
**HUBUNGAN ANTARA IKLIM KERJA, ASUPAN GIZI SEBELUM BEKERJA,
DAN BEBAN KERJA TERHADAP TINGKAT KELELAHAN PADA PEKERJA
SHIFT PAGI BAGIAN PACKING PT.X, KABUPATEN KENDAL**

*Dewa Putu Gunasastra Septian Adi¹, Dr. dr. Ari Suwondo, MPH²,
dr. Daru Lestyanto, M.S²*

¹Mahasiswa Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro
²Staf Pengajar Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

ABSTRACT

Working climate is a combination of temperature, air humidity, velocity of air movement and radiation temperature which is associated with a heat production of the body. When doing heavy physical work in a hot environment, the blood gets an additional burden as having to carry oxygen to the working muscles and bring heat from the inside of body to the skin. Therefore, the body needs more energy to do the job in the hot working climate and it was obtained from food that consumed. If the energy is not met then workers will suffer from fatigue. PT. X is a company that offers the type of glass especially float glass products. Based on initial measurement, working climate on packing division has exceeded NAB and by an interview, whether or not the workers get breakfast, earned 75% of workers breakfast eventhough the menu is often improvised.

The purpose of this study is to analyze the correlation between working climate and nutrient intake before working on the fatigue level of the morning shift workers on packing division of PT.X, Kendal. This research is an observational study with cross sectional approach. The subjects of this study is the morning shift workers on packing division by 40 persons as respondents.

Based on the measurement obtained that work climate has exceed the establish goverment standard, workers nutrition intake at breakfast unfulfilled, and workload of morning shift is medium level. Rank-spearman statistical tests, it was obtained the value of working climate (p -value = 0.084), and from the Pearson correlation test of nutrient intake (p -value = 0.0001) and workload (p -value =

0,244). The conclusion of this study, there is no correlation between working climate, workload and fatigue level, whereas in nutrient intake variables was found a significant correlation with the fatigue level.

Keywords : working climate, nutrition, workload, fatigue level

Literature : 63, (1969-2012)

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin maju mendorong Indonesia mencapai tahap industrialisasi. Salah satu konsekuensi dari perkembangan industri yang sangat pesat dan persaingan yang ketat antar perusahaan di Indonesia sekarang ini adalah tertantangnya proses produksi kerja dalam perusahaan supaya terus menerus berproduksi selama 24 jam. Dengan demikian diharapkan ada peningkatan kualitas serta kuantitas produksi untuk mencapai keuntungan yang maksimal.⁽¹⁾

Dalam menjalankan kegiatan produksi dan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi, diperlukan pula perlindungan terhadap tenaga kerja. Perlindungan tenaga kerja meliputi aspek yang cukup luas yaitu perlindungan keselamatan, kesehatan, pemeliharaan moral kerja serta perlakuan yang sesuai dengan martabat manusia dan moral bangsa. Perlindungan tersebut bertujuan untuk memberikan jaminan keselamatan dan

meningkatkan derajat kesehatan para pekerja.⁽²⁾

Kelelahan (*fatigue*) merupakan salah satu resiko terjadinya penurunan derajat kesehatan tenaga kerja.⁽³⁾ Menyatakan kelelahan kerja ditandai dengan melemahnya tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan atau kegiatan, sehingga akan meningkatkan kesalahan dalam melakukan pekerjaan dan akibat fatalnya adalah terjadinya kecelakaan kerja. Faktor-faktor yang mempengaruhi kelelahan meliputi dua hal yaitu faktor internal (seperti : usia, jenis kelamin, status kesehatan, status gizi) dan faktor eksternal (seperti : beban kerja, lama paparan, lingkungan fisik).

Berdasarkan penelitian mengenai kecelakaan transportasi yang dilakukan di New Zealand antara tahun 2002 dan 2004 menunjukkan bahwa dari 134 kecelakaan fatal, 11% diantaranya disebabkan faktor kelelahan dan dari 1703 cedera akibat kecelakaan, 6% disebabkan oleh kelelahan pada operator.⁽⁴⁾

Berdasarkan survei pendahuluan PT. X adalah perusahaan yang menawarkan produk kaca yaitu kaca jenis *Float Glass* dengan kapasitas produksi 900 ton / hari. PT. X mulai beroperasi pada bulan februari 2007. Tebal kaca yang diproduksi mulai dari 3 mm sampai dengan 15 mm.⁽⁵⁾

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti rata-rata pekerja di bagian *packing* dalam sehari dapat mengangkat kaca sebanyak 7,5 ton. Dan berdasarkan hasil pengukuran pada bagian *packing* memiliki iklim kerja sebesar 30,9°C yang berarti sudah melebihi NAB yang ditetapkan oleh pemerintah untuk waktu kerja 50% dan waktu istirahat 50% untuk beban kerja sedang adalah 29,4°C. Selain itu, kaca yang telah siap untuk di *packing* juga masih memiliki suhu yang panas yaitu sebesar $\pm 40^{\circ}\text{C}$ sehingga ada penambahan paparan panas ke pekerja baik panas dari lingkungan juga panas dari kaca hasil produksi. Dan pengukuran terhadap kebisingan juga dilakukan oleh peneliti dengan hasil 76,1 dBA yang berarti kebisingan di bagian *packing* masih sesuai dengan peraturan yang ditetapkan oleh pemerintah yaitu 85 dBA untuk 8 jam bekerja. Peneliti juga menyebarkan angket pada 20 pekerja

di shift pertama untuk menilai perasaan kelelahan subjektif pekerja yang memiliki hasil rata 61 yang berarti menurut klasifikasi tingkat kelelahan subjektif yaitu rata-rata pekerja telah terkena kelelahan dalam tingkat sedang. Peneliti juga melakukan survei dengan wawancara pekerja untuk menilai apakah kebanyakan pekerja sering untuk sarapan atau tidak dan hasilnya menunjukkan bahwa 75% pekerja sering sarapan pagi namun dengan menu seadanya.

Berdasarkan hasil survei pendahuluan tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Hubungan antara iklim kerja dan asupan gizi sebelum bekerja terhadap tingkat kelelahan pada pekerja *shift* pagi bagian *packing* PT.X, Kabupaten Kendal”.

MATERI DAN METODE

Iklim Kerja

Iklim kerja adalah kombinasi dari suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerakan udara dan suhu radiasi yang dihubungkan dengan produksi panas oleh tubuh.⁽⁶⁾

Manusia adalah mahluk *homeotherm* dan mampu mempertahankan suhu inti tubuh yang relatif konstan walau terpapar suhu lingkungan yang bervariasi luas. Suhu

inti tubuh berfluktuasi sekitar 37°C, sedangkan suhu bagian luar tubuh misalnya kulit lebih dingin dan bervariasi tergantung kondisi lingkungan. Tergantung macam pekerjaan yang dilakukan, antara 80-90% energi kimia yang dihasilkan dalam rangka memasok daya untuk menggerakkan tubuh, berubah menjadi energi panas yang dapat meningkatkan suhu tubuh sampai lebih dari 40°C. Sebaliknya bila ia tidak aktif dan iklim adalah dingin, maka tubuh tidak membentuk panas untuk mencegah menurunnya suhu inti tubuh dan suhu inti tubuh dapat menurun sampai lebih rendah dari 35°C dan terjadilah kondisi yang disebut hipotermia.⁽⁷⁾

Dalam lingkungan iklim kerja panas jika tubuh tidak melepaskan panas, maka temperatur tubuh akan meningkat 1°C setiap jam. Panas tubuh dihasilkan oleh metabolisme sel, mengubah energi kimia dari makanan yang dicerna ke bentuk energi lain, terutama energi panas. Karena proses metabolisme ini berlangsung terus-menerus, walaupun tidak konstan, tubuh harus melepaskan energi panas pada kecepatan tertentu agar tidak terjadi penumpukan panas yang menyebabkan peningkatan temperatur.

Asupan Gizi

Asupan gizi didapatkan dari konsumsi pangan seseorang. konsumsi pangan adalah jumlah dan jenis pangan yang dimakan oleh seseorang dengan tujuan untuk pemenuhan kebutuhan fisiologis, psikologis, dan sosiologis. Tujuan fisiologis adalah untuk memenuhi rasa lapar atau keinginan memperoleh zat-zat gizi yang diperlukan tubuh. Tujuan psikologis merupakan sesuatu yang berhubungan dengan kebutuhan untuk memenuhi kepuasan emosional ataupun selera individu dan tujuan sosiologis berhubungan dengan upaya pemeliharaan hubungan antar manusia dalam kelompok kecil maupun kelompok besar.⁽⁸⁾

Karyadi dan Muhilal menyatakan bahwa kebutuhan pangan hanya diperlukan secukupnya, bila kurang maupun lebih dari kecukupan yang diperlukan, terutama apabila dialami dalam jangka waktu yang lama, akan berdampak buruk bagi kesehatan.⁽⁹⁾ Adanya interaksi antara berbagai zat gizi memberikan gambaran perlunya diupayakan suatu keseimbangan zat-zat gizi yang dikonsumsi. Semakin beranekaragam bahan pangan yang dikonsumsi, maka semakin tercapai keseimbangan dalam interaksi antara zat gizi. Kekurangan dan kelebihan zat

gizi yang diterima tubuh seseorang akan mempunyai dampak negatif yang sama. Perbaikan konsumsi pangan dan peningkatan status gizi sesuai atau seimbang dengan yang diperlukan tubuh merupakan unsur penting yang berdampak positif bagi peningkatan kualitas hidup manusia, kesehatan, kreativitas, dan produktivitas.⁽¹⁰⁾

Manusia membutuhkan energi untuk mempertahankan hidup, menunjang pertumbuhan dan melakukan aktivitas fisik. Energi diperoleh dari karbohidrat, lemak dan protein suatu bahan makanan menentukan nilai energinya.⁽¹¹⁾ Manusia yang kekurangan makan akan lemah, baik daya kegiatan, pekerjaan fisik, maupun daya pemikirannya karena kekurangan zat-zat makanan yang dapat menghasilkan energi dalam tubuh.⁽¹²⁾

Energi dibutuhkan tubuh pertama-tama untuk memelihara fungsi dasar tubuh yang disebut metabolisme basal sebesar 60-70% dari kebutuhan energi total. Menurut Suhardjo dan Kusharto, kebutuhan energi pada dasarnya tergantung dari empat faktor yang saling berkaitan, yaitu (1) kegiatan fisik, (2) ukuran dan komposisi tubuh, (3) umur, dan (4) iklim dan faktor ekologi lainnya.⁽¹³⁾

Beban Kerja

Beban kerja adalah volume pekerjaan yang dibedakan kepada tenaga kerja, baik berupa fisik atau mental yang menjadi tanggung jawabnya. Pada pekerjaan yang terlalu berat dan berlebihan akan mempercepat kontraksi otot tubuh, sehingga hal ini dapat mempercepat pula kelelahan seseorang, terutama kelelahan fisik.

Beban kerja dapat dibedakan secara kuantitatif dan kualitatif. Beban kerja kuantitatif adalah seseorang bekerja dalam jumlah banyak sesuai dengan waktu yang telah diberikan. Dan beban kerja kualitatif seseorang bekerja dengan tugas-tugas yang *repetitive* (berulang-ulang), berbagai jenis, dan memiliki tantangan. Berbagai pendekatan terhadap pengerahan tenaga atau beban kerja pada tenaga kerja secara fisiologis dalam pekerjaannya antara lain pengukuran nadi kerja (*heart rate*), *O₂ consumption*, *blood flow*, *respiratory frequency*.⁽¹⁴⁾

Kelelahan

Kelelahan kerja merupakan proses menurunnya efisiensi, performa kerja, dan berkurangnya kekuatan atau ketahanan fisik tubuh untuk terus

melanjutkan kegiatan yang harus dilakukan.⁽¹⁵⁾

Kelelahan kerja akan menurunkan kinerja dan menambah tingkat kesalahan kerja. Meningkatnya kesalahan kerja akan memberikan peluang terjadinya kecelakaan kerja dalam industri. Pembebanan otot secara statis (*static muscular loading*) jika dipertahankan dalam waktu yang cukup lama akan mengakibatkan RSI (*Repetition Strain Injuries*), yaitu nyeri otot, tulang, tendon, dan lain-lain yang diakibatkan oleh jenis pekerjaan yang bersifat berulang (*repetitive*).

Selain itu karakteristik kelelahan akan meningkat dengan semakin lamanya pekerjaan yang dilakukan, sedangkan menurunnya rasa lelah (*recovery*) adalah didapat dengan memberikan istirahat yang cukup.

Kelelahan diatur secara sentral oleh otak. Pada susunan saraf pusat, terdapat sistem aktivasi dan inhibisi. Kedua sistem ini saling mengimbangi tetapi kadang-kadang salah satu dari padanya lebih dominan sesuai dengan keperluan. Sistem aktivasi bersifat simpatis, sedangkan inhibisi adalah parasimpatis. Agar tenaga kerja berada dalam keserasian dan keseimbangan, kedua sistem tersebut harus berada pada kondisi yang

memberikan stabilitasi kepada tubuh.⁽¹⁶⁾

Kelelahan juga terjadi karena tertumpuknya produk sisa dalam otot dan peredaran darah, dimana produk sisa ini bersifat membatasi kelangsungan aktivitas otot. Bahwa produk sisa ini mempengaruhi sistem saraf pusat, sehingga menyebabkan seseorang menjadi lambat bekerja karena sudah merasakan kelelahan.⁽²⁾

Penelitian ini merupakan penelitian observasional yaitu hanya melakukan observasi (pengamatan) terhadap subjek yang diteliti tanpa melakukan intervensi atau perlakuan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah cross sectional dimana variabel bebas dan variabel terikat diukur dalam waktu yang bersamaan.⁽¹⁷⁾

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja *shift* pagi yang bekerja di PT. X pada bagian *packing* yang berjumlah 40 pekerja.⁽¹⁸⁾ Besarnya sampel pada penelitian ini adalah pekerja yang bekerja di *shift* pagi bagian *packing* PT. X, Kendal pada shift pertama yaitu sebanyak 40 pekerja.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pulse Meter untuk mengukur denyut nadi pekerja untuk

- menentukan beban kerja pada pekerja.
2. Indeks Suhu Bola Basah (ISBB) / Questemp 3.4 digunakan untuk mengukur iklim kerja di lingkungan kerja.
 3. Reaction Timer digunakan untuk mengukur kelelahan kerja dengan melihat waktu reaksi dari pekerja. Alat ini terdiri dari rangsang suara dan cahaya.
 4. Kuesioner, digunakan untuk memperoleh data subyek/responden dan mencatat hasil pengukuran.
- Uji statistik dilakukan menggunakan software SPSS 11.5 for windows. Karena skala data yang digunakan dalam variabel adalah interval dan rasio maka diperlukan uji normalitas dengan uji yang digunakan adalah uji Kolmogorov-Smirnov. Karena distribusi data iklim kerja tidak normal maka untuk pengujian hubungan antara iklim kerja dengan tingkat kelelahan pekerja digunakan uji *rank-spearman*. Dan karena distribusi data dari asupan gizi dan beban kerja adalah normal untuk pengujian hubungan antara asupan gizi sebelum bekerja dan beban kerja dengan tingkat kelelahan digunakan uji korelasi *pearson*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden Bagian *Packing* PT.X, Kabupaten Kendal

No	Usia	Frekuensi	%
1	21 – 30	19	47,5
2	31 – 40	11	27,5
3	41 – 50	9	22,5
4	51 – 60	1	2,5
Riwayat Penyakit		Frekuensi	%
1	Tidak ada	35	87,5
2	Ada	5	12,5
Total		40	100

Analisis Hubungan antara Iklim Kerja dengan Tingkat Kelelahan Kerja

Berdasarkan hasil uji korelasi *rank-spearman* (pada tingkat signifikansi 0,05 atau tingkat kepercayaan 95%) nilai signifikansi (*p-value*) kedua variabel tersebut sebesar 0,084, karena nilai signifikansi tersebut diatas 0,05, ini berarti tidak ada hubungan antara kedua variabel tersebut.

Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan adanya shift kerja pada bagian *packing* yaitu waktu untuk 50% bekerja dan 50% istirahat atau selama 1 jam pekerja melakukan aktifitas

produksi kemudian akan diberikan waktu istirahat selama 1 jam, dan saat beristirahat pekerja memaksimalkannya dengan mencari tempat yang teduh atau tidak panas agar mereka merasa lebih nyaman saat beristirahat. Selain hal tersebut, berdasarkan pengisian kuesioner seluruh pekerja di bagian *packing* berasal dari lingkungan yang tidak jauh dengan perusahaan atau memiliki kriteria iklim yang hampir sama dengan perusahaan. Dan pekerja di bagian *packing* rata-rata juga telah bekerja dalam kurun waktu yang sama ± 5 tahun. Hal tersebut menyebabkan pekerja sudah terbiasa dengan iklim tersebut karena telah beraklimatisasi dengan iklim dengan baik.

Namun, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Adi Heru Sutomo yang menyatakan bahwa tidak ada efek langsung antara iklim kerja panas terhadap kelelahan kerja dengan nilai *p-value* 0,216 dimana $p > 0,05$. Yang didalamnya juga dicantumkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ratu yang mendapatkan hasil pengukuran iklim kerja sebesar $30,5^{\circ}\text{C} - 34,38^{\circ}\text{C}$ dimana nilai *p-value* 0,587 yang berarti tidak terdapat hubungan antara iklim kerja dengan kelelahan kerja. Dan dibandingkan dengan penelitian yang

diperoleh Chen yang menyatakan terdapat hubungan antara iklim kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja di Cina yang terpapar iklim sebesar $30,0^{\circ}\text{C} - 33,2^{\circ}\text{C}$. Dari hasil penelitian tersebut diasumsikan bahwa pekerja dari Indonesia secara umum memiliki level toleransi iklim kerja yang lebih tinggi dikarenakan pekerja Indonesia sudah terbiasa hidup dan bekerja di iklim tropis.⁽¹⁹⁾

Analisis Hubungan antara Asupan Gizi Sebelum Bekerja dengan Tingkat Kelelahan Kerja

Melalui hasil uji korelasi *pearson* (pada tingkat signifikansi 0,05 atau tingkat kepercayaan 95%) nilai signifikansi (*p-value*) kedua variabel tersebut sebesar 0,0001, karena nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05, hal ini berarti ada hubungan antara kedua variabel tersebut.

Hal tersebut dikarenakan tidak terpenuhinya kebutuhan gizi pekerja, hal tersebut terjadi karena banyaknya pekerja yang tidak sarapan sebelum bekerja ataupun pekerja sarapan namun tidak memenuhi gizi yang dibutuhkan oleh tubuhnya dan akhirnya pekerja terkena kelelahan lebih cepat dibandingkan dengan pekerja yang melakukan sarapan dan kebutuhan gizinya tercukupi dari

sarapan yang dikonsumsi. Penyebab tidak terpenuhinya gizi yang dibutuhkan oleh tubuh dapat disebabkan antara lain oleh faktor ekonomi (pendapatan yang rendah), kurangnya pengetahuan, dan kebiasaan makan tiap pekerja.

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang ada yaitu kekurangan gizi mempunyai dampak yang negatif, karena orang yang menderita kekurangan gizi khususnya kalori akan memengaruhi kemampuan kerja, waktu untuk menyelesaikan pekerjaannya pun semakin panjang, sehingga produktivitas menurun. Gizi kurang juga dapat memberikan dampak fisiologis dan fungsional, seperti gangguan pertumbuhan, fungsi imun menurun dan risiko infeksi meningkat, perkembangan kognitif terganggu, kemampuan kerja menjadi terbatas, risiko penyakit kronik meningkat, cedera dan trauma sulit sembuh.⁽²⁰⁾

Gizi kurang dapat mempengaruhi kemampuan kerja karena kekurangan zat gizi, khususnya energi dan protein, pada tahap awal menimbulkan rasa lapar dalam jangka waktu tertentu berat badan menurun yang disertai dengan kemampuan (produktivitas) kerja. Kekurangan yang berlanjut akan mengakibatkan keadaan gizi kurang

dan gizi buruk. Bila tidak ada perbaikan konsumsi energi dan protein yang mencukupi akhirnya akan mudah terserang infeksi (penyakit).⁽²¹⁾

Analisis Hubungan antara Beban Kerja dengan Tingkat Kelelahan Kerja

Dilihat dari hasil uji korelasi *pearson* (pada tingkat signifikansi 0,05 atau tingkat kepercayaan 95%) nilai signifikansi (*p-value*) kedua variabel tersebut sebesar 0,244, karena nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, hal ini berarti tidak terdapat hubungan antara kedua variabel tersebut.

Hal tersebut dapat terjadi karena telah adanya rotasi kerja 50 : 50, yaitu dalam *shift* pagi terbagi menjadi dua bagian yang bekerja selama 1 jam bergantian. Hal tersebut membuat waktu istirahat dari pekerja menjadi banyak dan pekerja dapat memulihkan tenaganya lebih baik. Penerapan rotasi seperti itu sesuai menurut teori yang ada bahwa setiap pekerjaan membutuhkan waktu istirahat untuk merelaksasikan otot dan tubuhnya. Untuk pekerjaan berat, otot, paru-paru, dan sistem kardiovaskuler harus bekerja sangat berat. Lamanya seseorang bekerja sehari secara baik pada umumnya 6-8 jam.

Memperpanjang masa kerja lebih dari kemampuan tersebut biasanya tidak disertai efisiensi tinggi, bahkan biasanya terlihat penurunan produktivitas serta cenderung menimbulkan kelelahan. Istirahat sekurang-kurangnya 15% dari seluruh waktu kerja. Pada proses produksi sistem berjalan, saat istirahat tergantung kepada keterampilan dan kecepatan kerja operator. Makin terampil dan makin besar kecepatan kerja maka semakin banyak waktu istirahatnya. Dan waktu istirahat juga memiliki beberapa manfaat seperti dapat meningkatkan jumlah pekerjaan yang dilakukan, dapat mengurangi kelelahan fisik, dan dapat mengurangi jumlah waktu yang diperlukan selama jam kerja (efisiensi kerja).⁽²²⁾ Selain itu, dilihat secara usia rata-rata pekerja bagian *packing* masih dapat bekerja dengan beban yang berat karena lebih dari setengah pekerja berusia kisaran 21 – 40 tahun.

Menurut teori yang ada bahwa kapasitas kerja meliputi kapasitas fungsional, mental, dan sosial akan menurun menjelang usia 45 tahun dan kapasitas untuk beberapa (bukan semua) pekerjaan menurut laporan akan terus menurun menjelang usia 50 sampai 55 tahun.⁽²³⁾

KESIMPULAN

1. Tidak terdapat hubungan antara iklim kerja dengan tingkat kelelahan pada pekerja *shift* pagi bagian *packing* PT. X Kabupaten Kendal dengan nilai $p = 0,084$.
2. Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan gizi sebelum bekerja dengan tingkat kelelahan pada pekerja *shift* pagi bagian *packing* PT. X Kabupaten Kendal dengan nilai $p = 0,0001$.
3. Tidak terdapat hubungan antara beban kerja dengan tingkat kelelahan pada pekerja *shift* pagi bagian *packing* PT. X Kabupaten Kendal dengan nilai $p = 0,244$.

DAFTAR PUSTAKA

1. Budi Ismansyah S. K3 Modal Utama Kesejahteraan Buruh. 2005. Tersedia : <http://www.PikiranRakyat.com/> diakses tanggal :22 Agustus 2012.
2. Suma'mur PK. Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja, Jakarta : PT. Toko Gunung Agung. 1996.
3. Suma'mur, PK. Higene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja, Jakarta: Sagung Seto. 2009.
4. A.M.Sugeng Budiono, dkk. Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja, Semarang:

-
- Badan Penerbit Universitas Diponegoro. 2003.
5. Baiduri, W. *Fatigue Assessment PT. Pamapersada Nusantara*. Jakarta. 2008.
 6. Company profile PT. Tossa Shakti Divisi Glass. Desa Mangir, Kaliwungu, Kendal.
 7. Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan. Modul VII, Stress Lingkungan. Semarang : UNNES. 2010.
 8. Riyadi H. Gizi dan Kesehatan dalam Pembangunan Pertanian. Bogor: IPB Press. 1996.
 9. Karyadi D, Muhilal. Kecukupan Gizi yang Dianjurkan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 1996.
 10. Kartasapoetra G, Marsetyo H. Ilmu Gizi: Korelasi Gizi, Kesehatan dan Produktivitas Kerja. Jakarta: Rineka Cipta. 2005.
 11. Almtsier S. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 2002.
 12. Budiyanto MAK. Dasar-Dasar Ilmu Gizi. Malang: UMM Pres. 2002.
 13. Suhardjo, Kusharto CM. Prinsip-Prinsip Ilmu Gizi. Yogyakarta: Kanisius. 1992.
 14. Kroemer, KHE dan Etiene Grandjen. *Fitting the Task to The Human*, 5th Edition. London. 1997.
 15. James Joyce. Colin Baker & Helen Swain. *Prinsip-prinsip Sains untuk Keperawatan*. Jakarta. Erlangga, p:141. 2008.
 16. Depnaker. *Training Material Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Bidang Keselamatan Kerja*. Jakarta: Depnaker. 2004.
 17. Notoatmodjo, Soekidjo. *Metode Penelitian Kesehatan Edisi Revisi*. Jakarta : Rineka Cipta. 2002.
 18. Sugiono. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung : CV. Alfabeta. 2004.
 19. Birowo H, Heru S Adi, H A Sudibyako. *International Journal of Public Health Science, "Effects of the Occupational Physical Environmental Conditions and the Individual Characteristics of the Workers on Occupational Stress and Fatigue"*. Yogyakarta : Gajah Mada University. 2012.
 20. Kartasapoetra G, Marsetyo H. Ilmu Gizi: Korelasi Gizi, Kesehatan dan Produktivitas Kerja. Jakarta: Rineka Cipta. 2005.
 21. Drajat Martianto. *Gizi Terapan*. PAU Pangan dan Gizi IPB : Bogor. 1992.
 22. Silaban, Gerry. *Kelelahan Kerja*. Majalah Kesehatan Masyarakat Indonesia, Tahun XXVI No. 10 : 539 – 543. 1998.
 23. WHO. *Penuaan dan Kapasitas Kerja*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC. 1996.