	4	13.8	8	27.6	29	100	
Total	52	67.5	8	10.4	17	22.1	77	100	

Berdasarkan tabel 3. menunjukkan dari 77 pekerja, terdapat 52 pekerja (67.5%) mengalami kejadian *heat strain* atau berada pada zona merah di dominasi oleh pekerja dengan umur tua sebanyak 35 pekerja (74.5%) dari total 47 pekerja sedangkan yang tidak mengalami kejadian *heat strain* atau berada pada zona kuning dan hijau masing-masing 6 pekerja (12.8%) dengan umur tua dari total 47 pekerja. Hasil analisis data dengan menggunakan uji *chi-square* diperoleh nilai $p=0,044$ ($p>0.005$) sehingga dapat diinterpretasikan bahwa tidak ada hubungan antara umur dengan kejadian *heat strain* pada pekerja PT.

Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar.

Hubungan Riwayat Penyakit dengan *Heat Strain*

Tabel 4.

Hubungan Riwayat Penyakit dengan *Heat Strain* pada Pekerja Divisi Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar

Umur	<i>Heat Strain</i>						Total	<i>P Value</i>	
	Zona Merah		Zona Kuning		Zona Hijau				
	N	%	N	%	N	%			
Tua	35	74.5	6	12.8	6	12.8	47	100	0.044
Muda	17	56.7	2	6.7	11	30	30	100	
Total	52	67.5	8	10.4	17	22.1	77	100	

Berdasarkan tabel 4. menunjukkan dari 77 pekerja, terdapat 52 pekerja (67.5%) mengalami kejadian *heat strain* atau berada pada zona merah di dominasi oleh pekerja yang memiliki riwayat penyakit sebanyak 35 pekerja (74.5%) dari total 48 pekerja sedangkan yang tidak mengalami kejadian *heat strain* atau berada pada zona kuning paling banyak 4 pekerja (8.3%) dan zona hijau 9 pekerja (18.8%) dari total 48 pekerja yang memiliki riwayat penyakit. Hasil analisis data dengan menggunakan uji *chi-square* diperoleh nilai $p=0,426$ ($p>0.005$) sehingga dapat diinterpretasikan bahwa tidak ada hubungan antara riwayat penyakit dengan kejadian *heat strain* pada pekerja PT. Industri Kapal Indonesia Persero Kota Makassar.

Hubungan Status Gizi dengan *Heat Strain*

Tabel 5.

Hubungan Status Gizi dengan *Heat Strain* pada Pekerja Divisi Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar

Status Gizi	<i>Heat Strain</i>						Total	<i>P Value</i>	
	Zona Merah		Zona Kuning		Zona Hijau				
	n	%	N	%	N	%			
Gemuk	21	77.8	3	11.1	3	11.1	27	100	0.001
Normal	31	68.9	2	4.4	12	26.7	45	100	
Kurus	0	0	3	60.0	2	40.0	5	100	
Total	52	67.5	8	10.4	17	22.1	77	100	

Berdasarkan tabel 5. menunjukkan dari 77 pekerja, terdapat 52 pekerja (67.5%) mengalami kejadian *heat strain* atau berada pada zona merah di dominasi oleh pekerja dengan status gizi normal sebanyak 31 responden (68.9%) dari total 45 responden sedangkan yang tidak mengalami kejadian *heat strain* atau berada pada zona kuning paling banyak 3 pekerja (11.1%) dengan status gizi gemuk dari total 27 pekerja dan pada zona hijau 12 pekerja (26.7%) dengan status gizi normal dari total 45 pekerja. Hasil analisis data dengan menggunakan uji *chi-square* diperoleh nilai $p=0,001$ ($p<0.005$) sehingga dapat diinterpretasikan bahwa ada hubungan antara status gizi dengan kejadian *heat strain* pada pekerja PT. Industri Kapal Indonesia Persero Kota Makassar.

Hubungan Konsumsi Air Minum dengan *Heat Strain*

Tabel 6.

Hubungan Konsumsi Air Minum dengan *Heat Strain* pada Pekerja Divisi Produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar

Konsumsi Air Minum	<i>Heat Strain</i>						Total	<i>P Value</i>
	Zona Merah		Zona Kuning		Zona Hijau			
	N	%	N	%	N	%		
Memenuhi Standar	16	48.5	5	15.2	12	36.4	33	100
Tidak Memenuhi Standar	36	81.8	3	6.8	5	11.4	44	100
Total	52	67.5	8	10.4	17	22.1	77	100

Berdasarkan tabel 6. menunjukkan dari 77 pekerja, terdapat 52 responden (67.5%) mengalami kejadian *heat strain* atau berada pada zona merah di dominasi oleh pekerja dengan konsumsi air minum tidak memenuhi standar sebanyak 36 pekerja (81.1%) dari total 44 pekerja sedangkan yang tidak mengalami kejadian *heat strain* atau berada pada zona kuning paling banyak 5 responden (15.2%) dan pada zona hijau 12 pekerja (36.4%) dengan konsumsi air minum yang memenuhi standar dari total 33 pekerja. Hasil analisis data dengan menggunakan uji *chi-square* diperoleh nilai $p=0.008$ ($p>0.005$) sehingga dapat diinterpretasikan bahwa tidak ada hubungan antara konsumsi air minum dengan kejadian *heat strain* pada pekerja PT. Industri Kapal Indonesia Persero Kota Makassar.

PEMBAHASAN

Hasil pengukuran tekanan panas pada area kerja divisi produksi PT. Industri Kapal Indonesia Kota Makassar menyebabkan tekanan panas berhubungan dengan kejadian *heat strain* dikarenakan hasil pengukuran yang paling tinggi adalah 30.7°C dan yang terendah 27.8°C. Hasil pengukuran pekerja yang melakukan aktivitas di dalam gudang tersebut terpajan oleh iklim lingkungan kerja yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dan berpotensi mengalami dampak fisiologis (*heat strain*) sesuai Permenkes 70 Tahun 2016.⁵

Sejalan dengan penelitian Adiningsih (2013), berdasarkan uji *Paired t Test* yang dilakukan, diperoleh nilai signifi kansi 0,000 untuk suhu tubuh. Nilai tersebut < 0,05, ini berarti ada perbedaan yang bermakna antara suhu tubuh sebelum bekerja dengan paparan panas dengan suhu tubuh saat bekerja dengan paparan panas.⁶ *Heat strain* adalah reaksi fisiologis tubuh karena peningkatan temperatur udara di luar *comfort zone* ditandai dengan perubahan suhu tubuh, denyut jantung, dan tekanan darah. Berdasarkan ketentuan NAB iklim kerja oleh ACGIH (2001), bahwa *heat strain* terjadi jika terdapat perubahan suhu tubuh > 38°C. Berdasarkan data hasil pengukuran diketahui bahwa saat 3 jam bekerja terdapat 3 orang (9,09%) tenaga kerja yang mengalami kejadian *heat strain*, dan saat 4 jam bekerja terdapat 9 orang (27,2%) tenaga kerja yang mengalami kejadian *heat strain*. Sebagian besar tenaga kerja yang mengalami *heat strain* adalah tenaga kerja yang bekerja pada bagian oven. *Heat strain* diduga terjadi

karena tubuh tenaga kerja sudah tidak mampu untuk mengendalikan keadaan fisiologis serta pengaturan suhu tubuh yang dikendalikan oleh hipotalamus terbatas pada tenaga kerja yang mengalami *heat strain*.

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami keluhan berat akibat tekanan panas bekerja di tempat yang suhu ruangnya tidak memenuhi syarat melebihi Nilai Ambang Batas (NAB). Hal ini terjadi karena paparan suhu tinggi dapat menyebabkan hipotalamus merangsang kelenjar keringat untuk mengeluarkan keringat sebagai bentuk respon dari keadaan lingkungan sekitarnya. Pengeluaran keringat ini menyebabkan berkurangnya cairan tubuh yang berakibat pada timbulnya rasa haus dan dehidrasi. Keringat yang dikeluarkan oleh kulit ikut mengeluarkan berbagai garam mineral yang penting bagi tubuh. Berkurangnya garam mineral ini sangat berpengaruh pada transportasi glukosa sebagai sumber energi dalam tubuh. Hal ini dapat menyebabkan penurunan kontraksi otot sehingga menimbulkan perasaan lelah dan letih.

Berdasarkan hasil observasi, kejadian *heat strain* yang dialami oleh pekerja PT. Industri Kapal Indonesia dikarenakan sebagian besar pekerja usia tua bekerja di bagian yang terpapar tekanan panas tidak memenuhi syarat. Seorang tenaga kerja yang telah lanjut usia (40–65 tahun) masih dapat bekerja dengan aman di tempat kerja yang panas selama ia diperbolehkan untuk bekerja sesuai kemampuannya. Artinya ia diperbolehkan untuk melakukan istirahat saat ia mulai merasakan keluhan-keluhan kesehatan, yang berarti waktu istirahat juga berpengaruh terhadap terjadinya keluhan subjektif akibat tekanan panas.

Secara teoritis, penambahan umur dapat menyebabkan bertambahnya keluhan kesehatan yang dirasakan. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian yang didapatkan oleh Soemarmo yang menyebutkan terdapat hubungan antara umur dengan efek kesehatan yang berhubungan dengan panas yaitu pengeluaran urin. Faktor penting terkait umur yang memengaruhi terjadinya keluhan kesehatan adalah penurunan fungsi jantung dan efisiensi pengeluaran keringat. Orang dengan umur yang lebih tua cenderung memiliki kekuatan maksimum pemompaan darah oleh jantung yang berkurang dan lebih lambat dibanding yang muda. Hal ini membuat tubuh lebih lambat mengalirkan panas dari inti tubuh ke bagian kulit. Namun, hasil penelitian ini menunjukkan peluang mengalami keluhan akibat tekanan panas sama besar untuk setiap rentang umur. Artinya, keluhan yang terjadi pada responden yang berada di setiap rentang umur tidak disebabkan oleh usianya, melainkan faktor lain seperti suhu ruangan yang tinggi, masa kerja yang tergolong lama, ataupun penyesuaian tubuh yang baru terbentuk sehingga rentan mengalami keluhan akibat tekanan panas.⁷

Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Istiqomah tahun 2013, umur tidak memiliki hubungan dengan munculnya keluhan subjektif akibat tekanan panas ($p=0,684$: $\alpha=0,05$), kemungkinan disebabkan oleh faktor lain yang mempengaruhi seperti waktu istirahat.⁸

Menurut Nawawinetu tahun 2010, menerangkan bahwa seorang tenaga kerja yang telah lanjut usia (40–65 tahun) masih dapat bekerja dengan aman di tempat kerja yang panas selama ia diperbolehkan untuk bekerja sesuai kemampuannya. Artinya ia diperbolehkan untuk melakukan istirahat saat ia mulai merasakan keluhan-keluhan kesehatan, yang berarti waktu istirahat juga berpengaruh terhadap terjadinya keluhan subjektif akibat tekanan panas.⁹

Berdasarkan hasil data yang diperoleh pekerja yang mengalami kejadian *heat strain* dikarenakan pekerja memiliki riwayat penyakit seperti hipertensi, diabetes mellitus, penyakit kulit (bintik merah) dan sakit mata yang bekerja pada tempat kerja yang terpapar dengan tekanan panas tidak memenuhi syarat atau melebihi Nilai Ambang Batas (NAB).

Sejalan dengan penelitian Prastiyawati tahun 2018, kondisi kesehatan ($p=0,851$) tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan *heat strain* pada pekerja pembuat kerupuk di Kelurahan Giri Kabupaten Banyuwangi. Kondisi kesehatan lainnya yang dapat membuat seseorang mengalami *heat strain* antara lain tekanan darah tinggi (hipertensi), penyakit pernapasan dan penyakit kulit.¹⁰

Hipertensi ditandai dengan terjadinya elevasi resistensi perifer dan disertai dengan berbagai perubahan sirkulasi perifer. Perubahan tersebut dapat menyebabkan gangguan dalam pengendalian aliran darah pada kulit dan berakibat pada melemahnya regulasi suhu inti tubuh. Saat melakukan aktivitas, penderita hipertensi mengalami *heat strain* lebih besar dibandingkan kelompok dengan tekanan darah normal.¹¹

Penyakit kulit kronis seperti *rashes*, dermatitis, kulit yang baru sembuh dari luka bakar, dan lainnya dapat mengurangi kemampuan tubuh berkeringat. Penyakit jantung dan pengobatannya seperti diet rendah garam memperlemah kemampuan tubuh untuk menghilangkan kelebihan panas. Kondisi kesehatan lainnya yang berisiko terhadap terjadinya *heat related disorders* yaitu diabetes mellitus, *cystic fibrosis* dan hipertiroidisme. Kondisi tersebut mengurangi kemampuan tubuh untuk beradaptasi dengan perubahan suhu lingkungan yang terjadi. Penyakit diabetes mellitus menyebabkan gangguan pelebaran pembuluh darah saat mengalirkan darah menuju kulit untuk melepaskan panas. Beberapa perubahan metabolik tersebut dapat menurunkan kemampuan toleransi tubuh terhadap suhu panas.¹²

Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Nofianti tahun 2019, hubungan antara kesehatan dengan regangan panas diketahui, sebanyak 6 responden dengan kondisi sakit yang mengalami regangan panas, terdapat 4 responden (11,8%) mengalami regangan panas sedang, dan 2 responden (5,9%) mengalami regangan panas berat dan tidak terdapat responden dengan kondisi sakit yang mengalami regangan panas ringan. Pada 28 responden dengan kondisi tidak sakit yang mengalami regangan panas, terdapat 19 responden (55,9%) mengalami regangan panas ringan, 8 responden (23,5%) mengalami regangan panas sedang, dan 1 responden (2,9%) yang mengalami regangan panas berat.¹³

Berdasarkan hasil observasi, pekerja yang mengalami kejadian *heat strain* didominasi dengan pekerja yang memiliki status gizi normal dan gemuk yang bekerja pada tempat kerja yang terpapar dengan tekanan panas tidak memenuhi syarat atau melebihi Nilai Ambang Batas (NAB).

Sejalan dengan penelitian Istiqomah tahun 2013, ukuran tubuh juga memiliki hubungan yang bermakna dengan munculnya keluhan subjektif akibat tekanan panas ($p = 0,005$; $\alpha = 0,05$). Kuat hubungan yang dibentuk adalah sedang ($r = 0,382$) dengan pola hubungan yang positif, yaitu apabila semakin besar ukuran tubuh responden maka akan semakin banyak keluhan yang akan dirasakan oleh responden. Penyebaran panas melalui kulit merupakan sebuah fungsi yang terjadi dalam proses mengeliminasi panas tubuh. Tenaga kerja yang gemuk mungkin memiliki risiko terjadinya kelainan akibat panas daripada tenaga kerja dengan permukaan kulit yang lebih banyak terhadap berat badan

Menurut Grantham dan Bernard dalam Poerwanto tahun 2015, reaksi fisiologis akibat pemaparan panas yang berlebihan dapat dimulai dari gangguan fisiologis yang sangat sederhana sampai dengan terjadinya penyakit yang sangat serius. Pemaparan terhadap tekanan panas juga menyebabkan penurunan berat badan. Pekerja yang bekerja selama 8 jam/hari berturut-turut selama 6 minggu, pada ruangan dengan indeks suhu basah dan bola (ISBB) antara 32,02-33,01°C menyebabkan kehilangan berat badan sebesar 4,23%.¹⁴

Hal ini berbeda dengan hasil penelitian puspita tahun 2017, menunjukkan tidak ada hubungan indeks massa tubuh dengan keluhan subjektif dikarenakan sebagian besar responden memiliki indeks massa tubuh yang normal sehingga tidak proporsional indeks massa tubuh dalam sampel penelitian yang menyebabkan sedikitnya ditemukan keluhan subjektif pada pekerja IMT lebih dibandingkan IMT normal.¹⁵

Berdasarkan hasil penelitian, pekerja yang mengalami kejadian *heat strain* didominasi dengan pekerja yang mengonsumsi air minum tidak memenuhi standar yang bekerja pada tempat kerja yang terpapar dengan tekanan panas tidak memenuhi syarat atau melebihi Nilai Ambang Batas (NAB). Perusahaan telah menyediakan fasilitas penyediaan air minum berupa air kemasan galon namun hanya berada di bagian pipa dan sarana sehingga bagi pekerja di bagian lainnya sulit untuk menjangkau fasilitas air minum yang tersedia. Hal ini kemungkinan akan berdampak pada banyaknya konsumsi air minum pekerja, semakin jauh jangkauan lokasi fasilitas air minum maka akan semakin sedikit pula konsumsi air minum dari pekerja.

Hasil penelitian pada 16 responden di sentra pandai besi Desa Bantaran, Kecamatan Bantaran, Kabupaten Probolinggo, terdapat 12 responden (75.0%) yang mengonsumsi air minum dengan jumlah yang kurang dari anjuran, 2 responden (12.5%) yang mengonsumsi air minum dengan jumlah yang sesuai dengan anjuran dan 2 responden (12.5%) yang mengonsumsi air minum lebih dari anjuran. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Huda tahun 2016 pada pekerja di Pabrik Tahu UD Sumber Kencana bahwa sebagian besar pekerja mengonsumsi air minum dengan jumlah yang kurang yaitu sebesar 64.29%.¹⁶

Air minum merupakan unsur pendingin tubuh yang penting dalam lingkungan panas terutama bagi tenaga kerja yang terpapar oleh panas yang tinggi sehingga banyak mengeluarkan keringat. Sebagai pengganti cairan yang hilang, kebutuhan air dan garam perlu mendapat perhatian. Lingkungan kerja yang panas diperlukan $\geq 2,8$ liter/hari, sedangkan untuk pekerjaan dengan suhu lingkungan tidak panas membutuhkan air dianjurkan sekurang-kurangnya 1,9 liter/hari. Air tersebut sebaiknya diberikan dalam jumlah kecil tapi frekuensinya lebih sering yaitu 1 jam minum 2 kali, dengan interval 20-30 menit, dengan suhu optimum air adalah 10°C-21°C¹⁷

KESIMPULAN DAN SARAN

Ada hubungan antara tekanan panas, umur, obesitas dan konsumsi air minum dengan *heat strain*. Tidak ada hubungan antara riwayat penyakit dengan *heat strain* pada pekerja divisi produksi di PT.

Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar. Sebaiknya pihak perusahaan menyediakan tempat beristirahat dengan suhu yang lebih dingin, mengadakan olahraga bersama minimal satu kali dalam seminggu demi terjaganya berat badan yang ideal, melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin kepada pekerja bagian instalasi gizi, melakukan pengukuran suhu lingkungan kerja di setiap ruangan sebagai dasar penentuan kebijakan bagi pekerja serta dianjurkan untuk mengkonsumsi air minum dengan jumlah 250 mL setiap 30 menit untuk menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh dan meminimalisir munculnya keluhan subjektif akibat tekanan panas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ikhram Hardi S. SKM., M.Kes selaku pembimbing I dan Bapak Mansur Sididi. SKM., M.Kes selaku pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu di sela-sela kesibukannya untuk membimbing dan mengarahkan penulis sehingga hasil penelitian ini dapat terselesaikan. Bapak Dr. Arman, SKM., M.Kes selaku penguji I dan Ibu Yuliaty, ST., M.Kes selaku Penguji II yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan saran dan masukan dalam pembuatan skripsi.

Terimakasih kepada seluruh pekerja divisi produksi PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar selaku responden dalam penelitian ini yang telah meluangkan waktunya untuk penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wulandari J, Ernawati M. Efek Iklim Kerja Panas Pada Respon Fisiologis Tenaga Kerja Di Ruang Terbatas. *Indones J Occup Saf Heal*. 2018;6(2):207
2. Nilamsari N, Damayanti R, Nawawinetu ED. Hubungan Masa Kerja Dan Usia Dengan Tingkat Hidrasi Pekerja Perajin Manik-Manik Di Kabupaten Jombang. *J Kesehat Terpadu (Integrated Heal Journal)*. 2018;9(2):1–9.
3. Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018.
4. Rizki Fadillah. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Heat Strain Pada Pekerja Pabrik Kerupuk di Wilayah Kecamatan Ciputat Timur Tahun 2014. 2014;112.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2016. *Kementeri Kesehat*. 2016;197.
6. Adiningsih R. Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Heat Strain pada Tenaga Kerja yang Terpapar Panas di PT Aneka Boga Makmur. *Indones Occup Saf Heal [Internet]*. 2013;2(2):145–53.
7. Soemarko DS. Pengaruh Lingkungan Kerja Panas terhadap Kristalisasi Asam Urat Urin pada Pekerja di Binatu , Dapur Utama dan Restoran Hotel X , Jakarta. *Cermin Dunia Kedokt*. 2012;(136):38–42.
8. Istiqomah FH, Nawawinetu ED. Faktor dominan yang berpengaruh terhadap munculnya keluhan subjektif akibat tekanan panas pada tenaga kerja di PT. Iglas (Persero) tahun 2013. *Indones J Occup Saf Heal*. 2013;2(2):175–84.
9. Nawawinetu, E.D., 2010. Modul Kuliah Heat Stress. Surabaya: Universitas Airlangga.

10. Prastyawati FE. Tekanan panas, faktor pekerja dan beban kerja dengan kejadian heat strain pada pekerja pembuat kerupuk (studi di industri kerupuk kelurahan giri kabupaten banyuwangi). *Kesehat Masy.* 2018.
11. Hess JJ, Saha S, Luber G. Summertime acute heat illness in U.S. emergency departments from 2006 through 2010: Analysis of a nationally representative sample. *Environ Health Perspect.* 2014;122(11):1209–16.
12. Kiki Mellisa Andria. Hubungan Antara Perilaku Olahraga, Stress dan Pola Makan Dengan Tingkat Hipertensi Pada Lanjut Usia di Posyandu Lansia Kelurahan Gebang Putih Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya. *J Promkes.* 2013;12:7.
13. Fatimah S, Indrawati F. Masa Kerja, Beban Kerja, Konsumsi Air Minum dan Status Kesehatan dengan Regangan Panas pada Pekerja Area Kerja. *Higeia J Public Heal Res Dev.* 2019;3(4):524–33.
14. Eko Poerwanto G. Analisis Beban Kerja Mental Pekerja Bagian Ground Handling Bandara Adisutjipto Untuk Meendukung Keselamatan Penerbangan. *J Angkasa.* 2015;7(2):115–26.
15. Puspita AD, Widajati N. Gambaran Iklim Kerja dan Tingkat Dehidrasi Pekerja Shift Pagi di Bagian Injection Moulding 1 PT.X Sidoarjo. *JPH Recode.* 2017;1(1):13–21.
16. Sari MP. Iklim Kerja Panas dan Konsumsi Air Minum Saat Kerja Terhadap Dehidrasi. *HIGEIA (Journal Public Heal Res Dev.* 2017;1(2):108–18.
17. Huda AI, Suwandi T. Relations Between Workload and Consumption of Drinking Water With Dehydration in Workers of Tofu Factory. *Indones J Occup Saf Heal.* 2018;Vol. 7, No(June 2017):310–20.