

## ADAPTASI KECUKUPAN AIR MINUM PEKERJA UMK-Y DENGAN PAPARAN TEKANAN PANAS DALAM MINIMASI BIAYA KESEHATAN

Tutug Bolet Atmojo<sup>1</sup>, Seviana Rinawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>D4 K3 Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia  
tu29hiperkes@staff.uns.ac.id<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Proses produksi melibatkan interaksi pekerja, mesin, material dan lingkungan, salah satu faktor berupa tekanan panas berdampak pada aklimatisasi berpengaruh pada tingkat dehidrasi tubuh. Adaptasi tubuh mengalami perubahan akibat paparan tekanan panas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi paparan tekanan panas terhadap adaptasi kecukupan air minum pada pekerja di UMK-Y. Jenis penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*, pada populasi pekerja bagian produksi UMK-Y diperoleh 32 responden secara total sampling. Instrumen penelitian ini menggunakan kuesioner kecukupan air minum dan *Area Heat Stress Monitor* untuk mengukur tekanan panas di tempat kerja. Data penelitian dianalisis dengan uji *Pearson Product Moment*. Hasil penelitian menunjukkan adanya hasil yang signifikan antara tekanan panas dengan kecukupan air minum pekerja ( $p\text{-value} = 0,009$ ) dan korelasi kuat dan arahnya positif ( $r = 0,533$ ). Simpulan hasil penelitian terdapat korelasi tekanan panas dengan kecukupan air minum pekerja UMK-Y sehingga adaptasi pemenuhan air minum akan dilakukan pekerja seiring dengan peningkatan tekanan panas. Keberhasilan pola adaptasi yang baik menekan biaya kesehatan pekerja UMK-Y.

**Kata Kunci:** Adaptasi; Air Minum; Tekanan Panas; Minimasi Biaya

### PENDAHULUAN

Industrialisasi seiring kemajuan teknologi menimbulkan lingkungan atau situasi yang berdampak pada beban tambahan jasmani dan rohani pekerja. Beberapa faktor beban tambahan yakni faktor fisika, faktor kimia, faktor biologis, faktor fisiologis dan faktor psikologis. salah satunya ialah tekanan panas, apabila melebihi nilai ambang batas dapat mengganggu daya kerja seorang pekerja (Purwanto, 2010). Kandungan air di badan bayi, orang dewasa bahkan orang lanjut usia berbeda-beda, demikian pula kebutuhan air setiap badan. Faktor penentu kebutuhan minum meliputi: jenis kelamin, usia dan kondisi kesehatan serta dipengaruhi oleh tingginya aktivitas, cuaca lingkungan, kelembaban udara dan makanan yang dikonsumsi (Cakrawati, 2012).

Air minum merupakan unsur pendingin tubuh yang penting dalam lingkungan panas. Kecukupan air minum untuk tenaga kerja dalam lingkungan panas dengan kategori beban kerja berat, diperlukan 2,8 liter air minum setara dengan 12 gelas, sedangkan untuk jenis pekerjaan dengan beban kerja ringan dianjurkan 1,9 liter setara dengan 8 gelas (Ari, 2008).

Industri batubata/genteng di UMK-Y merupakan bentuk usaha yang terdapat sumber panas berdasarkan proses produksinya. Pekerja mulai bekerja dari jam 08.00-16.00 WIB setiap harinya tanpa alat proteksi/perlindungan saat bekerja, hasil pengukuran awal tekanan panas dengan hasil ISBB = 29,1°C dengan menilai denyut nadi pekerja 7 responden termasuk beban kerja berat (rerata = 285/menit). Hasil wawancara terkait kecukupan air minum setiap harinya diperoleh 4 orang belum memenuhi kecukupan air minum dan mengalami beberapa keluhan akibat paparan panas. beberapa keluhan tersebut mengindikasikan gejala dehidrasi.

Penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil survey awal tersebut dan belum adanya upaya pengendalian dari pihak pemilik usaha. Sehingga dengan hasil analisis hubungan tekanan panas dengan kecukupan air minum ini dapat membantu pekerja untuk dapat mempehatikan Kesehatan pekerja itu sendiri.

Iklm kerja atau tekanan panas adalah kombinasi antara suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerakan udara dan suhu radiasi pada suatu lingkungan kerja. Apabila keempat faktor ini dihubungkan dengan produksi panas tubuh (metabolisme) maka disebut tekanan panas atau disebut juga *heat stress* (Suma'mur, 2014). Hasil perpaduan antara suhu, kelembaban, kecepatan gerakan udara dan panas radiasi dengan tingkat pengeluaran panas dari dalam tubuh tenaga kerja sebagai akibat pekerjaannya, yang dimaksud dalam peraturan ini adalah iklim kerja panas (Permenaker No.5 Tahun 2018). Penurunan kemampuan berfikir demikian sangat luar biasa terjadi sesudah suhu udara melampaui 32°C. Suhu panas mengurangi kelincahan, memperpanjang waktu reaksi dan memperlambat waktu pengambilan keputusan, mengganggu kecermatan kerja otak, mengganggu koordinasi saraf perasa motoris, serta memudahkan emosi untuk dirangsang, maka dari itu bekerja pada lingkungan kerja bersuhu tinggi dapat membahayakan bagi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja perlu upaya penyesuaian waktu kerja dan penyelenggaraan perlindungan yang tepat bagi tenaga kerja (Suma'mur, 2014).

Menurut Santosa (2004), Aklimatisasi adalah suatu proses adaptasi fisiologis ditandai dengan pengeluaran keringat yang meningkat, denyut jantung menurun serta suhu tubuh menurun. Proses adaptasi ini biasanya membutuhkan waktu 7-10 hari. Aklimatisasi dapat juga menghilang ketika orang tersebut tidak masuk kerja selama seminggu. Aklimatisasi terhadap suhu tinggi merupakan hasil penyesuaian diri seseorang terhadap lingkungannya. Untuk aklimatisasi terhadap panas ditandai dengan penurunan frekuensi denyut nadi dan suhu tubuh sebagai akibat pembentukan keringat. Aklimatisasi ini ditujukan pada suatu pekerjaan serta suhu tinggi untuk beberapa waktu misal 2 jam. Mengingat proses terbentuknya keringat tergantung dari kenaikan suhu dalam tubuh. Aklimatisasi panas biasanya tercapai sesudah 2 minggu (Depkes, 2020). Menurut Karsitia (2008), pada usia kurang dari 40 tahun ketahanan tubuh seseorang untuk beraklimatisasi terhadap lingkungan panas masih normal dan belum melemah sedang usia lebih 40 tahun ketahanan tubuhnya terhadap lingkungan panas akan melambat dan menurun karena kemampuan tubuh untuk mengembalikan suhu tubuh menjadi normal lebih lambat seiring dengan menurunnya kebutuhan kalori dan terbatasnya *reflex* mengigil.

Suhu tinggi dapat menyebabkan gangguan kesehatan sebagai berikut (Suma'mur, 2014 dan Meirizal, 2020): a). *Heat Cramps* dapat terjadi sebagai kelainan tersendiri atau bersama dengan kelelahan panas (Depkes RI, 2020); b). *Heat exhaustion* biasanya terjadi oleh karena cuaca yang sangat panas, terutama bagi mereka yang belum beraklimatisasi terhadap udara panas; c). *Heat stroke* karena pengaruh suhu panas yang sangat hebat, penderita kebanyakan adalah laki-laki yang pekerjaannya berat dan belum beraklimatisasi; d). *Heat Rash* ialah keadaan seperti biang keringat atau keringat buntet, gatal kulit akibat kondisi kulit selalu basah (Tarwaka dkk, 2004); e). Dehidrasi ialah suatu kehilangan cairan tubuh berlebih yang disebabkan oleh pengganti cairan yang tidak cukup maupun karena gangguan kesehatan. Kehilangan cairan tubuh kurang dari 1,5% tidak menampakkan gejalanya, kelelahan muncul lebih awal dan mulut kering (Tarwaka dkk, 2004).

Air minum merupakan komponen utama dalam tubuh manusia dan tubuh manusia sebagian besar terdiri dari air yang memiliki banyak manfaat bagi tubuh manusia. Tanpa air minum, seluruh sel-sel, organ dan jaringan tubuh manusia tidak mampu melakukan fungsinya dengan baik. Sebab badan manusia dalam kesehariannya banyak mengeluarkan air ketika bernafas, berkeringat, buang air kecil, buang air besar, dan lain-lain, maka sangatlah penting bagi kita untuk memenuhi kembali pasokan dan kecukupan air dalam tubuh lewat konsumsi minuman dan makanan yang mengandung air (Almatsier, 2002). Pada pria dewasa 55-60%

berat tubuh adalah air, pada perempuan dewasa air meliputi 50-60% berat tubuhnya. Air minum juga merupakan kebutuhan dan bagian dari kehidupan manusia sehingga asupan air pun sebaiknya seimbang dengan jumlah yang dikeluarkan. Kepekaan rasa haus dari kelompok usia ini telah berkurang, maka dibutuhkan perhatian lebih dari anggota keluarga untuk dan harus dijaga agar tidak mengalami dehidrasi (Sartono, 2011).

Bentuk tanda kecukupan air minum sekitar 80% tubuh manusia terdiri dari air. Otak dan darah adalah dua organ penting yang memiliki kadar air di atas 80%. Otak memiliki komponen air sebanyak 90%, sementara darah memiliki komponen air 95%. Sedikitnya secara normal kita butuh air minum 2 liter sehari atau 8 gelas sehari. Air tersebut diperlukan untuk mengganti cairan yang keluar dari tubuh lewat air seni, keringat, pernapasan dan sekresi. Supaya metabolisme tubuh berjalan baik dan normal mengonsumsi air putih 8-10 gelas setiap hari. Jika urine berwarna kuning cerah/bening dan dengan jumlah yang banyak, itu merupakan kebutuhan cairan tubuh cukup baik dan sudah terpenuhi. Sedangkan jika warna urine berubah menjadi lebih gelap (kuning tua/oranye) dan jumlahnya sedikit, itu berarti badan kekurangan cairan (Fauziyah, 2012). Kecukupan air minum yang harus dikonsumsi setiap hari dalam tubuh manusia sekitar 2/3 atau sekitar 60% - 70% dari berat tubuh. Tetapi, kandungan air dalam lemak hanya sekitar 10%, sehingga untuk orang yang mengalami kegemukan atau obesitas, persentase kandungan air dalam badan dapat kurang dari 60%. Agar tubuh tidak mengalami dehidrasi, maka setiap orang harus tahu berapa banyak air minum yang harus dikonsumsinya. Kecukupan air minum bagi setiap orang tidak sama.

Dalam kondisi kelembaban udara yang tinggi, penguapan kelenjar keringat dari kulit akan menurun dan usaha tubuh untuk mempertahankan temperatur tubuh dapat secara nyata terhalang. Kondisi ini sebaliknya mempengaruhi kemampuan individu untuk bekerja pada lingkungan yang panas. Dengan begitu banyaknya darah yang dialirkan ke permukaan tubuh, maka akan secara relatif berkurang ke otot yang aktif, otak, dan organ internal lainnya terjadi penurunan dan rasa lelah yang begitu cepat (Triyani, 2007). Tidak minum cukup air terutama di tempat yang bersuhu tinggi, dapat menyebabkan dehidrasi atau gangguan kesehatan yang lainnya. Kehilangan air melalui keringat dapat terjadi pada lingkungan yang tinggi atau suhu udara yang tinggi. Keluarnya keringat berarti keluarnya air, elektrolit, natrium dan klorida. Selama bekerja dengan beban yang berat pada lingkungan yang panas bisa terjadi kehilangan 1 liter keringat / jam sehingga dapat menyebabkan kekurangan volume cairan jika asupannya tidak mencukupi.

Tujuan penelitian untuk mengetahui kesesuaian tekanan panas dengan nilai ambang batas, adaptasi kecukupan air minum yang dibutuhkan pekerja dan korelasi tekanan panas dengan kecukupan air minum pekerja UMK-Y yang dapat menekan biaya kesehatan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan *cross sectional* yang mempelajari korelasi antara faktor risiko (*independen*) dengan faktor akibat (*dependen*) dengan melakukan observasi atau pengukuran variabel sekali dan sekaligus pada waktu yang sama (Sudaryoo, 2018).

Populasi dalam penelitian ini berjumlah 32 orang yang melakukan pekerjaan awal sampai akhir di bagian produksi dengan mobilitas tinggi, dengan metode *Total Sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan populasi yang ada (Notoatmojo, 2002). Responden penelitian diperoleh 32 pekerja bagian produksi batubata/genteng sektor formal di UMK-Y.

Pengambilan data tekanan panas dilakukan dalam waktu 8jam kerja/hari dengan alat ukur *Area Heat Stress Monitor* sesuai dengan SNI 7061-2019 - Pengukuran dan Evaluasi Iklim Kerja, sedangkan kuesioner adaptasi kecukupan air minum dengan pengamatan berdasarkan kuesioner pada perubahan pekerja selama penelitian dilakukan. Data sekunder diperlukan guna mendukung analisis data terutama dalam perubahan adaptasi kecukupan air minum pekerja dan

laporan pemeriksaan kesehatan terkait gejala dehidrasi dalam rentang waktu dilakukan penelitian ini. Setelah data penelitian terkumpul akan dilakukan uji statistik menggunakan uji *Pearson Product Moment*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Proses produksi batubata/genteng salah satu wilayah di Sukoharjo, UMK-Y merupakan salah satu jenis sektor informal dengan risiko terhadap kecelakaan kerja atau gangguan kesehatan pekerja apabila tidak dilakukan upaya pengendalian dapat mempengaruhi produktivitas kerja atau meningkatnya biaya kesehatan.

Karakteristik responden di sektor informal ini meliputi: semua berjenis kelamin laki-laki dengan usia diantara 19 sampai 56 tahun dengan rentang usia 30-40 tahun (43%) dan 40-50 tahun (20%) dalam kategori usia produktif. Daya tahan tubuh terhadap panas akan menurun seiring usia yang meningkat atau semakin tua. Orang yang lebih tua akan lambat mengeluarkan keringat daripada orang yang lebih muda, karena orang yang lebih tua membutuhkan waktu lebih lama untuk mengembalikan suhu badan menjadi normal akibat paparan panas. Denyut nadi maksimal dari kapasitas kerja yang maksimal berangsur-angsur menurun sesuai dengan bertambahnya umur (Tarwaka dkk, 2014). Bagi orang dewasa normalnya membutuhkan air sebanyak 2 liter atau 8 gelas sehari agar metabolisme tubuhnya lancar. Pada usia lanjut (usia lebih dari 60 tahun) telah terjadi perubahan fungsi fisiologis tubuh, seperti penurunan volume air tubuh total dan penurunan kemampuan pemekatan urin, maka asupan air optimal pada kelompok usia ini adalah 1-1,5 liter sehari. Hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata usia responden masih dibawah 60 tahun sehingga kebutuhan air secara normal sebanyak 2 liter atau 8 gelas sehari (Cakrawati, 2012).

Semua responden memiliki beban kerja berat dimana denyut nadi responden berada diantara 125-150 denyut/menit berdasarkan Tarwaka (2015), menjelaskan bahwa salah satu pendekatan untuk mengetahui berat ringannya beban kerja adalah dengan menghitung nadi kerja, konsumsi oksigen, kapasitas ventilasi paru, dan suhu inti tubuh.

Lingkungan kerja yang memiliki tekanan panas diatas nilai ambang batas berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja Nilai Ambang Batas untuk ISBB yang diperkenankan tergantung dari pengaturan waktu kerja dan beban kerja. Yaitu ISBB untuk beban kerja berat sebesar 27,5 °C, sedangkan hasil pengukuran di tempat kerja sebesar 29,6 °C dalam waktu kerja selama 8 jam kerja per hari maka tekanan panas tersebut dinyatakan telah melebihi NAB yang dapat berdampak negatif pada pekerja.

Kecukupan air minum pekerja UMK-Y diperoleh data sebanyak 13 pekerja (40,6%) sudah tercukupi dan 19 pekerja (59,4%) belum tercukupi, didukung hasil wawancara menunjukkan pekerja yang belum tercukupi mengalami gangguan kesehatan yang mengarah pada gejala-gejala dehidrasi. Gangguan kesehatan yang dikeluhkan pekerja antara lain: pusing, lelah, tenggorokan kering, badan panas dan rasa haus lebih dan hasil gangguan kesehatan yang muncul tersebut dapat diketahui adanya tanda-tanda dehidrasi yang dialami pekerja. Upaya mengenai kecukupan air minum belum dilakukan oleh pemilik usaha serta belum adanya sosialisasi mengenai kecukupan air minum atau bahaya dehidrasi. Hal ini sesuai menurut Fauziyah (2012) dehidrasi disebabkan kekurangan cairan terutama garam Na, pengaruh lingkungan kerja yang panas dan disertai keringat yang berlebih akan terjadi kehilangan garam Na, setelah beberapa minggu menyebabkan kejang-kejang otot.

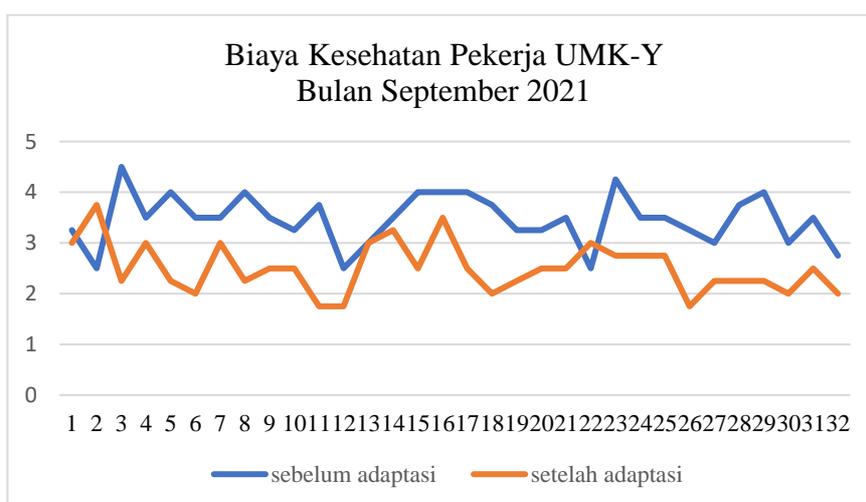
Menurut Ari (2008) kecukupan air minum di tempat kerja yang panas dengan kategori beban kerja berat, diperlukan sekurang-kurangnya 2,8 liter air minum bagi seorang pekerja sedang beban kerja ringan dianjurkan sekitar 1,9 liter dan dari hasil penelitian dapat diketahui sebanyak 19 pekerja belum mengkonsumsi air minum sebanyak 2,8 liter dan mengalami gangguan kesehatan yang mengarah pada gejala-gejala dehidrasi. Ketidaktahuan pekerja

tentang informasi kecukupan air minum yang harus dikonsumsi dan bahaya dehidrasi membuat pekerja mengalami gejala-gejala dehidrasi yang diketahui ketika melakukan pemeriksaan kesehatan di puskesmas atau rumah sakit.

Hasil uji analisis *Corelation Pearson Product Moment* data diperoleh nilai signifikan  $p\ value = 0,009 < 0,05$  dengan nilai kolerasi ( $r$ ) 0,533 berarti terdapat hubungan kuat dengan arah hubungan positif. Menunjukkan terdapat korelasi tekanan panas dengan tingkat kecukupan air minum. Semakin tinggi tekanan panas semakin meningkat kecukupan air minum yang dibutuhkan. Ini sesuai suhu panas mempunyai pengaruh pada kondisi kesehatan tubuh manusia. Satu hal yang sangat perlu diperhatikan untuk pekerja yang sedang bekerja di tempat kerja atau lingkungan yang bersuhu panas yaitu tentang adanya sumber panas. Salah satu jenis sumber panas yang perlu diketahui oleh pekerja yaitu panas yang berasal dari mesin terutama dalam kegiatan produksi. Oleh sebab itu, semakin banyaknya mesin pada proses produksi maka akan sangat berpotensi menghasilkan suhu panas yang semakin besar (Sunaryo & Rhomadhoni, 2020). Sama halnya, terjadi pertukaran panas antara badan manusia hasil dari metabolisme dengan tekanan panas yang terpapar sebagai kondisi panas lingkungan (Depkes RI, 2020).

Kondisi tempat kerja dengan sumber panas dari tungku pembakaran produk serta proses pemindahan produk merupakan paparan tekanan panas tertinggi pada pekerja, pekerjaan berlangsung selama 8 jam kerja per hari tanpa menggunakan pelindung/proteksi diri. Hal tersebut membuktikan tekanan panas yang tinggi dapat menyebabkan pekerja mengalami keluhan dari gejala dehidrasi. Sependapat dengan penelitian sebelumnya oleh Literate & Indonesia, (2020) dan Wibawa (2016) suhu salah satu faktor berpengaruh pada kebutuhan konsumsi cairan tubuh. Suhu tinggi mempengaruhi tubuh mengkonsumsi air lebih banyak dikarenakan penguapan air dari dalam tubuh meningkat daripada di lingkungan dengan suhu yang lebih rendah, pada iklim kerja panas pekerja mendapat beban tersendiri yaitu tekanan panas yang merangsang tubuh untuk berkeringat, dimana dalam berkeringat tubuh akan kehilangan cairan dan garam natrium dalam jumlah banyak sehingga menyebabkan tubuh cepat mengalami kelelahan.

Hasil kuesioner dan data sekunder terkait data pemeriksaan kesehatan pekerja UMK-Y yang terdapat keluhan dehidrasi berdasarkan data sekunder Puskesmas setempat bulan September 2021, diperoleh data sebagai berikut:



**Grafik 1.** Penurunan biaya kesehatan pekerja UMK-Y hasil adaptasi

Grafik 1 menunjukkan bahwa terdapat penurunan pemeriksaan kesehatan pekerja, meskipun terdapat beberapa mengalami kenaikan. Penurunan tersebut dapat diartikan bahwa berkurangnya pekerja untuk memeriksakan diri ke Puskesmas, hal ini menunjukkan bahwa pekerja mengalami penurunan keluhan gangguan kesehatan serta menurunkan biaya yang dibayar ketika melakukan pemeriksaan.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara hasil uji statistic terdapat hubungan antara tekanan panas yang tinggi dengan kecukupan air minum pekerja, dan secara tidak langsung hasil adaptasi perubahan pekerja dalam memenuhi kebutuhan air minum akibat paparan tekanan panas yang tinggi dapat menekan biaya pekerja melakukan pemeriksaan Kesehatan karena mengalami penurunan keluhan gejala gangguan Kesehatan (Suksmono, 2014).

## **KESIMPULAN**

Penelitian menunjukkan tekanan panas di tempat kerja melebihi nilai ambang batas dan tingkat kecukupan air minum pekerja 59,4% belum tercukupi. Terdapat korelasi tekanan panas dengan kecukupan air minum pekerja UMK-Y sehingga adaptasi pemenuhan air minum akan dilakukan pekerja seiring dengan peningkatan tekanan panas. Adaptasi baik mencegah terjadinya gejala dehidrasi dapat menekan biaya kesehatan pekerjanya. Sebaiknya pemilik usaha menyediakan air minum (air putih) di tempat kerja dan menempel poster terkait bahaya dehidrasi.

## **REFERENSI**

- Almatsier S. 2002. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : PT. Gramedia Utama, pp: 220-224
- Ari. 2008. *Perbedaan Tekanan Darah Pada Pekerja Yang Terpapar Panas Di Industri Sale Pisang Suka senang Kabupaten Ciamis*. Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia Vol. 3 / No. 1.
- Cakrawati D. 2012. *Bahan Pangan Gizi dan Kesehatan*. Bandung: Alfabeta.
- Depkes RI. 2020. *Modul Pelatihan bagi Fasilitator Kesehatan Kerja*. Depkes RI: Pusat Kesehatan Kerja.
- Fauziyah M. 2012. *Sehat Dengan Air Putih Cara Alami Sehat*. Surabaya : Stomata.
- Hakim, A. (2018). Hubungan Iklim Kerja Panas Dengan Tingkat Kelelahan di Home Industry Tahu Kawasan Kalilo, Kemasan, Dan Gentengan Kecamatan Banyuwangi.
- Hardani, H., Medica, P., Husada, F., Andriani, H., Sukmana, D. J., Mada, U. G., & Fardani, R. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif (Issue March)*
- Karsitia. 2008. *Perbedaan Tekanan Panas, Usia, Masa Kerja, dan Jumlah Konsumsi Air Minum Terhadap Kejadian Kristal Urin Pada Pekerja Pengecoran Besi Baja A. N Putra Ceper Klaten*. 030513 tek pns <http://digilib.unimus.ac.id/filesdisk111jtpunimus-gdl-s1-2008-karsitia2a-509-2-bab1.pdf>.
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja
- Purwanto. 2010. *Perbedaan Tekanan Darah Pekerja Berdasarkan Iklim Kerja Di Pabrik Jenang Mubarak Kudus*. Semarang : Skripsi FKM Universitas Muhammadiyah.
- Santoso. 2004. *Higiene Perusahaan Panas*, Solo: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Sartono. 2011. *Menghitung Kebutuhan Air Bagi Tubuh Manusia*. From <http://sobatpc.com/menghitung-kebutuhan-air-bagi-tubuh-manusia/>
- SNI 7061-2019 - Pengukuran dan Evaluasi Iklim Kerja
- Sudaryono. 2018. *Metode Penelitian*. Depok: Rajawali Press
- Suksmono, S. 2014. Hubungan Intensitas Kebisingan dan Iklim Kerja Dengan Stres Kerja pada Pekerja Produksi PT. NBI. *Unnes Journal of Public Health*, 2(2). 74-82.

- Suma'mur. (2014). HieGINE Perusahaan dan Keselamatan Kerja. Jakarta : CV Sagung Seto
- Sunaryo, M. and Rhomadhoni, M. N. (2020) 'Gambaran Dan Pengendalian Iklim Kerja Dan Keluhan Kesehatan Pada Pekerja', *Medical Technology and Public Health Journal*, 4(2), pp. 171–180
- Tarwaka. 2015. Keselamatan, Kesehatan Kerja dan *Ergonomi*. Surakarta: Harapan Press.
- Triyani F. 2007. *Hubungan Faktor-Faktor Heat Stress Dengan Terjadinya Kristalisasi Urin Pada Pekerja Binatu Dan Dapur Hotel X Medan*.  
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/6973/1/057010010.pdf>.
- Wibawa, A. P. P. 2016. Cairan Tubuh. Bali: Fakultas Peternakan Universitas Udayana