

**HUBUNGAN STATUS AKLIMATISASI DAN EFEK HEAT
STRESS PADA PEDAGANG KAKI LIMA DI DEPAN POLINES
(POLITEKNIK NEGERI SEMARANG)
JL. PROF. H. SOEDARTO, SH, TEMBALANG, SEMARANG**

Rizka Tamimi Budhiasih, Baju Widjasena, Siswi Jayanti

Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Diponegoro

Email: rizkatamimi@gmail.com

Abstract: According to Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika estimation, in 2014 temperature in Semarang was around 23 – 36°C. High work temperature may cause heat stress effect, such as: heat rash, heat cramps, heat syncope, heat exhaustion, and heat stroke. In order to avoid heat stress effect, the workers have to pay attention for these factors: acclimatization status, mineral intake, work load, and personal protective equipment. Tempo newspaper explained that in October 2014 was the highest climate record on Semarang since 1972, it was 36°C. The purpose of this research is to know the correlation between acclimatization status and heat stress effect on street vendors located in front of Politeknik Negeri Semarang, Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang. This research use quantitative method with cross sectional approach. The populations on this research are 38 people who work as street vendors and total samples that taken by using inclusion and exclusion criteria are 35 people. Chi Square test result shows that there were no correlation between acclimatization status and heat stress effect ($p = 0,127$), no correlation between mineral intake and heat stress effect ($p = 0,966$), no correlation between personal protective equipment and heat stress effect ($p = 0,508$). Rank Spearman test result shows that there was no correlation between work load and heat stress effect ($p = 0,265$ and $r = 0,193$). The researcher suggest, the workers can overcome the heat stress effect by drink 2,5 liters water every day. Besides that, the workers can use personal protective equipment by using a cotton shirt to absorb the sweat maximally and using a head cover to protect the skin head from the sunlight.

Keywords : work temperature, acclimatization status, heat stress, street vendor

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Berdasarkan Undang – Undang Republik Indonesia No. 1 Tahun 1970, diketahui bahwa tempat kerja adalah setiap ruangan atau lapangan, terbuka atau tertutup, bergerak atau menetap, dimana tenaga kerja bekerja atau sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dimana terdapat sumber bahaya. Sumber bahaya yang ditemukan di tempat kerja sangat beragam, salah satunya adalah kondisi fisik berupa iklim kerja panas.⁽¹⁾ Menurut Suma'mur, ada tiga faktor yang dapat mempengaruhi iklim kerja, yaitu: lingkungan, manusia, dan pekerjaan.⁽²⁾

Indonesia secara astronomis terletak antara 60°LU – 110°LS dan 95°BT – 141°BT, terletak diantara Samudera Pasifik dan Samudera Hindia, diantara Benua Asia dan Benua Australia, terletak diantara garis equator yang melalui Pulau Kalimantan, serta merupakan pertemuan dua rangkaian pegunungan sirkum pasifik dan sirkum mediterania. Hal-hal tersebut menyebabkan Indonesia menjadi negara beriklim tropis.⁽³⁾

Prakiraan suhu udara menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Indonesia, pada tahun 2014 Indonesia memiliki suhu udara minimum rata-rata di setiap provinsinya adalah 22,95°C dan suhu udara maksimum rata-rata di setiap provinsinya adalah 33,19°C.⁽⁴⁾ Apabila dilihat secara lebih spesifik, suhu udara Provinsi Semarang setiap bulannya berbeda-beda. Berdasarkan data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Indonesia, diperoleh data suhu udara tahun 2014, yaitu bulan berkisar antara 23–36°C dengan kelembaban udara 40–80 %.⁽⁴⁾

Berdasarkan berita yang terdapat pada website Koran Tempo, dinyatakan bahwa panasnya udara Kota Semarang akibat puncak musim kemarau yang terjadi saat ini. Suhu bahkan mencapai 37,74°C pada Rabu, 8 Oktober 2014. “Itu suhu terpanas pada tahun ini”, Kata Tris selaku Prakirawan BMKG Stasiun Pemantauan Semarang. Menurut Tris, suhu itu nyaris menyamai rekor panas yang terjadi pada 13 Oktober 1972 yaitu mencapai 38,07°C.⁽⁵⁾

Subjek penelitian yang difokuskan pada penelitian ini adalah pedagang kaki lima menetap di

sepanjang jalan di depan Polines, tepatnya Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang sejumlah 38 orang. Pedagang kaki lima tersebut menjajakan beraneka jenis makanan dan minuman, serta ada juga yang menyediakan servis jasa. Jam kerja mereka rata-rata yaitu 8 jam per hari dengan jam istirahat yang tidak menentu. Iklim kerja berdasarkan pengukuran yang dilakukan di lokasi penelitian didapatkan iklim kerja rata-rata pada pagi hari (sekitar jam 10:00) yaitu 27,23°C dengan rata-rata kelembaban udara 43,4% dan pada siang hari (sekitar jam 14:00) yaitu 28,50°C dengan rata-rata kelembaban udara 48,2% dengan iklim kerja maksimum 30,39°C dan iklim kerja minimum 26,29°C. Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi, nilai ambang batas yang diperkenankan untuk pekerja yang bekerja dengan beban kerja sedang dengan jam kerja 8 jam terus menerus yaitu 26,7°C dan beban kerja sedang dengan jam kerja 75% dan jam istirahat 25% yaitu 28,0°C. Pedagang kaki lima ini berarti telah melebihi nilai ambang batas yang telah ditentukan. Apabila seorang pekerja bekerja diatas nilai ambang batas iklim kerja maka disarankan

untuk beraklimatisasi guna penyesuaian suhu inti tubuh terhadap suhu lingkungannya agar tidak terjadi kedaruratan akibat *heat stress*.

Pada survey awal yang telah dilakukan peneliti pada responden dengan karakteristik bekerja sebagai pedagang yang berjualan dengan cara berkeliling atau tidak menetap, diketahui terdapat 5 dari 5 responden mengalami gejala yang menunjukkan adanya efek *heat stress*. Gejala tersebut berupa ruam kulit, keringat berlebih, nyeri otot, haus, dan lain lain.

Pada umumnya, seorang karyawan dapat bekerja secara efisien dan produktif bila lingkungan kerja nyaman. Banyak faktor yang mempengaruhi kenyamanan lingkungan kerja diantaranya adalah tekanan panas. Menurut hasil penelitian, suhu udara yang dirasakan nyaman bagi penduduk Indonesia adalah antara 24–26°C, kelembaban relative 30–70%, dan kecepatan angin sekitar 0,05–0,2 m/s.⁽⁶⁾ Pemerintah telah membuat peraturan tentang kesehatan kerja khususnya pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per/13/Men/X/2011 bertujuan untuk memberikan perlindungan terhadap

tenaga kerja yang bekerja pada iklim di atas nilai ambang batas faktor fisika dan kimia di tempat kerja. ⁽⁷⁾

Paparan panas selama berjam-jam mengganggu sistem keseimbangan tubuh, dimana tubuh mengeluarkan keringat sebagai mekanisme kompensasi. Pusat panas tubuh terletak pada bagian otak yang mengatur aliran darah melalui pembuluh-pembuluh kulit seperti keringat. Pada suhu lingkungan di atas 25°C, kulit manusia mampu kehilangan panas dalam proses konveksi atau radiasi, keringat merupakan satu-satunya mekanisme yang ada. ⁽⁸⁾

Pada proses aklimatisasi menyebabkan denyut jantung lebih cepat dan laju pengeluaran keringat meningkat. Khusus untuk pekerja yang baru di lingkungan panas diperlukan waktu aklimatisasi selama 1-2 minggu. Jadi, aklimatisasi terhadap lingkungan panas akan sangat diperlukan pada seseorang yang belum terbiasa pada kondisi tersebut. Seorang tenaga kerja dalam proses aklimatisasi hanya boleh terpapar 50% waktu kerja pada tahap awal, kemudian dapat ditingkatkan 10% setiap hari. ⁽⁹⁾

Menurut penelitian Saridewi, dinyatakan bahwa terdapat hubungan peningkatan tekanan darah yang signifikan pada tenaga kerja sebelum dan sesudah terpapar panas, yang jelas sekali akan memperburuk kondisi pekerja. Selain respon tekanan darah dan denyut nadi, sistem termoregulator di otak (*hypothalamus*) akan merespon dengan beberapa mekanisme kontrol seperti konduksi, konveksi, radiasi, dan evaporasi dengan tujuan untuk mempertahankan suhu tubuh sekitar 36°C - 37°C. Namun apabila paparan dibiarkan terus – menerus akan menyebabkan kelelahan (*fatigue*) dan akan menyebabkan mekanisme kontrol ini tidak lagi bekerja yang pada akhirnya akan menyebabkan timbulnya efek *heat stress*. ⁽¹⁰⁾

Heat stress dapat menimbulkan efek negatif berupa gangguan psikologis dan gangguan fisiologis. Pada tenaga kerja, gangguan fisiologis berupa meningkatnya kapasitas pembuluh darah yang mengakibatkan dilatasi pembuluh darah dan menurunkan tekanan darah. Penurunan tekanan darah dapat menyebabkan lemah dan pusing sehingga produktivitas

pekerja menurun. Meningkatnya pengeluaran keringat yang merupakan mekanisme penguapan tubuh dapat menyebabkan temperatur tubuh menurun. Apabila *heat stress* tidak dilakukan upaya pengendaliannya dapat mengakibatkan kedaruratan *heat stress* yaitu: *heat rash*, *heat cramps*, *heat exhaustion*, dan *heat stroke*.⁽¹¹⁾

Lingkungan kerja dengan suhu yang tinggi dapat mengganggu kesehatan tenaga kerja seperti *heat cramps*, *heat exhaustion*, *heat stroke*, dan *miliaria*. *Heat cramps* dialami dalam lingkungan yang suhunya tinggi, sebagai akibat bertambahnya keringat yang menyebabkan hilangnya garam natrium (Na) dari tubuh, dan sebagai akibat dari minum banyak air tapi tidak diberi garam untuk mengganti garam natrium yang hilang. *Heat cramps* mengakibatkan kejang otot pada tubuh dan perut yang sakit. Disamping kejang tersebut terdapat pula gejala yang biasa terjadi pada *heat stress* yaitu pingsan, kelemahan dan muntah. *Heat exhaustion* biasanya ditandai dengan penderita berkeringat banyak, suhu tubuh normal atau subnormal, tekanan darah menurun

dan denyut nadi bergerak lebih cepat.⁽¹²⁾

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian yang bersifat observasional analitik - kuantitatif. Dengan pendekatan *cross sectional*.

Populasi dalam penelitian ini adalah pedagang kaki lima di depan Polines (Politeknik Negeri Semarang) sebanyak 40 orang. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi dengan sampel berjumlah 35 orang.

HASIL DAN PEMBAHASAN ANALISIS UNIVARIAT

A. Karakteristik Responden

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap 35 orang, diketahui distribusi karakteristik pedagang kaki lima yaitu:

1. Usia

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Usia Pedagang Kaki Lima di Depan Polines Tahun 2015

| Usia | Frekuensi | Persentase (%) |
|--------------|-----------|----------------|
| 15-29 tahun | 19 | 54,2 |
| 30-44 tahun | 12 | 34,4 |
| 45-60 tahun | 4 | 11,4 |
| Total | 35 | 100,0 |

Dari tabel 1 diketahui bahwa sebagian besar responden berusia 15-29 tahun (54,2%)

2. Jenis Kelamin

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Pedagang Kaki Lima di Depan Polines Tahun 2015

| Jenis Kelamin | Frekuensi | Persentase (%) |
|---------------|-----------|----------------|
| Laki-laki | 26 | 74,3 |
| Perempuan | 9 | 25,7 |
| Total | 35 | 100,0 |

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa sebagian besar responden laki-laki (74,3%)

3. Jam Kerja

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Jam Kerja Pedagang Kaki Lima di Depan Polines Tahun 2015

| Jam Kerja | Frekuensi | Persentase (%) |
|--------------|-----------|----------------|
| < 8 jam | 23 | 65,7 |
| 8 jam | 7 | 20 |
| > 8 jam | 5 | 14,3 |
| Total | 76 | 100,0 |

tabel 3 diketahui bahwa sebagian besar pekerja memiliki

jam kerja < 8 jam per hari (65,7%)

B. Status Aklimatisasi, Asupan Minuman, Beban Kerja, dan Alat Pelindung Diri.

4. Status Aklimatisasi

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Status Aklimatisasi Pedagang Kaki Lima di Depan Polines Tahun 2015

| Status Aklimatisasi | Frekuensi | Persentase (%) |
|-----------------------|-----------|----------------|
| Belum Beraklimatisasi | 7 | 20,0 |
| Sudah Beraklimatisasi | 28 | 80,0 |
| Total | 35 | 100,0 |

Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa sebanyak 28 responden dengan presentase 80,0% sudah beraklimatisasi.

5. Asupan Minuman

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Asupan Minuman Pedagang Kaki Lima di Depan Polines Tahun 2015

| Asupan Minuman | Frekuensi | Persentase (%) |
|-----------------|-----------|----------------|
| ≤2,5 liter/hari | 7 | 20,0 |
| >2,5 liter/hari | 28 | 80,0 |
| Total | 35 | 100,0 |

Berdasarkan tabel 5. menunjukkan bahwa sebanyak 28 reponden (80%) sudah mengkonsumsi asupan minuman

dengan baik yaitu >2,5 liter per hari.

6. Beban Kerja

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Beban Kerja Pedagang Kaki Lima di Depan Polines Tahun 2015

| Beban Kerja | Frekuensi | Persentase (%) |
|--------------|-----------|----------------|
| Berat | 0 | 0 |
| Sedang | 11 | 31,4 |
| Ringan | 24 | 68,6 |
| Total | 76 | 100,0 |

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan bahwa 24 responden (68,6%) hanya memiliki beban kerja ringan.

7. Alat Pelindung Diri

Tabel 7. Distribusi Frekuensi Alat Pelindung Diri Pedagang Kaki Lima di Depan Polines Tahun 2015

| APD | Frekuensi | Persentase (%) |
|--------------|-----------|----------------|
| Kurang Baik | 13 | 37,2 |
| Baik | 22 | 62,8 |
| Total | 35 | 100,0 |

n tabel 7 menunjukkan bahwa sebanyak 22 responden (62,8%) sudah menggunakan alat pelindung diri dengan baik.

8. Efek Heat Stress

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Efek Heat Stress Pedagang Kaki Lima di Depan Polines Tahun 2015

| Efek Heat Stress | Frekuensi | Persentase (%) |
|----------------------------------|-----------|----------------|
| Heat Stroke | 0 | 0 |
| Heat Exhaustion | 0 | 0 |
| Heat Syncope | 0 | 0 |
| Heat Cramps | 6 | 17,2 |
| Heat Rash | 9 | 25,7 |
| Tidak Mengalami Efek Heat Stress | 20 | 57,1 |
| Total | 35 | 100,0 |

Berdasarkan tabel 8 diketahui bahwa sebagian besar pekerja tidak mengalami efek heat stress yaitu 20 orang (57,1%)

Analisis Bivariat

1. Hubungan Status Aklimatisasi dan efek Heat Stress

Tabel 9. Tabulasi Silang Status Aklimatisasi dan efek Heat Stress

| Status Aklimatisasi | Efek Heat Stress | | | | | |
|-----------------------|----------------------------|------|----------------------------------|------|-----------|--------------|
| | Mengalami Efek Heat Stress | | Tidak Mengalami Efek Heat Stress | | Total | |
| | f | % | f | % | f | % |
| Belum Beraklimatisasi | 4 | 57,2 | 3 | 42,8 | 7 | 100,0 |
| Sudah Aklimatisasi | 11 | 71,4 | 17 | 60,7 | 28 | 100,0 |
| Total | 18 | | 20 | | 35 | 100,0 |

Berdasarkan Uji Chi Square (χ^2) yang dilakukan, diperoleh *p-value* sebesar 0,127 (>0,05) yang berarti H_0 diterima dan H_a ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara

statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan status aklimatisasi dan

| Asupan Minuman | Efek Heat Stress | | | | | |
|-----------------|----------------------------|------|----------------------------------|------|-------|-------|
| | Mengalami Efek Heat Stress | | Tidak Mengalami Efek Heat Stress | | Total | |
| | f | % | f | % | f | % |
| ≤2,5 liter/hari | 3 | 42,9 | 4 | 57,1 | 7 | 100,0 |
| >2,5 liter/hari | 12 | 42,9 | 16 | 57,1 | 28 | 100,0 |
| Total | 15 | | 20 | | 35 | 100,0 |

efek *heat stress* pada pedagang kaki lima.

Hasil uji statistik penelitian ini tidak sesuai dengan teori yang ada. Jika dikaitkan dengan teori American Conference Governmental Industrial Hygiene, dinyatakan bahwa aklimatisasi panas memudahkan pekerja menahan *heat stress* dengan mengurangi *heat strain*. Alasan lain yang mendasari tidak adanya hubungan status aklimatisasi dan efek *heat stress* karena 80% pekerja sudah beraklimatisasi, dan pada pekerja yang belum beraklimatisasi pun masa tinggalnya di Semarang yaitu >2 tahun bahkan hingga >30 tahun.

2. Hubungan Asupan Minuman dan efek *Heat Stress*

Tabel 10. Tabulasi Silang Asupan Minuman dan efek *Heat Stress*

Hasil uji *Chi Square* (χ^2) menyatakan nilai *p-value* 0,966 (>0,05) berarti tidak adanya hubungan asupan minuman dan efek *heat stress* pada pedagang kaki lima. Penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian lain di Australia menyatakan bahwa 79% pekerja di luar ruangan mengalami dehidrasi (salah satu efek *heat stress*).

Hasil uji statistik penelitian berbeda dengan teori yang ada. Ketidaksesuaian ini disebabkan iklim kerja rendah mempengaruhi sedikitnya pengeluaran keringat dan kebutuhan asupan minuman. Selain itu, pekerja berlokasi di area berjualan makanan dan minuman, sehingga rasa haus dapat segera ditangani. Pekerja menyatakan pada saat siang hari, apabila merasa haus mereka akan membeli minuman yang dijual oleh pedagang lainnya.

3. Hubungan Beban Kerja dan efek *Heat Stress*

Tabel 11. Tabulasi Silang Beban Kerja dan efek *Heat Stress*

| Beban Kerja | Efek Heat Stress | | | | | |
|-------------|----------------------------|------|----------------------------------|------|-------|-------|
| | Mengalami Efek Heat Stress | | Tidak Mengalami Efek Heat Stress | | Total | |
| | F | % | f | % | f | % |
| Berat | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sedang | 6 | 54,6 | 5 | 45,4 | 11 | 100,0 |
| Ringan | 9 | 37,5 | 15 | 62,5 | 24 | 100,0 |

| | | | | |
|-------|----|----|----|-------|
| Total | 15 | 20 | 35 | 100,0 |
|-------|----|----|----|-------|

Dengan uji statistik *Rank Spearman* didapatkan nilai *p-value* sebesar 0,288 (>0,05) dan koefisien korelasi sebesar 0,185 yang artinya tidak ada hubungan beban kerja dan efek *heat stress* pada pedagang kaki lima.

Hasil penelitian lain oleh Rosi Daniar, di CV. Rakabu *Furniture* bag. Produksi, diketahui iklim kerja 31,24°C dengan sebagian besar pekerja memiliki beban kerja berat, 67% pekerja mengalami gejala dari efek *heat stress*.

Hasil penelitian ini berbeda disebabkan karena pedagang kaki lima berjualan secara menetap, sebagian besar memiliki beban kerja ringan dan sebagian kecil memiliki beban kerja sedang. Sehingga pekerja diperkenankan terpapar iklim kerja lebih tinggi dan waktu paparan lebih lama.

4. Hubungan Alat Pelindung Diri dan efek *Heat Stress*

Tabel 12. Tabulasi Silang Alat Pelindung Diri dan efek *Heat Stress*

| APD | Efek Heat Stress | | | | Total | |
|--------------|----------------------------|------|----------------------------------|------|-------|-------|
| | Mengalami Efek Heat Stress | | Tidak Mengalami Efek Heat Stress | | f | % |
| Kurang baik | F | % | f | % | f | % |
| Baik | 5 | 38,5 | 8 | 61,5 | 13 | 100,0 |
| Total | 10 | 45,4 | 12 | 54,6 | 22 | 100,0 |
| | 15 | | 20 | | 35 | 100,0 |

Melalui uji *Chi Square* (χ^2) didapatkan nilai *p-value* sebesar 0,508 (>0,05) yang artinya tidak adanya hubungan antara alat pelindung diri dan efek *heat stress* pada pedagang kaki lima.

Hal tersebut tidak sesuai dengan penelitian Pulat. Ketidaksihesuaian tersebut kemungkinan disebabkan karena di lokasi penelitian, sebagian besar pekerja sudah memiliki kesadaran yg tinggi untuk melindungi diri dari paparan panas dengan alat pelindung diri berupa tenda, topi, payung, pakaian berbahan katun, dan kipas. Sehingga tekanan panas tidak terpapar secara langsung pada tubuh pekerja.

KESIMPULAN

- Gambaran karakteristik lokasi penelitian
 - Iklim kerja rata – rata pada pagi hari 27,23°C dan pada siang hari 28,50°C

- b. Kelembaban udara rata – rata pada pagi hari 43,4% dan pada siang hari 48,2%
2. Gambaran karakteristik responden
- Responden lebih banyak berusia 15-29 tahun sebanyak 19 orang (54,2%)
 - Responden paling banyak berjenis kelamin laki – laki sebanyak 26 orang (74,3%)
 - Responden didominasi pekerja dengan jam kerja < 8 jam per hari sebanyak 23 orang (65,7%)
 - Responden yang sudah beraklimatisasi 28 orang (80%)
 - Responden dengan konsumsi minuman >2,5 liter/hari sebanyak 28 orang (80%)
 - Responden dengan beban kerja ringan sebanyak 24 orang (68,6%)
 - Responden dengan alat pelindung diri yang baik sebanyak 22 orang (62,8%)
 - Pekerja yang tidak mengalami efek *heat stress* sebanyak 20 orang (57,1%)
3. Tidak terdapat hubungan pada setiap variabel. Dengan nilai signifikansi:
- Status aklimatisasi = 0,127
 - Asupan minuman = 0,966
 - Beban Kerja = 0,288 dengan koefisien korelasi = 0,185
 - Alat pelindung diri = 0,508

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Hukum dan Perundang – Undangan RI. Undang - Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja. Jakarta: Departemen Hukum dan Perundang – Undangan RI, 1970
- Suma'mur. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes) Edisi 2*. Jakarta : Sagung Seto, 2013.
- Sandy, I Made. *Republik Indonesia Geografi Regional*. Jakarta: Penerbit Jurusan Geografi FMIPA Universitas Indonesia-PT. Indograph Bakti, 1996.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika ©. 2009. (Online) (<http://meteo.bmkg.go.id/prakiraan/indonesia> diakses pada Senin, 13 Oktober 2014)
- (<http://m.tempo.co/read/news/2014/10/02/206613145/suhu-udara-kota-semarang-nyaris-sentuh-rekor>, diakses pada 13 Juni 2015)
- Agati. *Analisis Penanggulangan Heat Streas oleh Perusahaan dan Pengembangan Modul Intervensi Penanggulangannya di PT. Cakra Compact Tahun 2003*. Medan: Karya Akhir

Profesional Program Pasca Sarjana Universitas Sumatra Utara. 2003.

7. Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER.13/MEN/X/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisik dan Faktor Kimia di Tempat Kerja. Jakarta: Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI, 2011.
8. Nurmiyanto, Eko. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasi, Edisi ke-2*. Surabaya: Guna Widya. 2004.
9. Tarwaka, Solichul H. A, Bakri, Lilik Sudiajeng. *Ergonomi untuk Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA PRESS. 2004.
10. Maya, Saridewi. *Pengaruh Iklim Kerja Terhadap Tekanan Darah Tenaga Kerja (Studi pada Stasiun Ketel dan Stasiun Diffuser Pabrik Gula Kedawung Pasuruan)*. Skripsi. FKM UNAIR. 2002
11. Occupational Safety and Health Administration and National Institute for Occupational Safety and Health. *Infosheet: Protecting Workers from Heat Illness*. (Online) (Available at: www.Cdc.gov/niosh/docs/2011-174 diakses 12 Maret 2015)
12. Suma'mur. *Ergonomi untuk Produktivitas Kerja*. Jakarta: CV. Haji Masagung. 1996