

### Hubungan Beban Kerja Fisik dan Durasi Kerja dengan Kejadian Heat Strain Pada Pekerja Industri Kerupuk

<sup>1</sup>Yuniarielisa Nurchoiruniesa Putri, <sup>2</sup>M. Riza Setiawan, <sup>3</sup>Merry Tiyas Anggraini

<sup>1</sup>Prodi S1 Kedokteran , Universitas Muhammadiyah Semarang

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Kedokteran Okupasi , Universitas Muhammadiyah Semarang

<sup>3</sup>Departemen Ilmu Kedokteran Keluarga, Universitas Muhammadiyah Semarang

#### ABSTRAK

Pekerja industri kerupuk terutama industri informal memberikan beban kerja fisik rangkap dan durasi kerja lebih dari 8 jam pada pekerjaannya, lingkungan kerja yang panas memberikan beban kerja menjadi lebih berat. Sehingga banyak pekerja di industri kerupuk yang mengeluhkan suhu yang terlalu panas, keringat berlebihan, dan rasa haus. Keluhan tersebut merupakan respon fisiologis manusia yang bertujuan untuk mengurangi panas dari tubuh setelah menerima efek paparan panas yang disebut dengan *heat strain*. Hal tersebut dapat memberi dampak akut maupun kronis bagi tubuh melalui fisik atau kejiwaan. Efek yang muncul beragam, mulai gejala kemerahan di tubuh, tidak sadarkan diri, sampai keluhan berat seperti keringat berhenti keluar dan terjadi *heat stroke*. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis hubungan durasi kerja dengan kejadian *heat strain* pada pekerja industri kerupuk. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel minimal adalah 40 orang dengan teknik total sampling. Alat yang digunakan meliputi kuesioner *Heat Strain Score Index* (HSSI), lembar wawancara untuk mengetahui durasi kerja dan beban kerja fisik dengan menghitung frekuensi denyut nadi secara manual. Penelitian ini menggunakan uji statistik *Chi-square*. Didapatkan hubungan antara beban kerja fisik ( $p=0,001$ , nilai  $PR=2,231$ ) dengan kejadian *heat strain* dan durasi kerja ( $p=0,003$ , nilai  $PR=2,143$ ) dengan kejadian *heat strain*. Terdapat hubungan signifikan antara beban kerja fisik dan durasi kerja dengan kejadian *heat strain* pada pekerja industri kerupuk. Kesimpulan pada penelitian ini bahwa beban kerja fisik dan durasi kerja merupakan faktor risiko munculnya kejadian *heat strain*.

#### Kata Kunci

Heat strain, beban kerja fisik, durasi kerja

#### ABSTRACT

*Cracker industry workers especially the informal industry, give their workers double physical workloads and work durations of more than 8 hours, hot work environment makes the workload heavier. So many workers in the cracker industry complain that the temperature is too hot, excessive sweating, and thirst. The complaint is a human physiological response that aims to reduce heat from the body after receiving the effects of heat exposure which is called heat strain. This can have an acute or chronic impact on body from physical or mental aspect. The impact of physical aspects from mild complaints such as rash the skin, fainting, sweating stop, heat stroke. The purpose this study was analyze the relationship between physical workload and work duration with heat strain events in workers of the cracker industry. The type of research used in this study is analytic observational with a cross-sectional approach. The minimum sample 40 people with total sampling technique. The instrument used was a Heat Strain Score Index (HSSI) questionnaire, an interview sheet to determine the duration of work and measurement of physical workload by calculating the pulse manually. The statistical test of this study used Chi-square test. The results of the analysis showed a relationship between physical workload ( $p=0,001, PR=2,231$ ) with the heat strain and duration ( $p=0.003, PR=2,143$ ) with the heat strain. There is significant relationship between physical workload and work duration with the incidence of heat strain in cracker industry workers. The conclusion of this research is physical workload and duration are risk factors for heat strain.*

#### Key Words

Heat strain, physical workload, work duration

**Recieved** : 19 Januari 2022  
**Revised** : 20 April 2022  
**Accepted** : 9 Juni 2022

**Correspondence\***: Merry Tiyas Anggraini, Departemen Ilmu Kedokteran Keluarga, Universitas Muhammadiyah Semarang, email:merry.tyas@unimus.ac.id

## PENDAHULUAN

Menurut International Labour Organization hampir semua pekerja mengalami penyakit akibat kerja, kecelakaan kerja sampai kematian akibat kerja. Kurang lebih 2,4 juta pekerja (86,3%) mengalami masalah kesehatan akibat kerja dan sebanyak 380.000 pekerja (13,7%) mengalami insiden kerja.<sup>1</sup> Di Indonesia angka kejadian heat strain juga tinggi, diketahui dari penelitian di industri kerupuk informal terdapat 56 pekerja (70,8%) dari 79 pekerja yang diteliti mengalami heat strain.<sup>2,3</sup> Penelitian lain juga dilakukan di Madiun pada tahun 2021, pada penelitian ini mendapatkan hasil bahwa ada pengaruh usia (73,9%) dan nutrisi pekerja (58%) dengan kejadian heat strain pada pekerja pembuatbrem di desa Kaliabu Madiun.<sup>4</sup> Data Badan Pusat Statistik kabupaten Madiun tahun 2017 tercatat lebih dari 30 unit usaha bergerak di industri kerupuk informal. Salah satu wilayah yang menjadi sentra industri kerupuk adalah desa Kincang Wetan kecamatan Jiwan.<sup>5</sup> Beberapa proses dalam pembuatan kerupuk membutuhkan suhu yang mencapai 100°C dengan durasi kerja lebih dari 8 jam dalam sehari, serta pekerja di sektor industri informal yang mendapatkan beban kerja rangkap dimana pekerja melakukan pekerjaan lebih dari 1 bagian kerja.

Menurut Occupational Safety and Health Service paparan panas menyebabkan perubahan fisiologis tubuh, respon tersebut disebut dengan heat strain yang bertujuan untuk membantu mengurangi panas dari tubuh karena menerima efek paparan panas.<sup>2</sup> disease, reduced productivity, and death. To address this hazard, the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH Hal tersebut dapat memberi dampak akut maupun kronis bagi tubuh melalui kondisi fisik atau kejiwaan. Efek yang muncul beragam, berawal kemerahan di tubuh, pekerja tidak sadarkan diri, dan keluhan berat seperti keringat berhenti keluar dan terjadi heat stroke yang dapat mengancam jiwa pekerja. Paparan panas dapat bersumber dari iklim kerja dan non-iklim dari metabolisme tubuh, pakaian kerja, dan tingkat aklimatisasi pekerja. Beberapa faktor tersebut akan memunculkan gejala dan tanda pada tubuh pekerja meliputi keringat yang berlebihan, temperatur meningkat, denyut nadi dan aliran darah meningkat.<sup>6,7</sup>

Menurut sudut pandang ergonomi, beban kerja fisik harus sesuai dengan kekuatan fisik dan kognitif serta perlu melihat batas kesanggupan dari pekerja<sup>8</sup>. Beban kerja fisik dapat dipengaruhi faktor eksternal (stressor) dan faktor internal (strain). Sehingga berat atau ringannya beban kerja fisik pekerja juga harus dilihat dari kondisi lingkungan kerjanya. Energi dan kalori yang diperlukan akan makin bertambah jika beban kerja fisik makin berat. Menghitung frekuensi denyut nadi saat kerja selama 1 menit dapat digunakan untuk mengetahui beban kerja fisik, pemeriksaan tersebut merupakan salah satu cara estimasi laju metabolisme yang baik dan mudah.

Durasi kerja sangat berkaitan dengan kondisi fisik tubuh pekerja, kurangnya pemantauan dan pengaturan manajemen kerja di industri informal menjadi salah satu penyebab para pekerja mengalami penyakit akibat kerja. Durasi kerja yang diterima oleh pekerja di industri informal melebihi batas ketentuan atau lebih dari 8 jam per hari, hal tersebut dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan

pekerja, seperti dehidrasi berat, *heat rash*, *heat cramps*, *heat syncope*, *heat exhaustion*, sampai terjadi *heat stroke*. Dari hasil observasi peneliti, hampir semua pekerja industri kerupuk di desa Kincang Wetan mendapatkan beban kerja fisik rangkap, yang bertujuan untuk efisiensi jumlah pekerja bagi industri sehingga durasi kerja menjadi lebih panjang.<sup>8,9</sup>

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penulis terdorong untuk membuat penelitian tentang hubungan beban kerja fisik dan durasi kerja dengan kejadian heat strain pada pekerja industri kerupuk. Dengan rumusan masalah dalam penelitian ini, bagaimana hubungan beban kerja fisik dan durasi kerja dengan kejadian heat strain pada pekerja industri kerupuk?.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional analitik dengan pendekatan cross sectional. Sedangkan variabel di penelitian ini adalah beban kerja fisik dan durasi kerja. Penelitian ini dilakukan di industri kerupuk di Desa Kincang Wetan kabupaten Madiun pada bulan November 2021. Pengambilan sample memakai total sampling dengan jumlah 40 orang. Sampel yang digunakan adalah semua pekerja di industri kerupuk di Desa Kincang Wetan kabupaten Madiun yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi terdiri dari responden telah menyetujui informed consent yang sebelumnya telah diberikan dan dijelaskan oleh peneliti, responden yang terpapar panas selama bekerja, responden yang merangkap pekerjaan dibagian pengovenan, penjemuran, dan penggorengan. Kriteria eksklusi terdiri dari responden yang berusia lebih dari 60 tahun, responden yang status gizinya over weight, responden yang memiliki riwayat penyakit jantung atau hipertensi, responden yang mengalami demam saat penelitian berlangsung, responden yang memiliki riwayat mengonsumsi alkohol.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah beban kerja fisik dan durasi kerja. Beban kerja fisik ialah beban kerja yang diterima oleh seorang pekerja sesuai dengan kekuatan fisik, kognitif, dan batas kemampuan pekerja. Sehingga kesanggupan tiap pekerja menerima beban kerja fisik berbeda-beda, beban kerja fisik dapat dinilai menggunakan frekuensi denyut nadi kerja dengan kategori beban kerja fisik ringan, sedang, berat, sangat berat, dan sangat berat sekali.

Tabel 1. Kategori Beban Kerja Fisik Berdasarkan Denyut Nadi (denyut/menit).

Kategori Beban Kerja Fisik	Denyut Jantung/ Nadi (denyut/menit)
Ringan	75 – 100
Sedang	100 – 125
Berat	125 – 150
Sangat Berat	150 – 175
Sangat Berat Sekali	> 175

Variabel durasi kerja merupakan lama waktu pekerja melakukan pekerjaannya dalam satu hari. Durasi kerja

menentukan kesehatan pekerja yang dilihat dari efisiensi, efektivitas, dan produktifitas kerja tiap pekerja. Sehingga pekerjaan yang dilakukan dalam durasi yang lama dengan waktu istirahat yang kurang akan menyebabkan kemampuan tubuh pekerja menurun, hal itu dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit akibat kerja apabila dilakukan secara terus-menerus. Durasi kerja dikategorikan menjadi tiga, yaitu:

Tabel 2. Kategori Durasi Kerja

Kategori Durasi Kerja	Durasi kerja dalam sehari
Risiko Ringan	< 6 jam
Risiko Sedang	< 6-8 jam
Risiko Berat	> 8 jam

Data primer menggunakan kuesioner Heat Strain Score Index (HSSI) untuk penilaian kejadian heat strain yang terdiri dari 18 pertanyaan terkait faktor yang berhubungan dengan tekanan panas dan heat strain yaitu suhu lingkungan, kelembaban, perpindahan udara, tingkat pengeluaran keringat, tingkat rasa haus, rasa lelah, rasa tidak nyaman, gejala klinis, suhu yang dirasakan permukaan kulit, pendingin udara, jenis dan warna pakaian kerja, bahan pakaian kerja, jenis alat pelindung diri, intensitas fisik, postur kerja, luas ruangan, dan lokasi kerja. HSSI membedakan tingkat heat strain menjadi 3 kelompok. Nilai indeks kurang dari 13,5 termasuk kelompok yang mengalami heat strain ringan atau berada pada zona hijau, nilai indeks antara 13,5-18 merupakan kelompok yang mengalami heat strain sedang atau berada pada zona kuning dan nilai indeks diatas 18 termasuk kelompok yang mengalami heat strain berat atau berada pada zona merah. Perhitungan beban kerja fisik, dilakukan secara manual dengan menghitung frekuensi denyutan nadi di arteri radialis selama satu menit. Pengukuran dilakukan saat pekerja sedang bekerja (working pulse) di setiap bagian pekerja. Penghitungan denyut nadi kerja dilakukan secara manual dengan meminta izin (informed consent) pada pekerja terlebih dahulu, berikut langkah-langkah menghitung beban kerja fisik dengan frekuensi denyut nadi kerja :

- Meminta izin kepada pekerja, sebelumnya meminta pekerja untuk rileks dan tenang,
- Melakukan palpasi pada bagian pergelangan tangan pekerja untuk mencari letak arteri radialis,
- Setelah itu melakukan penghitungan denyut nadi kerja selama 1 menit, jika sudah kemudian hasil dicatat dan di kategorikan,
- Lalu ulangi sampai 2 kali untuk memberikan hasil yang lebih valid.

Sedangkan untuk durasi kerja, peneliti melakukan wawancara kepada pekerja untuk menanyakan durasi kerja yang diterima oleh pekerja dalam satu hari. Penelitian ini menggunakan kuesioner baku, untuk uji validitas yang telah dilakukan diketahui bahwa kuesioner Heat Strain Score Index (HSSI) dengan jumlah 18 butir pertanyaan telah memenuhi syarat dengan nilai pearson correlation lebih

besar dari 0,30 dan nilai signifikan <0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tiap butir pertanyaannya dinyatakan valid.<sup>10</sup>

Semua data yang diperoleh kemudian diproses dengan program statistika komputer berupa analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat digunakan untuk menjelaskan sifat setiap variabel penelitian yang terdiri dari deskriptif responden terhadap variabel penelitian. Analisis bivariat digunakan untuk melihat hubungan beban kerja fisik dan durasi kerja dengan kejadian heat strain. Penelitian ini memakai analisis bivariat dengan uji statistik Chi-square dengan tingkat kemaknaan 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

Pengolahan data menggunakan aplikasi statistika komputer. Analisis yang dipakai pada penelitian ini adalah univariat serta bivariat. Analisis univariat berupa jumlah frekuensi dan presentase variabel independen beban kerja fisik dan durasi kerja sedangkan variabel dependen yaitu kejadian heat strain. Uji chi-square digunakan untuk analisis bivariat. Penelitian ini menggunakan data rasio sehingga uji Chi-square sangat cocok.<sup>11,12</sup> Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang telah menyetujui penelitian ini untuk dilaksanakan dengan No.113/EC/FK/2021.

### HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada 40 pekerja di industri kerupuk Desa Kincang Wetan Kecamatan Jiwan diperoleh hasil distribusi karakteristik responden yang mengalami kejadian heat strain pada tabel 3. Seluruh responden telah memenuhi kriteria inklusi dan tidak ada responden yang memenuhi kriteria eksklusi. Diketahui dari 40 responden terdapat 16 responden (40%) yang mengalami kejadian heat strain ringan dan 24 responden (60%) mengalami kejadian heat strain berat.

Tabel 3. Karakteristik Responden Penelitian yang Mengalami Kejadian Heat Strain.

Kriteria	Frekuensi	Presentase (%)
Heat strain ringan	16	40
Heat strain berat	24	60

Hasil analisis univariat mengenai distribusi karakteristik responden penelitian dapat dilihat pada tabel 4. Subjek laki-laki lebih banyak dibanding perempuan. Umur subjek termuda 21 dan tertua 59 tahun. Subjek penelitian ini memiliki IMT kurus dan ideal.

Berdasarkan hasil analisis univariat pada tabel 1 karakteristik responden pada variabel beban kerja fisik responden pada penelitian ini. Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin didapatkan hasil bahwa pekerja laki-laki lebih banyak dengan jumlah 29 responden (72,5%), untuk usia pekerja yang berusia  $\geq 40$  tahun berjumlah 22 responden (55%) dengan usia tertua 69 tahun, selanjutnya untuk index massa tubuh (IMT) pekerja ideal berjumlah 38 responden (95%) dengan IMT tertinggi 25, berat badan tertinggi 76 kg dan tinggi badan 175 cm.

Distribusi responden berdasarkan beban kerja fisik

Tabel 5. Hasil Analisis Uji Chi-square Hubungan Beban Kerja Fisik dan Durasi Kerja dengan Kejadian Heat Strain

Variabel		Kategori Heat Strain				N	%	P	Nilai Rasio Prevalensi	Confidence Interval (95%)
		Heat Strain Berat		Heat Strain Ringan						
		n	%	n	%					
Beban Kerja Fisik	Sedang	13	44,8	16	55,2	29	72,5	0,001	2,231	1,490–3,340
	Ringan	11	100	0	0	11	27,5			
Durasi Kerja	Risiko Berat	14	46,7	16	53,3	30	75	0,003	2,143	1,462–3,141
	Risiko Ringan	10	100	0	0	10	25			

pada pekerja dibagi menjadi dua kriteria yang bertujuan menganalisis hubungan beban kerja fisik dengan kejadian heat strain. Didapatkan hasil beban kerja fisik kategori sedang berjumlah 29 responden (72,5%), dengan frekuensi denyut nadi tertinggi ialah 125 x/menit. Distribusi responden berdasarkan durasi kerja pada pekerja dibagi menjadi dua kriteria yang bertujuan menganalisis hubungan durasi kerja dengan kejadian heat strain. Didapatkan hasil durasi kerja kategori risiko berat berjumlah 30 responden (75%), dengan durasi kerja paling lama ialah 10 jam. Sedangkan distribusi responden berdasarkan kejadian heat strain didapatkan jumlah responden yang mengalami heat strain berat ialah 24 responden (60%).

Tabel 4. Distribusi Karakteristik Responden Penelitian Berdasarkan Frekuensi dan Presentase

Variabel	Kriteria	Frekuensi	Presentase (%)
Jenis Kelamin	Laki – laki	29	72,5
	Perempuan	11	27,5
Umur	< 40 tahun	18	45
	≥ 40 tahun	22	55
IMT	Kurus	2	5
	Ideal	38	95
	Overweight	0	0
Beban Kerja Fisik	Ringan	11	27,5
	Sedang	29	72,5
Durasi Kerja	Risiko Sedang	10	25
	Risiko Berat	30	75
Kejadian heat strain	Heat strain ringan	16	40
	Heat strain berat	24	60

Berdasarkan hasil analisis univariat pada tabel 1 karakteristik responden pada variabel beban kerja fisik responden pada penelitian ini. Distribusi responden

berdasarkan jenis kelamin didapatkan hasil bahwa pekerja laki-laki lebih banyak dengan jumlah 29 responden (72,5%), untuk usia pekerja yang berusia ≥ 40 tahun berjumlah 22 responden (55%) dengan usia tertua 69 tahun, selanjutnya untuk index massa tubuh (IMT) pekerja ideal berjumlah 38 responden (95%) dengan IMT tertinggi 25, berat badan tertinggi 76 kg dan tinggi badan 175 cm.

Distribusi responden berdasarkan beban kerja fisik pada pekerja dibagi menjadi dua kriteria yang bertujuan menganalisis hubungan beban kerja fisik dengan kejadian heat strain. Didapatkan hasil beban kerja fisik kategori sedang berjumlah 29 responden (72,5%), dengan frekuensi denyut nadi tertinggi ialah 125 x/menit. Distribusi responden berdasarkan durasi kerja pada pekerja dibagi menjadi dua kriteria yang bertujuan menganalisis hubungan durasi kerja dengan kejadian heat strain. Didapatkan hasil durasi kerja kategori risiko berat berjumlah 30 responden (75%), dengan durasi kerja paling lama ialah 10 jam. Sedangkan distribusi responden berdasarkan kejadian heat strain didapatkan jumlah responden yang mengalami heat strain berat ialah 24 responden (60%).

Berikut adalah hasil analisis antara variabel independent dengan dependent pada tabel 2.

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 2. didapatkan hasil hubungan yang signifikan beban kerja fisik dan durasi kerja dengan kejadian heat strain. Analisis bivariat pada variabel beban kerja fisik dan kejadian heat strain diperoleh hasil bahwa sebagian responden yang mengalami heat strain berat dengan beban kerja fisik sedang berjumlah 13 responden (44,8%), untuk nilai probabilitas signifikansi (p) ialah 0,001 ( $p < 0,05$ ), bahwa hasil terdapat hubungan yang signifikan variabel beban kerja fisik dengan kejadian heat strain, dengan nilai RP (rasio prevalensi) sebesar 2,231 ( $RP > 1$ ) bahwa responden dengan beban kerja fisik yang sedang mempunyai faktor risiko 2 kali lebih tinggi terjadinya kejadian heat strain dibandingkan responden dengan beban kerja fisik yang ringan, nilai confidence interval (95% CI: 1,490 – 3,340) dimana rentang CI tidak meliputi angka 1 sehingga beban kerja fisik merupakan faktor risiko munculnya kejadian heat strain.

Sedangkan untuk variabel durasi kerja kriteria risiko berat dengan kejadian heat strain berat di dapatkan jumlah responden yang berisiko berjumlah 14 responden (46,7%), untuk nilai probabilitas signifikansi (p) ialah 0,003 ( $p < 0,05$ ), bahwa hasil terdapat hubungan yang signifikan variabel

durasi kerja dengan kejadian heat strain, dengan nilai RP (rasio prevalensi) sebesar 2,143 (RP >1) bahwa responden dengan durasi kerja yang berat mempunyai faktor risiko 2 kali lebih tinggi terjadinya kejadian heat strain dibandingkan responden dengan durasi kerja yang ringan, nilai confidence interval (95% CI: 1,462 – 3,141) dimana rentang CI tidak meliputi angka 1 sehingga durasi kerja merupakan faktor risiko munculnya kejadian heat strain.

## PEMBAHASAN

Berat ringannya beban kerja fisik yang diterima oleh seorang pekerja dapat digunakan untuk menentukan berapa lama durasi kerja yang dapat dilakukan untuk melakukan aktivitas pekerjaan secara optimal yang sesuai dengan kemampuan atau kapasitas kerja seorang pekerja. Di industri kerupuk pada penelitian ini, pekerja mendapat beban kerja fisik yang berlebih, dikarenakan seorang pekerja bisa mendapat bagian kerja lebih dari satu jenis pekerjaan atau disebut dengan beban kerja rangkap. Beban kerja rangkap akan menyebabkan beban kerja fisik pekerja makin bertambah, hal tersebut akan menyebabkan peningkatan metabolisme dalam tubuh, sehingga kebutuhan kalori pekerja juga meningkat.<sup>13</sup> Kebutuhan kalori tiap pekerja berbeda, beban kerja fisik ringan memerlukan kalori 100-200 kkal/jam, sedang memerlukan kalori 200-350 kkal/jam, dan berat memerlukan kalori yang lebih besar 350-500 kkal/jam.<sup>14</sup>

Beban kerja fisik terlalu banyak akan berdampak ke kesehatan pekerja, sedangkan beban kerja fisik sangat ringan membuat kurangnya efisiensi waktu karena jumlah pekerja yang terlalu banyak sehingga akan menimbulkan dampak buruk bagi industri.<sup>15</sup> Melalui pandangan ilmu ergonomi, setiap beban kerja fisik seseorang perlu sepadan dengan kapasitas fisik, kognitif, dan kendala pekerja.<sup>8,16</sup> Dari hasil uji statistik di dapatkan hasil, ada hubungan antara beban kerja fisik dengan kejadian heat strain. Hasil penelitian ini sependapat dengan penelitian terdahulu yaitu ada hubungan antara beban kerja fisik dengan kejadian heat strain pada pekerja pembuat kerupuk di wilayah Ciputat Timur.<sup>17</sup> Pada penelitian lain yang dilakukan di pabrik krupuk Kelurahan Giri kabupaten Banyuwangi mendapatkan hasil beban kerja fisik mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian heat strain.<sup>15</sup>

Pekerja yang mendapatkan beban kerja rangkap dengan temperatur lingkungan kerja bersuhu panas memiliki kemungkinan yang lebih besar terkena heat strain. Namun pekerja yang memiliki masa kerja yang lama tubuhnya akan menyesuaikan suhu lingkungan kerja dan suhu tubuhnya ditambah dengan beban kerja yang diterima pekerja tersebut, sehingga beberapa pekerja yang sudah terbiasa dengan paparan panas akan muncul keluhan khusus yang berbeda dengan pekerja belum terbiasa dengan paparan panas.<sup>18,19</sup>

Kondisi iklim kerja yang panas akan menambah beban kerja kecepatan aliran darah di tubuh. Beban kerja berlebihan akan menyebabkan proses darah mengalir makin susah karena kondisi tubuh saat bekerja perlu oksigen yang lebih banyak untuk dibawa ke seluruh tubuh terutama otot, setelah itu proses termoregulasi tubuh bekerja dimana panas dari tubuh akan dibawa ke permukaan kulit untuk

menstabilkan suhu tubuh karena paparan panas dari iklim kerja. Keadaan tersebut akan menyebabkan jantung menerima beban tambahan karena harus mensuplai darah yang berlebih agar kebutuhannya terpenuhi saat bekerja. Oleh karena itu berpengaruh pada jumlah denyutan nadi pekerja yang semakin tinggi saat melakukan aktivitas pekerjaan yang berlebih.<sup>20</sup>

Sehingga pekerja tersebut perlu melakukan exercise atau olahraga untuk mengurangi risiko terjadinya heat strain. Olahraga dapat membantu proses aklimatisasi tubuh dengan menurunkan respon negatif biologis tubuh terhadap paparan panas yang diharapkan terjadi adaptasi fisiologi di dalam tubuh untuk membantu menurunkan suhu tubuh yang sejalan dengan peningkatan denyut nadi pekerja.<sup>13,21</sup> Status hidrasi pekerja berkaitan dengan indeks massa tubuh dan berapa banyak pekerja mengkonsumsi air dalam sehari, dengan kondisi iklim kerja bersuhu panas maka dibutuhkan cairan elektrolit  $\geq 2,8$  liter per hari, sementara itu pada iklim kerja yang tidak panas membutuhkan cairan elektrolit paling sedikit 1,9 liter per hari.<sup>22</sup>

Di industri kerupuk ini durasi kerja yang diterima oleh pekerja dalam satu hari lebih dari 8 jam, durasi kerja tersebut akan semakin lama jika pekerja mendapat beban kerja rangkap. Pekerja yang mendapat bagian kerja pengovenan dan merangkap di penjemuran untuk durasi kerjanya 7 – 10 jam dalam sehari, bagian kerja pengovenan dan merangkap di penggorengan durasi kerjanya 6 – 9 jam dalam sehari, bagian kerja penjemuran dan merangkap di penggorengan durasi kerjanya 8 – 10 jam dalam sehari. Untuk durasi kerja di bagian pengovenan lebih lama dari pada di bagian penjemuran dengan presentase 75% pengovenan dan 25% penjemuran, durasi kerja di bagian pengovenan lebih lama dari pada di bagian penggorengan dengan presentasi 65% pengovenan dan 45% penggorengan, dan durasi kerja di bagian penggorengan lebih lama dari pada di bagian penjemuran dengan presentase 85% penggorengan dan 15% penjemuran.

Durasi kerja yang terlalu berlebihan akan menyebabkan kondisi tubuh pekerja semakin lemah. Sehingga akan memunculkan keluhan-keluhan yang subjektif pada pekerja, keluhan itu meliputi kelelahan, insiden saat bekerja, dan kondisi kesehatan yang terganggu atau muncul penyakit akibat kerja. Namun hal itu jarang dikhawatirkan oleh pekerja karena gejala yang muncul tidak secara langsung sehingga pekerja sering menganggap remeh dampak buruk yang akan terjadi. Oleh karena itu, pengaturan durasi kerja perlu di sesuaikan dengan sifat pekerja, jenis pekerjaan, dan faktor lingkungan kerja.<sup>23</sup> Dari uji statistik didapatkan hasil, ada hubungan antara durasi kerja dengan kejadian heat strain. Hasil penelitian ini sependapat dengan hasil penelitian terdahulu yang menganalisis hubungan antar suhu iklim kerja dan durasi kerja dengan stres kerja di PT. Adhi Karya (Persero) Tbk Unit Manado terdapat hasil yang bermakna dengan arah positif antara durasi kerja dengan stress kerja.<sup>24</sup> Selain itu juga ada penelitian terdahulu yang lain dimana hasil penelitiannya terdapat hubungan yang bermakna antara durasi kerja dengan kejadian heat strain pada pekerja industry bengkel las.<sup>6,25</sup>

Hal ini membuktikan bahwa hampir semua pekerja di sektor industri informal terutama di industri kerupuk

mendapatkan durasi kerja yang melebihi batas, sehingga diperlukan suatu perubahan dan pengaturan jadwal kerja dengan pembagian bagian kerja yang rangkap dan pengaturan frekuensi istirahat untuk para pekerja. Hal tersebut diupayakan untuk meminimalkan risiko paparan panas yang terlalu lama saat bekerja. Pengaturan jadwal, bagian kerja, dan waktu istirahat pekerja dapat dilakukan dengan memperhatikan nilai ambang batas (NAB) paparan panas pekerja dengan durasi kerja 8 jam/hari.<sup>26</sup> Nilai ambang batas pekerja dapat ditentukan dengan kriteria beban kerja fisik yang sesuai dengan kebutuhan kalori setiap harinya. Mekanisme pengaturan lama kerja dan lama istirahat dapat ditentukan dengan lama kerja 75% istirahat 25%, lama kerja 50% istirahat 50%, dan lama kerja 25% istirahat 75%.

Kelebihan di penelitian ini adalah pengambilan data dilakukan tidak hanya dengan wawancara, tetapi juga dilakukan observasi sebelumnya, sehingga data yang diperoleh lebih objektif, serta pengisian lembar wawancara dan kuesioner dilakukan oleh peneliti dan dilakukan bersama-sama dengan responden sehingga diperoleh data yang lebih akurat. Sedangkan keterbatasan di penelitian ini adalah berkurangnya jumlah responden dikarenakan pandemi yang sedang terjadi dan penelitian ini tidak mengadakan pemeriksaan fisik secara keseluruhan yang lebih spesifik karena kondisi kurang kondusif.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini yang menganalisis hubungan beban kerja fisik dan durasi kerja dengan kejadian heat strain pada pekerja industri kerupuk yang telah diidentifikasi sehingga dapat disimpulkan jika ada hubungan yang bermakna antara beban kerja fisik dengan kejadian heat strain pada pekerja industri kerupuk, selain itu beban kerja fisik juga merupakan faktor risiko munculnya kejadian heat strain. Serta hasil analisis lain bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara durasi kerja dengan kejadian heat strain pada pekerja industri kerupuk, selain itu durasi kerja merupakan faktor risiko munculnya kejadian heat strain.

## SARAN

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan maka peneliti dapat menyarankan pekerja industri kerupuk agar bisa mengatur pembagian tugas tiap pekerja yang merangkap supaya pekerjaan rangkapnya tidak semua dibagikan yang terpapar panas, mengatur durasi kerja yang merangkap pekerjaan agar tidak melebihi batas durasi kerja yang sudah ditentukan dalam seharusnya 8 jam, melakukan olahraga seminggu sekali saat hari libur untuk mengurangi risiko kejadian heat strain pada pekerja industri kerupuk, memberikan edukasi kepada seluruh pekerja agar mengkonsumsi cairan yang mengandung elektrolit lebih banyak agar tidak terjadi dehidrasi, memberikan edukasi kepada seluruh pekerja sebelum dan setelah bekerja untuk selalu memperhatikan kondisi tubuhnya apabila terpapar panas terlalu lama.

Saran bagi pemilik industri perlu melakukan perbaikan mekanisme pengaturan jadwal, bagian kerja, dan waktu istirahat untuk pekerja dalam sehari dengan memperhatikan nilai ambang batas paparan panas yang diterima oleh

pekerja, melakukan pengendalian teknis dengan memasang ventilasi yang cukup, memberikan pembatas antara bagian kerja agar tidak semua pekerja terpapar panas dari alat yang menghasilkan uap dengan suhu panas, memfasilitasi tempat untuk beristirahat yang sejuk untuk menormalkan suhu tubuh setelah bekerja di tempat panas, peneliti memberikan saran untuk dilakukan pemeriksaan rutin kepada pekerja untuk mencegah dan mengurangi risiko kejadian heat strain pada pekerja industri kerupuk.

Saran untuk peneliti setelah ini agar bisa menyempurnakan penelitian dengan mengkaji lebih dalam solusi untuk mengurangi risiko kejadian heat strain pada pekerja industri kerupuk.

## Acknowledgment

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

## Conflict of Interest

Penelitian ini tidak ada konflik kepentingan dengan instansi manapun.

## Authors Contribution

YNP, MRS, MTA berkontribusi dalam seluruh kegiatan penelitian, mulai pencarian artikel, pengumpulan data, analisis data, dan penulisan artikel.

## DAFTAR PUSTAKA

1. ILO. Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Pekerja Muda [Internet]. Kantor Perburuhan Internasional, CH-1211 Geneva 22, Switzerland. 2018. 50 p.
2. Jacklitsch B, Williams W, Musolin K, Coca A, Kim J-H, Turner N. NIOSH criteria for a recommended standard: occupational exposure to heat and hot environments. US Dep Heal Hum Serv. 2016;Publication 2016-106.
3. Ioannou LG, Mantzios K, Tsoutsoubi L, Nintou E, Vliora M, Gkiata P, et al. Occupational heat stress: Multi-country observations and interventions. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(12):1–21.
4. Handayani SW, Hernawati S, Ningtyias FW. The Influence of Age and Nutritional Status on Heat Strains Incident on Workers of Brem Making in Kaliabu Village, Madiun. 2021;5(2):55–8.
5. Badan Pusat Statistik RI. Istilah Badan Pusat Statistik [Internet]. Badan Pusat Statistik RI. 2020 [cited 2021 Jul 4]. p. 1–2.
6. Yazdanirad S, Golbabaie F, Monazzam MR, Dehghan H, Foroushani AR. Development of a personal heat strain risk assessment (PHSRA) index in workplaces and its validation. 2020;
7. STATISTICS USBOL. Occupational Safety and Health Administration [Internet]. OSHA/OSHA, PSB Suite 3180. 2016 [cited 2021 Jul 4].
8. Tarwaka, Bakri SHA. Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas [Internet]. 383 p.
9. Nofianti DW, Koesyanto H. 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.
10. Dehghan H, Sartang AG. Validation of perceptual strain index to evaluate the thermal strain in experimental hot conditions. *Int J Prev Med*. 2015;2015-AUGUS(January):1–6.
11. Sudigdo Sastroasmoro SI. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis. ke-5. Seto S, editor. Jakarta; 2014.

12. M Sopiudin. Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan. 2014. p. 1–49.
13. Sherwood L. Introduction to Human Physiology ed.8. 2013. 283 p.
14. Nichols AW. Heat-related illness in sports and exercise. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2014;7(4):355–65.
15. 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). Skripsi. 2018;
16. Rowlinson S, Jia YA. Application of the predicted heat strain model in development of localized, threshold-based heat stress management guidelines for the construction industry. *Ann Occup Hyg.* 2014;58(3):326–39.
17. Fadhilah R. Faktor - faktor yang Berhubungan dengan Heat Strain Pada Pekerja Pabrik Kerupuk di Wilayah Kecamatan Ciputat Timur Tahun 2014. Skripsi [Internet]. 2014;3(4):1–15.
18. Istiqoma N. Heat Strain Pada Pekerja Industri Kerupuk Palembang. Studi P, Kesehatan I, Masyarakat FK, Sriwijaya U; 2019.
19. Hartono TBW. Physiological Responses of Workers' Vital Signs in High Temperature Environments at The Tofu Home Industry Kedung Tarukan Surabaya. *J Kesehat Lingkung.* 2019;11(3):242.
20. Haditia IP. Analisis pengaruh suhu tinggi lingkungan dan beban kerja terhadap konsentrasi pekerja. *Univ Indones.* 2012;
21. Hall G and. *Textbook of Medical Physiology* ed.12. 2011. 283 p.
22. Permenkes. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor. 70 Tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri. 2016;14–6.
23. Hutahaean C. Hubungan Durasi Kerja Dengan Tingkat Kelelahan Kerja Pada Pekerja Pabrik Tapioka Pt. Hutahaean Kecamatan Laguboti Tahun 2018. *Univ Sumatera Utara Medan [Internet].* 2018;2.
24. Lukas L, Suoth LF, Wowor R, Kesehatan F, Universitas M, Ratulangi S. Hubungan antara Suhu Lingkungan Kerja dan Jam Kerja dengan Stres Kerja di PT. Adhi Karua (PERSERO) TBK Unit Manado Proyek Universitas Sam Ratulangi. *Kesmas.* 2018;7(4).
25. Mulyadi A dkk. Analisis Hubungan Lingkungan Kerja Fisik Terhadap Terjadinya Stres Kerja Pada Pekerja Industri Bengkel Las Di Kota Pekanbaru Tahun 2013. *Progr Pascasarj Univ Riau [Internet].* 2013;159–66.
26. KEMENPERIN. Undang - Undang RI No 13 tahun 2003. *Ketenagakerjaan.* 2003;(1).