

# KENYAMANAN TERMAL DAN FAKTOR INDIVIDU YANG MEMPENGARUHI KEJADIAN *HEAT STRAIN* PADA PEKERJA *LABELLING CANNING*

Anisa Nur Fadhila, Indri Santiasih, dan Am Maisarah Disrinama

Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja

<sup>1</sup>Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Email: [anisafadhila97@gmail.com](mailto:anisafadhila97@gmail.com)

## ABSTRAK

*Heat Strain* merupakan respon fisiologi terhadap beban panas dimana tubuh berusaha untuk menghilangkan panas ke lingkungan untuk memelihara kestabilan suhu tubuh. Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh kenyamanan termal, beban kerja fisik, usia, masa kerja, status gizi, status aklimatisasi, kondisi kesehatan, konsumsi obat-obatan, dan konsumsi air terhadap *heat strain* dan memberikan rekomendasi. Penelitian ini menggunakan teknik total sampling yaitu sebanyak 36 pekerja. Metode analisis menggunakan uji regresi logistik ordinal dan kejadian *heat strain* menggunakan kuisisioner HSSI (*Heat Strain Score Index*). Hasil pengujian regresi logistik ordinal diperoleh bahwa variabel yang berpengaruh terhadap *heat strain* yaitu kondisi kesehatan p-value 0,010 ( $\alpha < 0,05$ ), konsumsi obat-obatan p-value 0,004 ( $\alpha < 0,05$ ) dan untuk konsumsi air p-value 0,023 ( $\alpha < 0,05$ ). Sedangkan untuk variabel usia, masa kerja, status gizi tidak memiliki hubungan (p-value  $> 0,05$ ). Rekomendasi yang dilakukan secara hierarki pengendalian administratif yaitu dengan melakukan penambahan ventilasi mekanik berupa blower, *rolling* pekerja, sosialisasi, penambahan air galon, dan penyesuaian pakaian kerja.

**Kata kunci** : Regangan panas, *Heat Strain Score Index*, Kenyamanan Termal, Faktor Individu

## ABSTRACT

*Heat Strain* is a physiological response to heat loads where the body tries to dissipate heat to the environment to maintain a stable body temperature. The purpose of this study was to determine the effect of thermal comfort, physical workload, age, length of service, nutritional status, acclimatization status, health conditions, medication consumption and water consumption on heat strain events and provide recommendations. The sample used in this study of 36 workers. The analytical method used is ordinal logistic regression and heat strain event through the spread of the HSSI (*Heat Strain Score Index*) questionnaire. Ordinal logistic regression test results obtained that there are variables that affect the Heat Strain, namely the health condition p-value of 0.010 ( $\alpha < 0.05$ ), consumption of drugs p-value 0.004 ( $\alpha < 0.05$ ), and for consumption water p-value 0.023 ( $\alpha < 0.05$ ). As for the variables of age, years of service, nutritional status have no relationship (p-value  $> 0.05$ ). Recommendations made in the administrative control hierarchy are by adding mechanical ventilation in the form of blowers, rolling workers, socialization, adding gallon water and adjusting work clothes.

**Keyword** : Heat Strain, Heat Strain Score Index, Thermal Comfort, Individual Factors

**“KENYAMANAN TERMAL DAN FAKTOR INDIVIDU YANG MEMPENGARUHI KEJADIAN HEAT STRAIN PADA PEKERJA LABELLING CANNING” (ANISA NUR FADHILA, INDRI SANTIASIH DAN MAISARAH DISRINAMA)**

**PENDAHULUAN**

Iklm kerja tidak melebihi NAB dapat dikategorikan sebagai lingkungan kerja nyaman. Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja (2018) iklim kerja adalah perpaduan antara suhu, kelembaban, kecepatan gerakan udara, dan panas radiasi dengan tingkat pengeluaran panas dari tubuh tenaga kerja sebagai akibat pekerjaannya meliputi tekanan panas dan dingin. Adanya temperatur yang terlalu panas dapat menimbulkan pekerja mudah berkeringat, mudah lelah, gelisah, serta kehilangan konsentrasi. Menurut Adiningsih (2013) adanya lingkungan kerja yang panas dapat memberikan beban tambahan bagi pekerja, sehingga membutuhkan energi yang lebih besar dibandingkan dengan pekerja pada lingkungan dengan suhu nyaman (24-26<sup>0</sup>C).

Berdasarkan penentuan Nilai Ambang Batas (NAB) kenyamanan termal sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja No.5 tahun 2018 dengan mengetahui beban kerja fisik pekerja, perhitungan beban kerja fisik dengan mengetahui berat badan pekerja, waktu kerja pekerja, dan metabolisme basal. Sesuai aturan pada Undang-undang (1970) yang menyatakan bahwa setiap perusahaan wajib menyediakan tempat kerja yang sesuai dengan syarat

keselamat dan kesehatan kerja, sehingga pada lingkungan kerja harus mengutamakan kenyamanan pekerja dengan mengatur dan mengendalikan suhu udara, kelembaban udara, dan kecepatan udara yang bertujuan untuk mengurangi tekanan panas (*Heat Stress*). Paparan tekanan panas dengan jangka waktu yang lama dapat menyebabkan gangguan kesehatan yaitu regangan panas (*Heat Strain*). *Heat Strain* merupakan respon fisiologi terhadap beban panas baik itu eksternal maupun internal yang dialami seseorang, dimana tubuh berusaha untuk menghilangkan panas ke lingkungan untuk memelihara kestabilan suhu tubuh (NIOSH, 2016). Menurut (Hoorfarasat , et al., 2015) *heat strain* merupakan konsekuensi fisiologi dari adanya pengaruh dari tekanan panas (*heat stress*) yang dapat menyebabkan kenaikan suhu tubuh inti, kenaikan detak jantung dan penurunan berat badan. Sehingga perlu dilakukan kajian untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh anatara kenyamanan termal dan faktor individu (Usia, masa kerja, status gizi, kondisi kesehatan, konsumsi obat dan konsumsi air) terhadap *heat strain*.

**METODE**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan penelitian observasional. Variabel bebas pada penelitian ini meliputi usia, masa kerja, status aklimatisasi, status gizi, kondisi kesehatan, konsumsi obat dan konsumsi air. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu regangan panas (*heat strain*). Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh anatara variabel bebas (usia, masa kerja, status gizi, kondisi kesehatan, konsumsi obat dan konsumsi air) dengan variabel terikat (*heat strain*).

Dalam penelitian ini menggunakan teknik total sampling dimana keseluruhan pekerja yang bekerja pada area *labelling canning*. Jumlah total responden pada penelitian ini berjumlah 36 orang.

Data dalam penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Dimana data primer merupakan data yang didapatkan berdasarkan hasil pengamatan atau data yang diperoleh oleh peneliti secara langsung. Sedangkan data sekunder merupakan data yang didapatkan dari perusahaan. Data primer didapatkan secara

langsung dengan melalui observasi proses kerja dan wawancara secara langsung menggunakan kuisioner untu mengetahui identitas pekerja, usia, masa kerja, status gizi, kondisi kesehatan, konsumssi air, konsumsi obat-obatatan serta wawancara untuk mengetahui keluhan kejadian *heat strain* dengan menggunakan kuisioner HSSI (*Heat Strain Score Index*). Sedangkan data sekunder yang didapatkan yaitu data pengukuran iklim kerja, gambaran umum perusahaan, proses kerja pada area *labelling canning* dan jumlah tenaga kerja.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis univariat yaitu dengan pendeskripsian karakteristik setiap variabel. Analisis ini digunakan untuk mendeskripsikan variabel bebas dengan variabel terikat dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan persentase variabel yang diteliti. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh antara variabel bebas dengan variabel terikat. Uji statistik yang dilakukan berdasarkan pada skala data variabel terikat

dengan menggunakan uji regresi logistik ordinal, karena pada variabel terikat memiliki skala data ordinal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran kenyamanan termal dilakukan dengan menggunakan *Wet Bulb Globe Temperature* (WGBT). Dalam evaluasi kenyamanan termal memperhatikan 3 aspek utama yaitu panas pada area observasi yang dapat diketahui dengan melakukan pengukuran *Wet Bulb Globe Temperatur*, beban kerja fisik karyawan yang didapatkan dari perhitungan jumlah kalori sesuai dengan aktivitas yang dilakukan pekerja, dan waktu kerja. Penentuan Nilai Ambang Batas (NAB) kenyamanan termal sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja No.5 tahun 2018 dengan mengetahui beban kerja fisik pekerja, perhitungan beban kerja fisik dengan mengetahui berat badan pekerja, waktu kerja, serta metabolisme basal. Perhitungan beban kerja fisik menggunakan acuan SNI 7269-2009 tentang Penilaian Beban Kerja berdasarkan Tingkat Kebutuhan Kalori menurut Pengeluaran Energi.

Pada variabel kenyamanan termal tidak dilakukan pengujian karena hasil dari semua pengukuran ISBB dan perhitungan beban kerja fisik menggunakan acuan SNI 7269-2009 didapatkan hasil bahwa semua pekerja > NAB. Adanya keseragaman dipengaruhi karena area berada dalam ruangan *indoor* sehingga ventilasi tidak dapat bekerja secara maksimal, dan membuat suhu panas terperangkap dalam area kerja. Adanya tumpukan-tumpukan jerigen yang berada di sekitar tempat kerja juga mempengaruhi sirkulasi udara, dan membuat tempat kerja lebih sempit.

Kenyamanan termal sendiri adalah kondisi lingkungan kerja yang dipengaruhi oleh beberapa aspek lingkungan dan aktivitas pekerja. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Brown (2013) menyatakan angka kejadian *heat strain* pada kelompok kerja dengan tingkat paparan tekanan panas tinggi lebih besar jika dibandingkan dengan kelompok kerja yang lain. Setyaningsih, dkk (2019) dalam penelitiannya juga mengatakan bahwa panas lingkungan memiliki dampak fisiologis peningkatan laju denyut nadi dan suhu tubuh. Penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki usia < 50 tahun (78%). Pekerja dengan masa kerja 20-30 tahun memiliki jumlah paling tinggi (47%).

Status gizi pekerja di dominasi dengan status gizi normal dengan persentase (75%). Responden sebagian besar dalam kondisi sehat sebanyak (89%). Pekerja yang mengkonsumsi obat-obatan yaitu sebesar (86%). Tingkat kecukupan konsumsi air responden masih kurang dimana sebanyak (53%) mengkonsumsi air < 8 gelas per hari selama 8 jam kerja.

Berdasarkan analisis bivariat didapatkan bahwa antara usia dengan heat strain tidak terdapat pengaruh. Berdasarkan hasil kuisioner diperoleh hasil 8 pekerja memiliki usia >50 tahun dengan persentase (78%) dan 28 pekerja berusia ≤ 50 tahun dengan persentase (22%).

Penelitian yang dilakukan oleh (Sutono, et al., 2018) bahwa tidak terdapat korelasi antara usia dengan *heat strain*. Berdasarkan (WHO, 1969) semakin tua seseorang respon kelenjar keringat lebih lambat dan proses berkeringat mengurangi keefektifannya membuatnya sulit untuk melepaskan panas ke lingkungan. Selain itu, semakin tua juga menyebabkan peningkatan aliran darah ke kulit saat terkena panas karena gangguan termoregulasi terkait dengan penurunan efisiensi simpatis sistem saraf.

Berdasarkan analisis bivariat didapatkan bahwa antara masa kerja dengan *heat strain* tidak terdapat pengaruh. Hasil dari penyebaran kuisioner diperoleh hasil 8 pekerja memiliki masa kerja 1-10 tahun dengan persentase (22%), 11 pekerja memiliki masa kerja 10-20 tahun dengan persentase (31%) dan 17 pekerja memiliki masa kerja 20-30 tahun dengan persentase (47%).

Masa kerja erat kaitannya dengan tingkat paparan bahaya yang diterima pekerja. Pekerja dengan waktu kerja yang lama disuatu tempat kerja peluang untuk terpapar bahaya di lingkungan kerja (fisik, kimia, biologi dan sebagainya) semakin besar Kumendong, dkk (2012) Dimana tingkat paparan yang diterima berbeda setiap pekerja. Pekerja dengan masa kerja lama memiliki paparan bahaya lebih tinggi dibanding dengan pekerja dengan masa kerja sebentar. Nofianti (2019) Pekerja yang bekerja pada lingkungan panas mudah untuk mengalami gangguan kesehatan terlebih bagi pekerja yang memiliki masa kerja lama, salah satu gangguan kesehatan akibat lingkungan panas yaitu *heat strain*. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian oleh Istiqomah (2013) dimana pada penelitiannya menyebutkan bahwa terdapat hubungan antara

**“KENYAMANAN TERMAL DAN FAKTOR INDIVIDU YANG MEMPENGARUHI KEJADIAN HEAT STRAIN PADA PEKERJA LABELLING CANNING” (ANISA NUR FADHILA, INDRI SANTIASIH DAN MAISARAH DISRINAMA)**

ukuran tubuh dengan munculnya keluhan subjektif akibat panas. Pada penelitiannya menyebutkan semakin besar ukuran tubuh pekerja maka akan semakin banyak keluhan yang akan dirasakan oleh responden.

Berdasarkan analisis bivariat didapatkan bahwa antara status gizi dengan heat strain tidak terdapat pengaruh. Hasil dari penyebaran kuisioner diperoleh 27 pekerja dalam keadaan normal dengan persentasi (75%), 7 pekerja dalam keadaan gemuk dengan persentase (19%) dan 2 pekerja dalam keadaan sangat gemuk dengan persentase (6%).

Peningkatan berat badan pada pekerja disertai pula dengan penambahan kebutuhan energi untuk menyelesaikan pekerjaan, sehingga membutuhkan oksigen yang banyak. Lapisan lemak dapat menghambat pemindahan panas dari otot menuju kulit NIOSH (2016). Sehingga saat pekerja yang memiliki IMT tinggi bekerja pada lingkungan yang panas memiliki resiko kejadian *heat strain*, karena terhambatnya proses perpindahan panas dari dalam tubuh menuju kulit. Penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan Istiqomah (2019) mana pada penelitiannya menyebutkan terdapat hubungan antara ukuran tubuh dengan munculnya keluhan subyektif akibat panas. Pada penelitiannya juga menyebutkan apabila pekerja memiliki ukuran tubuh yang besar maka semakin banyak keluhan yang akan dirasakan oleh pekerja.

Berdasarkan analisis bivariat didapatkan bahwa antara kondisi kesehatan dengan heat strain berpengaruh. Hasil dari penyebaran kuisioner diperoleh 32 pekerja dalam kondisi tidak sakit dengan persentasi (89%) dan 4 pekerja dalam kondisi sakit dengan persentasi (11%).

Menurut Brown (2013) pekerja dengan penyakit degeneratif memiliki resiko lebih besar mengalami kejadian heat strain karena sistem termoregulasi terganggu. Penelitian yang dilakukan oleh Kenny, dkk (2010) yang menyatakan bahwa diabetes berkaitan dengan metabolik tubuh dan memiliki peran dalam mempengaruhi mekanisme termoregulasi saat terpapar panas. Proses pengeluaran keringat pada penderita diabetes terganggu karena akibat dari terganggunya glukosa dalam tubuh. Sehingga panas dari dalam tubuh yang seharusnya mengalami evaporasi tidak dapat keluar dari dalam tubuh, akibat suhu mengalami peningkatan. Tekanan darah tinggi, penyakit pernafasan dan penyakit kulit

termasuk kedalam penyakit yang dapat memicu pekerja mengalami kejadian heat strain (OSHS, 1997)

Berdasarkan analisis bivariat didapatkan bahwa antara konsumsi obat-obatan dengan heat strain berpengaruh. Hasil dari penyebaran kuisioner 31 pekerja tidak mengonsumsi obat-obatan dengan persentasi (86%) dan 5 pekerja mengonsumsi obat-obatan karena memiliki riwayat penyakit sehingga memiliki persentasi (14%).

Obat-obatan antidepresan dan brokodilator termasuk obat yang dapat mengganggu proses termogulasi karena dapat mengubah denyut jantung dan menghambat laju keringat. Obat yang digunakan untuk hipertensi dapat mengurangi aliran darah ke kulit, mengurangi pendinginan konvektif. Antihistamin dapat mengurangi aliran darah ke kulit dan meningkatkan suhu tubuh basal Brown (2013). Menurut (NIOSH, 2016) obat yang mempengaruhi sistem saraf pusat dapat menurunkan toleransi terhadap panas pada seseorang. Sehingga seseorang yang mengonsumsi obat-obatan memiliki resiko yang tinggi untuk terpapar *heat strain*.

Berdasarkan analisis bivariat didapatkan bahwa terdapat pengaruh antara konsumsi air dengan heat strain. Hasil penyebaran kuisioner 17 pekerja mengonsumsi air  $\geq 8$  gelas per hari dengan persentase (47%) dan sebanyak 19 pekerja mengonsumsi  $< 8$  gelas per hari dengan persentase (53%).

Tingkat dehidrasi yang berbahaya (lebih besar 10% dari berat badan) dapat terjadi dengan cepat ketika pada suhu yang ekstrim Hunt (2011). Dalam Nofianti, dkk (2019) pekerja pada lingkungan kerja panas dianjurkan untuk mengonsumsi minuman 1 gelas air setiap 30 menit agar pekerja tidak mengalami dehidrasi. Hasil uji statistik yang dilakukan menunjukkan bahwa antara konsumsi air dengan *heat strain*. Terdapat hubungan Penelitian ini berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan Indra (2014) pada penelitiannya menyebutkan bahwa antara kebiasaan minum dengan keluhan akibat tekanan panas tidak memiliki hubungan. Proses metabolisme pada tubuh berjalan lebih cepat jika pekerja mudah berkeringat sehingga selalu dilakukan pemantauan pada pekerja agar tidak terjadi dehidrasi pada pekerja Septiani (2012). Kurangnya konsumsi air pada pekerja diakibatkan karena kurangnya kesadaran

pekerja tentang pentingnya konsumsi air yang banyak dalam lingkungan kerja yang panas.

## KESIMPULAN

Hasil analisis yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan dengan menggunakan Regresi Logistik Ordinal didapatkan hasil bahwa pada variabel usia, masa kerja, status gizi tidak terdapat pengaruh yang signifikan dengan kejadian *heat strain*. Sedangkan pada variabel kondisi kesehatan, konsumsi obat-obatan dan konsumsi air didapatkan hasil bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dengan kejadian *heat strain*.
2. Rekomendasi ini digunakan untuk mengendalikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi *heat strain*.
  - a. Rekomendasi administratif yaitu penambahan ventilasi mekanik berupa exhaust fan, pemindahan pekerja yang sudah tua dan masa kerja lama ke tempat kerja dengan ISBB lebih rendah, dilakukan pemenuhan makanan sehat sesuai dengan kondisi lingkungan kerja, melakukan Medical Check Up secara rutin sehingga dapat mengetahui keluhan yang dirasakan pekerja, penyuluhan atau sosialisasi mengenai bahaya konsumsi obat-obatan di luar resep dokter dan sebelum melakukan pekerjaan, penyuluhan mengenai pentingnya mengkonsumsi air yang cukup pada area temperatur tinggi dan dilakukan penambahan galon. Rekomendasi dengan pengendalian APD dilakukan dengan mengubah jenis pakaian kerja dimana disesuaikan area kerja yaitu dengan menggunakan kain jenis katun dan warna yang terang.

## DAFTAR PUSTAKA

Adiningsih, R. (2013, Juli-Desember). Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Heat Strain Pada Tenaga Kerja yang Terpapar Panas PT Aneka Boga Makmur. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 2, 145-153.

Brown, E. N. (2013). *Evaluation of Heat Stress and Strain in Electric Utility Workers*. Los Angeles: University Of California..

Haditia, I. P. (2012). *Analisis Pengaruh Suhu Tinggi Lingkungan dan Beban Kerja Terhadap Konsentrasi Pekerja*. Universitas Indonesia.

Huda, L. N., & Pandiangan, K. C. (2012). *Kajian Termal Akibat Paparan Panas dan Perbaikan Lingkungan Kerja*. *Jurnal Teknik Industri*, 14.

Hunt, A. P. (2011). *Heat strain, hydration status and symptoms of heat illness in surface mine workers*. *Queensland University of Technology*.

Indra, & Wahyuni, A. (2014). *Determinan Keluhan Akibat Tekanan Panas pada Pekerja Bagian Dapur Rumah Sakit di Kota Makassar*.

Istiqomah, F. H., & Nawawinetu, E. D. (2013). *Faktor Dominan Yang Berpengaruh Terhadap Munculnya Keluhan Subjektif Akibat Tekanan Panas Pada Tenaga Kerja di PT Iglas*. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*.

Kenny, G. P., Yardley, J., Brown, C., Sigal, R. J., & Jay, O. (2010). *Heat Stress in Older Individuals and Patients With Common Chronic Diseases*. *Canada Medical Association or its Licensors*.

Kumendong, D., Rattu, J., & Tawatu, P. (2012). *Hubungan Antara Lama Paparan dengan Kapasitas Paru Tenaga Kerja Industri Mebel di CV Sinar Mandiri Kota Bitung*.

NIOSH. (2016). *Criteria for a Recommended Standard: Occupational Exposure to Heat and Hot Environments*. Amerika Serikat: National Institute for Occupational Safety and Health.

Nofianti, W. D., & Koesyanto, H. (2019). *Masa Kerja, Beban Kerja, Konsumsi Air Minum dan Status Kesehatan dengan Regangan Panas pada Pekerja Area Kerja*. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 524-533.

Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Lingkungan Kerja. (2018).

Permenakertrans. (2011). *Nilai Ambang Batas faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja*. Jakarta: Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi.

Rizki, F. (2014). *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Heat Strain pada Pekerja Pabrik Kerupuk di Wilayah Kecamatan Ciputat*.

**“KENYAMANAN TERMAL DAN FAKTOR INDIVIDU YANG MEMPENGARUHI KEJADIAN HEAT STRAIN PADA PEKERJA LABELLING CANNING” (ANISA NUR FADHILA, INDRI SANTIASIH DAN MAISARAH DISRINAMA)**

Timur. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Septiani. (2017). *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keluhan Heat Strain pada Pekerja PT Agro Pantes. Jurnal Kesehatan Masyarakat.*

Setyaningsih, Y., Imas, K., & Suroto. (2018). *Working Climate Physical Workload and Its Relation to Heat Strain On Construction Workers at Airport Development Project. International Journal of Civil Engineering Technologi (IJCIET).*

Sutono , K. T., Setyaningsih, Y., & Suroto. (2018). *Aclimatization, Water Intake Adequency Rate, Individual Characteristic and Heat Strain: A Cross-Sectional Study On Heat Exposed Workers.*

WHO. (1969). *Health Factors Involved In Working Under Conditions of Heat Stress.* Geneva: World Health Organization.

