

SKRIPSI

**HUBUNGAN IKLIM KERJA PANAS DAN STATUS GIZI DENGAN KELELAHAN
KERJA PADA PEKERJA PABRIK KELAPA SAWIT BAGIAN PRODUKSI
PT LETAWA KABUPATEN MAMUJU UTARA TAHUN 2019**

MAGFIRAH RAMADHANI

K111 15 047



*Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat*

**DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



Optimization Software:
www.balesio.com

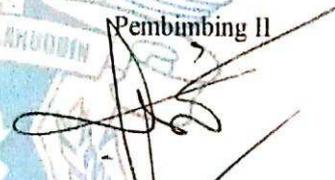
PERNYATAAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi dan disetujui untuk diperbanyak sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.

Makassar, April 2019

Tim Pembimbing

Pembimbing I Pembimbing II

Dr. dr. Masyitha Muis, MS Dr. Lalu Muhammad Saleh, SKM., M.Kes

Mengetahui,
Ketua Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin



Yafiya Thahirin, SKM., M.Kes., MOHS, Ph.D



PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar pada hari Selasa, Tanggal 30 April 2019.

Ketua : Dr. dr. Masyitha Muis, MS

(.....)

Sekretaris: Dr. Lalu Muhammad Saleh, SKM., M.Kes

(.....)

Anggota : 1. Andi Wahyuni, SKM., M.Kes

(.....)

2. Dr. Hasnawati Amqam, SKM., M.Sc

(.....)

3. Dian Saputra Marzuki, SKM., M.Kes

(.....)



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Magfirah Ramadhani
NIM : K111 15 047
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
HP : 085 342 123 698
E-mail : firahramadhani12@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa judul skripsi "Hubungan Iklim Kerja Panas dan Status Gizi dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Pabrik Kelapa Sawit Bagian Produksi PT Letawa Kabupaten Mamuju Utara Tahun 2019" benar bebas dari plagiat dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 21 Mei 2019



Magfirah Ramadhani



RINGKASAN

Universitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Makassar, Mei 2019

Magfirah Ramadhani

“HUBUNGAN IKLIM KERJA PANAS DAN STATUS GIZI DENGAN KELELAHAN KERJA PADA PEKERJA PABRIK KELAPA SAWIT BAGIAN PRODUKSI PT LETAWA KABUPATEN MAMUJU UTARA TAHUN 2019”

(xii + 146 Halaman + 14 Tabel + 2 Gambar + 12 Lampiran)

Kelelahan adalah suatu kondisi yang ditandai dengan adanya penurunan efisiensi kerja, keterampilan serta peningkatan kecemasan atau kebosanan. Efek kelelahan adalah motivasi menurun, kualitas kerja menurun, stress akibat kerja, penyakit akibat kerja, serta dapat mengakibatkan kecelakaan kerja. Kelelahan dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya iklim kerja panas dan status gizi.

Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional study* yang bertujuan untuk mengetahui hubungan iklim kerja panas dan status gizi terhadap kelelahan kerja pada pekerja pabrik kelapa sawit PT Letawa Kabupaten Mamuju Utara tahun 2019. Jumlah sampel sebanyak 36 orang diambil dengan teknik *simple random sampling*. Data diperoleh dari responden menggunakan kuesioner, pengukuran denyut nadi untuk mengukur kelelahan kerja dan pengukuran berat badan serta tinggi badan. Data diolah dengan menggunakan program SPSS yang hasilnya disajikan dalam tabel dan narasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan antara iklim kerja panas dengan kelelahan kerja dengan nilai $p=0,005$ ($p<0,05$), tidak ada hubungan indeks masa tubuh dengan kelelahan kerja dengan nilai $p=0,395$ ($p>0,05$) pada pekerja pabrik kelapa sawit PT Letawa Kabupaten Mamuju Utara 2019.

Adapun saran terhadap pihak perusahaan adalah dianjurkan untuk memberikan *Local Fan atau Air Cleaner* agar suhu tempat kerja lebih kondusif. Pekerja harus diberi waktu istirahat yang cukup agar pekerja dapat memulihkan kondisi fisik, disamping itu pemberian minum bagi pekerja disarankan untuk mencegah dehidrasi. Pengawas mempertahankan manajemen penggunaan APD meskipun dalam kondisi panas dan peneliti selanjutnya disarankan untuk meneliti variabel lain yang dianggap berhubungan dengan kelelahan seperti kebisingan, getaran dan beban kerja.

Jumlah Pustaka : 56 (1990-2018)

Kata Kunci : Iklim Kerja Panas, Status Gizi, Kelelahan Kerja



SUMMARY

Hasanuddin University
Public Health Faculty
Occupational Health and Safety
Makassar, Mei 2019

Magfirah Ramadhani

“RELATIONSHIP BETWEEN HOT HORK CLIMATE AND NUTRITIONAL STATUS WORK FATIGUE IN PALM OIL FACTORY WORKERS IN THE PART PRODUCTION OF PT LETAWA NORTH MAMUJU REGENCY IN 2019”

(146 Page + 14 Tables + 2 Picture + 12 Appendix)

Fatigue is a condition characterized by a decrease in work efficiency, skills and an increase in anxiety or boredom. The bad effects are decreased motivation, decreased quality of work, work-related stress, work-related illnesses, and can lead to workplace accidents. Fatigue be caused by several factors including hot working climate and nutritional status.

This type of research observational analytic with a cross sectional study approach which aims to determine the relationship of hot work climate and nutritional status to work fatigue in oil palm mill workers PT Letawa Mamuju North Regency in 2019. Samples of 36 workers ware taken by simple random sampling technique. Data was obtained from respondents using questionnaire, pilse measurements to measure work fatigue and measure work of body weight and height to get a mass index. Measurent of the hot work climate by ISBB, using a heat stress monitor. Data was processed using the SPSS program and the resulth were presented in tables and narravites.

Result show that there was a relationship between the hot work climate and work fatigue the value $p=0,005$ ($p<0,05$). There was no relationship of body mass index with work fatigue with value $p=0,395$ ($p>0,05$).

The advice to the company to provide a local fan or air cleaner so that the workplace temperature is more conducive. Workers must be given sufficient rest time so that workers can restore their physical condition, besides that drink for workers is recommended to prevent dehydration. supervisors maintain management of the use of PPE even in hot conditions and further researchers are advised to researchers about other variables that are considered to be related to fatigue such as noise, vibration and workload.

References : 56 (1990-2018)

Keyword : Work Climate, Nutritional Status, Work Fatigue



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatu

Alhamdulillah, rasa syukur yang tak terhingga penulis haturkan kepada ALLAH SWT atas segala rahmat, berkah dan karunia-Nya sehingga skripsi dengan judul **“Hubungan Iklim Kerja Panas dan Status Gizi dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Pabrik Kelapa Sawit Bagian Produksi PT Letawa Kabupaten Mamuju Utara Tahun 2019”** dapat terselesaikan dengan baik. Salam serta sholawat semoga tetap tercurah kepada nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya yang telah membawa kita ke alam penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Selama proses penyusunan skripsi ini tentunya tidak luput dari peran orang-orang tercinta maka pada kesempatan ini perkenankanlah saya menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada orang tua saya tercinta, **Ayahanda Zainuddin Mustafa, SE dan Ibunda Herniwati** yang jasanya tidak akan pernah bisa terbalaskan oleh apapun, kepada adik-adikku tercinta **Ahmad Syahirul Alim, Muh Ihsanul Amin, Ahmad Dzaki Fauzan, Muhammad Farhan serta Ahmad Fadhil** yang tak henti-hentinya mendoakan dan memotivasi penulis hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan segala kerendahan hati, penulis juga ingin menyampaikan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:



1. Bapak Dr. Aminuddin Syam, SKM., M.Kes, M.Med.Ed, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, atas ijin penelitian yang telah diberikan.
2. Ibu Dr. dr. Masyitha Muis, MS selaku dosen pembimbing I dan BapakDr Lalu Muhammad Saleh, SKM., M.Kes, selaku dosen pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
3. Dosen Penguji, Ibu A. Wahyuni, SKM., M.Kes, Ibu Dr. Hasnawati Amqam, SKM., M.Sc dan Bapak Dian Saputra Marzuki, SKM., M.Kes yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, serta motivasi sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Bapak dr Mukhsen Sarake, MS selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing, arahan dan nasehat yang membangun bagi sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak dan Ibu Dosen K3 dan Seluruh Dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat atas bekal ilmu pengetahuan yang telah diberikan selama di bangku kuliah.
6. Ibu Nur Arifah, MA selaku dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat yang telah membantu saya selama kuliah di Universitas Hasanuddin dan Bapak Prof. Dr. H. Nurdin Nampo., S.Si dan Prof. Dr. Hj. Mauliana S.Si selaku guru besar MIPA Universitas Haluleo sekaligus om dan tante saya yang telah memberikan beasiswa selama saya kuliah di Universitas Hasanuddin.



7. Bapak Arinanda dan bapak Tino selaku HSE *Supervisor* dan kakanda Tofan selaku staf *Fire Fighting*, Pak Rano selaku kepala pabrik, Pak Hendra selaku asisten kepala pabrik dan kepada kak Fajar selaku MT, adik-adik tercinta yang dengan ikhlas membantu peneliti yaitu Shetia, Vantika dan Burhan yang telah banyak membantu selama penelitian sekaligus menjadi teman tempat berbagi susah peneliti dan juga kepada seluruh mandor, staf-staf, dan tim security di PT Letawa terimakasih atas bantuan, bimbingan serta dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian.
8. Para pekerja pabrik terkhusus bagian produksi PT Letawa yang telah bersedia dengan ikhlas membantu menjadi responden dalam penelitian ini. Semoga kita semua diberikan keselamatan dan kesehatan dalam setiap aktivitas kita.
9. Nenek saya tercinta Hj Rukiah Dg Sompia dan Sepupuh saya tercinta Fitri Amalyah, S.Si yang telah memberi semangat, dukungan disaat penulis mulai merasa jenuh.
10. Sahabat-sahabatku tercinta Sri Nuriana, Yuyun Lestari, Dian Ekawati, Muthmainnah, Rudiana, The Geng (Lispin, Intan, Mardiana, Sarina, Lia, Ani, Fia, Kiki, Rahmawati, Mila) yang selalu menemani dan memberi semangat kepada penulis dan rekan-rekan seperjuangan teman PBL Desa Borongtala, Teman KKN Desa Sehat Gowa Gelombang 99, OHSS, teman sejurusan K3 dan Angkatan 2015 (Gammara) senantiasa memberikan semangat dan dorongan dalam penyelesaian skripsi ini.



Kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan guna penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, segala puji bagi Allah dan semoga Allah SWT melimpahkan Rahmat-Nya kepada kita.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Makassar, April 2019

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
RINGKASAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	ivx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Tinjauan Umum Tentang Kelelahan	10
B. Tinjauan Umum Tentang Iklim Kerja Panas	25
C. Tinjauan Umum Tentang Status Gizi.....	39
D. Kerangka Teori.....	44
BAB III KERANGKA KONSEP	45
Dasar Pemikiran Variabel yang Diteliti	45



B. Kerangka Konsep	47
C. Definisi Operasional & Kriteria Objektif.....	47
D. Hipotesis.....	49
BAB IV METODE PENELITIAN	50
A. Jenis Penelitian.....	50
B. Waktu dan Lokasi Penelitian	50
C. Populasi dan Sampel	50
D. Pengumpulan Data	52
E. Instrumen Penelitian.....	53
F. Pengelolaan Data dan Penyajian Data.....	57
G. Analisis Data	58
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	61
A. Gambaran Umum Lokasi	61
B. Hasil Penelitian	64
C. Pembahasan.....	72
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	81
A. Kesimpulan	81
B. Saran.....	81

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Kelelahan	24
Tabel 2. Klasifikasi <i>Cardiovaskular Load</i> (%CVL)	25
Tabel 3. NAB ISBB (°C) yang Diperkenankan	32
Tabel 4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efek Iklim Kerja	36
Tabel 5. Pengaruh Iklim Kerja Terhadap Manusia	37
Tabel 6. Tabel Klasifikasi Indeks Masa Tubuh (IMT)	41
Tabel 7. Contoh Tabel Kontingensi 2x2	59
Tabel 8. Distribusi Responden Berdasarkan Kelompok Umur	65
Tabel 9. Distribusi Responden Berdasarkan Masa Kerja.....	66
Tabel 10. Distribusi Responden Berdasarkan Iklim Kerja Panas	67
Tabel 11. Distribusi Responden Berdasarkan Status Gizi	68
Tabel 12. Distribusi Responden Berdasarkan Kategori Kelelahan Kerja.....	69
Tabel 13. Hubungan Iklim Kerja Panas dengan Kelelahan Kerja	70
Tabel 14. Hubungan Status Gizi dengan Kelelahan.....	71



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Teori.....	44
Gambar 2. Kerangka Konsep	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuesioner Penelitian
Lampiran 2	Titik Pengukuran Iklim Kerja Panas
Lampiran 3	Lembar Pengukuran Kelelahan Kerja
Lampiran 4	Lembar Pengukuran Status Gizi
Lampiran 5	Lembar Pengukuran Iklim Kerja Panas
Lampiran 6	Analisis Univariat
Lampiran 7	Analisis Bivariat
Lampiran 8	Dokumentasi Penelitian
Lampiran 9	Surat Izin Penelitian dari Dekan FKM UNHAS
Lampiran 10	Surat Izin Penelitian dari Kepala UPT P2T BPKMD
Lampiran 11	Surat Persetujuan Penelitian dari PT Letawa
Lampiran 12	Daftar Riwayat Hidup



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 menjelaskan bahwa setiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan atas keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional. Selain perihal hak seorang tenaga kerja berkewajiban untuk mematuhi syarat-syarat keselamatan kerja yang diterapkan dalam suatu perusahaan yang mengacu pada perundang-undangan.

Perkembangan industri di Indonesia berlangsung sangat pesat. Proses industrilisasi makin cepat dengan berdirinya perusahaan dan tempat kerja yang beraneka ragam. Hal ini diiringi pula oleh adanya risiko bahaya yang lebih besar dan beraneka ragam karena adanya para ahli teknologi dimana menggunakan mesin dan peralatan kerja yang semakin canggih dan kompleks untuk mendukung proses produksi sehingga menimbulkan masalah keselamatan dan kesehatan kerja ditempat kerja (Ratnasari, 2014).

Kegiatan industri merupakan salah satu aktivitas di tempat kerja yang wajib menyelenggarakan upaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja agar dapat menciptakan kualitas kondisi lingkungan kerja yang sehat serta terwujudnya produktivitas kerja yang maksimal dan saling mendukung antar satu sama lainnya. Selain itu, tenaga kerja juga dibina dan diarahkan karena merka menjadi

r daya yang penting. Pengembangan sumber daya manusia, khususnya



dari aspek kualitas tentunya sangat memerlukan peningkatan perlindungan terhadap kemungkinan akibat teknologi atau proses produksi sehingga keselamatan, kesehatan kesejahteraan dan produktivitas kerja akan lebih meningkat kedepannya (Sunandar, 2011).

Jumlah tenaga kerja di Indonesia berkembang pesat sehingga tidak mampu lagi mengimbangi adanya upaya dari perusahaan untuk memperhatikan keselamatan dan kesehatan pekerja, sehingga angka kecelakaan kerja di Indonesia masih cukup tinggi, menurut *International Labour Organisation* (ILO) setiap tahun sebanyak dua juta pekerja meninggal dunia karena kecelakaan kerja yang disebabkan oleh faktor kelelahan. Dalam penelitian tersebut dari 58.115 pekerja 32,8% diantaranya mengalami kelelahan, sedangkan jika pekerja mengalami kecelakaan kerja, maka akan berdampak langsung pada tingkat produktivitas kerjanya (ILO, 2013).

Kelelahan merupakan masalah yang harus mendapatkan perhatian. Semua jenis pekerjaan baik pekerjaan formal maupun pekerjaan informal dapat menimbulkan kelelahan kerja. Salah satu permasalahan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) yang dapat memicu terjadinya kecelakaan kerja adalah kelelahan. Kelelahan kerja merupakan suatu keadaan menurunnya efisiensi dan ketahanan tubuh seseorang (Suma'mur, 2009).

Kelelahan kerja merupakan permasalahan umum yang sering dijumpai pada tenaga kerja. Permasalahan kelelahan kerja selayaknya harus mendapatkan

perhatian khusus dari pihak perusahaan maupun instansi yang mempekerjakan



tenaga kerja, hal ini dikarenakan apabila tidak diatasi maka akan berdampak negatif seperti turunnya produktifitas kerja yang ditandai dengan menurunnya motivasi kerja, berkurangnya fungsi fisiologis, motorik serta dapat mengurangi semangat kerja (Fatmawaty, dkk., 2016).

Kelelahan merupakan suatu faktor yang dapat berdampak pada menurunnya kapasitas kerja dan daya tahan tubuh pekerja. Kelelahan dibagi menjadi dua yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan otot ditandai dengan tremor pada otot dan kelelahan umum ditandai dengan berkurangnya semangat untuk bekerja yang penyebabnya ditandai oleh faktor psikis, penyebab kelelahan umum yaitu monoton, intensitas, lamanya bekerja mental dan fisik, serta keadaan lingkungan (Suma'mur, 2009).

Organisasi Kesehatan Dunia atau *World Health Organization* (WHO) mempunyai model kesehatan yang dibuat sampai tahun 2020, yaitu model yang dapat memprediksikan penyakit pembunuh nomor dua setelah penyakit jantung yaitu gangguan psikis pada pekerja seperti perasaan lelah yang begitu berat dan berujung pada depresi dan kematian. Sebuah studi terkait faktor kelelahan kerja dari total 200 responden terdapat 95% responden mengalami tekanan akibat kerja, 98% responden merasakan aktivitas kerja yang monoton, 70% responden mengalami gangguan waktu istirahat serta 95% responden mendapatkan jam kerja yang melebihi 12 jam kerja perhari (Desmond, 2013).

Penyebab kelelahan kerja adalah iklim kerja. Permenaker Nomor 05

2018 menjelaskan bahwa iklim kerja adalah perpaduan antara suhu,



kelembaban, kecepatan aliran udara dan panas radiasi dengan tingkat pengeluaran panas yang dikeluarkan oleh tenaga kerja sebagai akibat dari pekerjaannya. Lingkungan kerja yang panas dapat menimbulkan efek terhadap tenaga kerja yaitu dapat mempengaruhi tekanan darah, frekuensi denyut nadi, kelelahan, dan penurunan prestasi kerja, berkurangnya kelincahan, memperpanjang waktu reaksi, memperpanjang pengambilan keputusan, koordinasi syaraf perasa dan motoris terganggu, tidak mudah dirangsang serta terjadi kelainan - kelainan akibat suhu yang panas, seperti *heat cramps*, *heat exhaustion*, *heat stroke* dan miliaria (Suma'mur, 2014).

Di Amerika menunjukkan hasil bahwa terjadi hubungan yang signifikan antara pajanan panas saat bekerja dengan penurunan *glomerulus filtration rat* (GFR) pada ginjal. Hal tersebut juga disertai dengan kejadian dehidrasi yang konsistensi di kalangan pekerjanya. Dehidrasi atau kekurangan cairan tubuh juga dapat berdampak pada fungsi organ vital jantung (Rulyenzi, 2017).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sulistya menunjukkan bahwa pekerja yang berada di titik kerja iklim kerja di bawah NAB semuanya mengalami kelelahan tingkat rendah sebanyak 8 orang pekerja. Pekerja yang mengalami kelelahan tingkat sedang berada di titik kerja di bawah NAB sebanyak 10 orang pekerja dengan persentase 25,6 %, dan di atas NAB sebanyak 29 orang pekerja dengan persentase 74,4 %. Pekerja yang mengalami tingkat kelelahan tinggi semuanya berada pada titik kerja di atas NAB sebanyak

ng pekerja. Berdasarkan hasil uji didapatkan nilai $p=0,000 < 0,05$, sehingga



dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara iklim kerja dengan tingkat kelelahan kerja pada pekerja bagian teknik di Pabrik Gula Soedhono Ngawi (Sulistya, 2018).

Pendapat dari Tarwaka (2004) menyatakan bahwa status gizi merupakan penyebab terjadinya kelelahan kerja diperkuat oleh hasil riset dari Oentoro yang menunjukkan secara klinis terdapat hubungan antara status gizi seseorang dengan performa tubuh secara keseluruhan. Orang yang berada dalam kondisi gizi yang kurang baik dalam arti asupan makanan dalam tubuh kurang dari normal maka akan lebih mudah mengalami kelelahan dalam melakukan pekerjaan (Oentoro, 2004).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tasmi, dkk, (2015) menyatakan bahwa pekerja mengalami kelelahan kerja dengan kategori gizi kurang sebanyak 4 pekerja (6,6%), kategori gizi normal dan gizi lebih sebanyak 7 pekerja (11,5%), sementara, pekerja yang mengalami kelelahan kerja dengan kategori lelah sedang ditemukan pada status gizi kategori gizi kurang sebanyak 16 pekerja (26,2%), kategori gizi normal sebanyak 11 pekerja (18%) dan gizi lebih sebanyak 4 orang pekerja (6,6%), kelelahan kerja kategori lebih berat ditemukan pada status gizi kategori gizi kurang sebanyak 8 orang (13,1%) dan gizi normal sebanyak 4 orang (66%). Pada hasil uji kolerasi *Ranks Spearman* antara status gizi dengan kelelahan kerja dapat diketahui bahwa nilai koefisien kolerasi adalah 0,391 dengan nilai negatif dan nilai $p=0,002$ dimana $p<0,05$



artinya terdapat hubungan status gizi dan kelelahan kerja pada pekerja di PT Perkebunan Nusantara I Pabrik Kelapa Sawit Pulau Tiga tahun 2015.

Gangguan kesehatan akibat keadaan lingkungan berupa tekanan panas dimulai dari gangguan fisiologis yang sangat sederhana seperti halnya dehidrasi, merasa haus, cepat lelah, pusing, mual, terdapat biang keringat, kulit terasa panas dan kering, timbulnya kejang, sampai dengan terjadinya penyakit yang sangat serius. Gangguan perilaku dan performansi kerja juga sering ditemukan seperti pekerja melakukan istirahat curian. Peningkatan pada suhu dalam tubuh yang berlebih dapat mengakibatkan penyakit dan kematian psikis (Wira, 2014).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pekerja yang berada pada iklim kerja tidak normal lebih banyak daripada pekerja dengan iklim kerja normal. Pekerja yang terpapar iklim kerja normal sebanyak 13 orang (32,5%) sedangkan pekerja yang terpapar dengan iklim kerja tidak normal sebanyak 27 orang (67,5%). Hasil analisis menunjukkan bahwa sebanyak 23 pekerja dengan iklim kerja tidak normal mengalami kelelahan (85,2%) dan sebanyak 7 pekerja dengan iklim kerja normal juga mengalami kelelahan (53,8%) (Fola, 2018).

Hasil penelitian di PT. Remco (SBG) Kota Jambi dengan lingkungan kerja yang panas mencapai 30°C yang berasal dari sumber mesin, seperti *oven* dan *press*. Luas ruangan produksi 155,50 m² yang hanya mempunyai 4 *Turbin Ventilator* serta jarak sumber panas yang terlalu dekat dengan pekerja yaitu \pm 1 meter, tidak adanya ventilasi dan pendingin ruangan dibagian *dryer*, *press*,

ng dan pengemasan. Hal ini menyebabkan pekerja terpapar dengan suhu



yang panas sehingga dapat menyebabkan pekerja mengalami rasa haus, sakit kepala, sulit berkonsentrasi dan mudah mengantuk, dan dapat menimbulkan rasa lelah (Harahap, 2017).

Penelitian yang dilakukan di Malaysia menyatakan bahwa yang mempengaruhi kesehatan dan kinerja pekerja adalah kelelahan panas. Kelelahan panas dialami pekerja sebanyak (84,2%) adalah prevalensi penyakit panas yang paling tinggi dilaporkan, diikuti oleh dehidrasi (76,8%), kram panas (58,9%), ruam panas (36,8%), *heat sinkope* (27,4%), dan *heat stroke* (5,3%). Sebanyak 70% dari semua pekerja di setiap bagian di pabrik kelapa sawit telah mengalami penyakit terkait panas saat terkena suhu tinggi. Dampak suhu tinggi di kalangan pekerja adalah kelelahan panas, dehidrasi, dan kram panas (Yusof, dkk, 2014).

PT Letawa adalah perusahaan terbesar swasta nasional yang bergerak di bidang usaha perkebunan kelapa sawit dan pengolahan kelapa sawit. PT Letawa adalah salah satu anak perusahaan PT Astra Agro Lestari, Tbk yang terletak di Sulawesi tepatnya di Desa Makmur Jaya, Kec Tikke Raya – Pasangkayu, Kabupaten Mamuju Utara. PT Letawa memiliki jumlah pekerja sebanyak 1643 orang, terbagi menjadi dua bagian yaitu dibagian pemanen kelapa sawit berjumlah 1.515 orang dan pekerja di bagian produksi sebanyak 128 orang. PT Letawa memiliki pabrik pengolahan kelapa sawit yang didirikan mulai tahun 1993, menempati kurang lebih dua Ha dengan produk CPO (*Cruide Palm Oil*) dan Kernel dengan kapasitas terpasang 60 ton TBS/jam dan sekarang telah

iki izin kapasitas sebesar 100 ton TBS/jam.



Bagian produksi adalah bagian vital pada perusahaan, dimana seluruh proses pembuatan kelapa sawit mulai dari pengolahan bahan baku hingga menjadi CPO keseluruhannya diproses pada bagian produksi. Proses produksi meliputi proses *sterilizer* (perebusan) berfungsi untuk mempermudah perontokan buah kelapa sawit dan mengurangi kadar air, *theshing* (perontokan) berfungsi untuk memisahkan buah dari tandannya, *digesting* (pelumatan) berfungsi untuk menghancurkan daging buah dan melepaskan sel yang mengandung minyak, dan ekstraksi minyak berfungsi untuk misahkan minyak dan daging buah serta tahap klarifikasi (pemurnian) berfungsi untuk membersihkan minyak dan kotoran.

Berdasarkan obervasi awal pada bagian produksi memiliki dampak berupa limbah cair, kebisingan dan panas. Panas yang dihasilkan pada proses produksi kelapa sawit berkisar 30°C - 35°C. Beberapa pekerja mengeluhkan kondisi panas yang hampir tiap hari mereka rasakan. Keluhan merasa haus, dehidrasi atau kekurangan cairan akibat tekanan panas yang tinggi serta keluhan berupa kondisi kesehatan yang terganggu dikarenakan pola makan yang tidak teratur dan status gizi yang tidak normal sehingga pekerja merasa lelah serta dapat berakibat fatal dan menyebabkan kecelakaan kerja.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti berkeinginan untuk melakukan suatu penelitian yang berjudul “Hubungan Iklim Kerja Panas dan Status Gizi dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Pabrik Kelapa Sawit Bagian

ksi PT Letawa Kabupaten Mamuju Utara tahun 2019”.



B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah ada maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah ada hubungan antara iklim kerja panas dan status gizi dengan kelelahan kerja pada pekerja pabrik kelapa sawit bagian produksi PT Letawa.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan iklim kerja panas dan status gizi dengan kelelahan kerja pada pekerja pabrik kelapa sawit bagian produksi PT Letawa.

2. Tujuan khusus

Adapun tujuan khusus pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui hubungan iklim kerja panas dengan kelelahan kerja pada pekerja pabrik kelapa sawit bagian produksi PT Letawa.
- b. Untuk mengetahui hubungan status gizi dengan kelelahan kerja pada pekerja pabrik kelapa sawit bagian produksi PT Letawa.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan atau saran kepada pemilik pabrik dan pekerja tentang hubungan iklim kerja panas dan status gizi dengan kelelahan kerja sehingga perusahaan dapat melakukan



tindakan preventif serta peningkatan derajat kesehatan tenaga kerja dan peningkatan produktifitas kerja.

2. Manfaat ilmiah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan bacaan yang dapat menambah pengetahuan dan wawasan serta dapat menjadi salah satu sumber kajian ilmiah, menjadi referensi bacaan, dan sarana bagi penelitian selanjutnya di bidang kesehatan masyarakat, khususnya dalam upaya pencegahan dan pengendalian suhu kerja panas, status gizi, serta kelelahan kerja.

3. Manfaat bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menjadi pengalaman yang sangat berharga dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi peneliti dalam mengaktualisasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama proses perkuliahan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum tentang Kelelahan

1. Pengertian Kelelahan Kerja

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI, 2003) pengertian kelelahan yaitu perih (keadaan) lelah; kepenatan. Lelah merupakan suatu perasaan yang diekspresikan dalam bentuk perasaan frustrasi, putus asa, merasa terjebak, tidak berdaya, tertekan dan merasa sedih atau apatis terhadap pekerjaan. Kelelahan setiap individu dapat tampak berbeda beda, tetapi semuanya bermuara pada kehilangan efisiensi dan penurunan kapasitas kerja serta ketahanan tubuh (Tarwaka, 2004).

Kata lelah (*fatigue*) menunjukkan keadaan tubuh fisik dan mental yang berbeda, namun akibat dari keseluruhannya dapat berdampak pada berkurangnya daya kerja dan menurunnya ketahanan tubuh untuk bekerja. Ada dua jenis kelelahan, yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum (Suma'mur P.K., 2009). Kelelahan kerja termasuk suatu kelompok gejala yang berhubungan dengan adanya penurunan efisiensi kerja, keterampilan serta peningkatan kecemasan atau kebosanan. Kelelahan kerja ditandai oleh adanya perasaan lelah, *output* menurun, dan kondisi fisiologis yang dihasilkan dari aktivitas yang berlebihan. Kelelahan kerja adalah proses yang mengakibatkan penurunan kinerja akibat dari aktivitas kerja dimana



semua jenis pekerjaan baik formal maupun informal dapat menimbulkan kelelahan kerja (Asriyani, 2017).

2. Jenis-jenis Kelelahan Kerja

Akibat kelelahan kerja dapat dilihat pada pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh (Suma'mur P.K., 2009). Kelelahan kerja dapat dibedakan sebagai berikut, yaitu:

a. Berdasarkan proses dalam otot

Berdasarkan proses dalam otot kelelahan dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

1) Kelelahan Otot (*Muscular Fatigue*)

Kelelahan otot atau yang biasa disebut dengan *muscular fatigue* merupakan fenomena berkurangnya kinerja otot setelah terjadinya tekanan melalui fisik atau biasa disebut kelelahan otot secara fisiologi dan gejala yang ditunjukkan tidak hanya berupa berkurangnya tekanan fisik, namun juga pada makin rendahnya gerakan. Pada akhirnya kelelahan fisik ini dapat menyebabkan sejumlah hal yang kurang menguntungkan seperti, melemahnya kemampuan tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan dan meningkatnya kesalahan dalam melakukan kegiatan kerja, sehingga dapat mempengaruhi produktivitas kerja. Gejala kelelahan otot dapat terlihat pada gejala yang tampak dari luar atau eksternal signs (Budiono, dkk., 2003).



2) Kelelahan Umum (*General Fatigue*)

Pada kelelahan umum gejala umum yang biasa timbul adalah suatu perasaan letih yang luar biasa. Semua aktivitas kerja menjadi terganggu dan terhambat karena munculnya gejala kelelahan tersebut. Tidak adanya gairah untuk bekerja baik secara fisik maupun psikis, segalanya terasa berat dan merasa “ngantuk” (Budiono, dkk, 2003). Hal ini biasanya ditandai berkurangnya kemauan untuk bekerja yang disebabkan oleh karena monoton, intensitas dan lamanya kerja fisik, keadaan di rumah, kondisi mental, status kesehatan dan keadaan gizi (Tarwaka, dkk., 2004).

b. Berdasarkan Penyebab Kelelahan

Secara garis besar kelelahan disebabkan oleh beban kerja baik berupa beban kerja faktor eksternal berupa tugas (*task*) itu sendiri, organisasi (waktu kerja, istirahat, kerja gilir (*shift kerja*), kerja malam, dll) dan lingkungan kerja (fisik, kimia, biologi, ergonomis dan psikologis) maupun beban kerja dari faktor internal yang berasal dari dalam tubuh itu sendiri berupa faktor somatis (umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, kondisi kesehatan, status gizi) dan faktor psikis (motivasi, kepuasan kerja, keinginan, dll).



c. Berdasarkan Waktu Terjadinya

1) Kelelahan Akut

Kelelahan akut biasanya diakibatkan oleh kerja suatu organ atau seluruh tubuh secara berlebihan.

2) Kelelahan Kronis

Kelelahan kronis terjadi bila kelelahan berlangsung setiap hari, berkepanjangan dan bahkan terkadang telah terjadi sebelum memulai suatu pekerjaan.

Menurut Setyawati (1994) kelelahan terbagi menjadi :

- a. Kelelahan fisiologis, yaitu kelelahan yang disebabkan oleh faktor fisik di tempat kerja antara lain oleh suhu dan kebisingan, getaran dan pencahayaan.
- b. Kelelahan psikologis, yaitu kelelahan yang disebabkan oleh faktor psikologis, monotoninya pekerjaan (kebosanan sebagai gejala subjektif yang disebabkan oleh pekerjaan), bekerja karena terpaksa dan pekerjaan yang bertumpuk-tumpuk.

3. Faktor Penyebab Kelelahan

Keadaan dan perasaan kelelahan kerja adalah reaksi fungsional dari pusat kesadaran yaitu *cortex cerebri*, yang dipengaruhi oleh dua sistem antagonik, yaitu sistem penghambat (inhibisi) dan sistem penggerak (aktivasi). Apabila sistem penghambat lebih kuat, maka seseorang akan

terada dalam kelelahan atau sebaliknya apabila sistem aktivasi lebih kuat



maka seseorang dalam keadaan segar untuk bekerja (Grandjean & Nurmianto dalam Zuhriyah 2007).

Grandjean (1991) menjelaskan bahwa faktor penyebab terjadinya kelelahan di industri sangat bervariasi, dan untuk memelihara atau mempertahankan kesehatan dan efisiensi, proses penyegaran harus dilakukan di luar tekanan (*cancel out the stress*). Penyegaran terjadi terutama selama waktu tidur malam, tetapi periode istirahat dan waktu-waktu berhenti kerja juga dapat memberikan penyegaran (Tarwaka, 2004).

Penyebab kelelahan kerja secara garis besar disebabkan oleh beban kerja baik berupa beban kerja faktor eksternal berupa tugas (*task*) itu sendiri, organisasi (waktu kerja, istirahat, kerja gilir, kerja malam dan lain-lain) dan lingkungan kerja (fisik, kimia, biologi, ergonomis dan psikologis) sedangkan beban kerja faktor internal yang berasal dari dalam tubuh itu sendiri berupa faktor somatis (umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, kondisi kesehatan, status gizi) dan faktor psikis (motivasi, kepuasan kerja, keinginan dan lain-lain) (Russeng, 2011).

Kelelahan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal antara lain faktor individu seperti faktor somatis atau faktor fisik, gizi, jenis kelamin, usia, pengetahuan dan gaya hidup, sedangkan yang termasuk faktor eksternal adalah keadaan fisik lingkungan kerja antara lain kebisingan, suhu, pencahayaan, faktor kimia, faktor biologis, faktor ergonomi, kategori pekerjaan, sifat pekerjaan, disiplin atau



peraturan perusahaan, upah, hubungan sosial dan posisi kerja atau kedudukan (Suma'mur P.K., 2009).

Kelelahan biasa juga disebabkan oleh kerja statis berbeda dengan kerja dinamis. Pada kerja otot statis, dengan pengerahan tenaga 50% dari kekuatan maksimal otot hanya mampu bekerja selama 1 menit, sedangkan pada pengerahan tenaga <20% kerja fisik dapat berlangsung cukup lama. Tetapi pengerahan tenaga otot statis sebesar 15-20% akan menyebabkan kelelahan dan nyeri apabila pembebanan berlangsung sepanjang hari (Tarwaka, dkk., 2004).

Sedangkan menurut Suma'mur P.K. (2009) terdapat lima kelompok penyebab kelelahan kerja, yaitu:

- a. Keadaan monoton
- b. Beban dan lamanya pekerjaan baik fisik maupun mental
- c. Keadaan lingkungan kerja, seperti cuaca kerja, penerangan dan kebisingan di tempat kerja
- d. Keadaan kejiwaan seperti tanggung jawab, kekhawatiran dan konflik
- e. Penyakit, perasaan sakit dan keadaan gizi

4. Gejala Kelelahan

Kelelahan yang utama adalah ditandai dengan adanya hambatan terhadap fungsi-fungsi kesadaran otak dan perubahan-perubahan pada organ-organ di luar kesadaran. Seseorang yang lelah menunjukkan gejala

antara lain penurunan perhatian, perlambatan dan hambatan persepsi,



lambat dan sukar berpikir, penurunan kemauan atau dorongan untuk bekerja, kurangnya efisiensi kegiatan-kegiatan fisik dan mental.

Tanda-tanda gejala kelelahan pada umumnya menunjukkan:

- a. Turunnya perhatian
- b. Hambatan dan lambatnya persepsi
- c. Lamban dan sukar berfikir
- d. Menurunnya kemampuan atau dorongan untuk bekerja
- e. Kurangnya efisiensi kegiatan-kegiatan fisik dan mental

Seseorang yang menderita lelah berat secara terus menerus maka akan mengakibatkan kelelahan kronis ditandai dengan gejala lelah sebelum bekerja. Jika terus berlanjut akan menimbulkan sakit kepala, pusing, mual dan sebagainya maka kelelahan itu dinamakan lelah klinis yang akan mengakibatkan malas bekerja (Mauludi, 2010 dalam Fadel, 2014). Pada umumnya gejala atau perasaan atau tanda yang ada hubungannya dengan kelelahan menurut (Suma'mur P.K., 2009) adalah:

- a. Perasaan berat di kepala
- b. Menjadi lelah seluruh badan
- c. Kaki merasa berat
- d. Menguap
- e. Merasa kacau pikiran
- f. Mengantuk
- g. Merasa berat pada mata



- h. Kaku dan canggung dalam gerakan
- i. Tidak seimbang dalam berdiri
- j. Mau berbaring
- k. Merasa susah berfikir
- l. Lelah bicara
- m. Gugup
- n. Tidak dapat berkonsentrasi
- o. Tidak dapat menfokuskan perhatian terhadap sesuatu
- p. Cenderung untuk lupa
- q. Kurang kepercayaan diri
- r. Cemas terhadap sesuatu
- s. Tidak dapat mengontrol sikap
- t. Tidak dapat tekun dalam melakukan pekerjaan
- u. Sakit kepala
- v. Kekakuan di bahu
- w. Merasa nyeri dipunggung
- x. Merasa pernafasan tertekan
- y. Merasa haus
- z. Suara serak
- aa. Merasa pening
- bb. Spasme kelopak mata
- cc. Tremor pada anggota badan



dd. Merasa kurang sehat

Gejala perasaan atau tanda kelelahan 1-10 menunjukkan melemahnya kegiatan, 11-20 menunjukkan melemahnya motivasi, dan 21-30 gambaran kelelahan fisik sebagai akibat dari keadaan umum yang melemahkan.

5. Proses Terjadinya Kelelahan

Kelelahan diakibatkan karena terkumpulnya produk-produk sisa dalam otot dan peredaran darah, dimana produk-produk sisa ini bersifat bisa membatasi kelangsungan aktivasi otot. (Suma'mur P.K., 2009) menjelaskan keadaan dan perasaan lelah adalah reaksi fungsional dari pusat kesadaran yaitu otak (*cortex cerebri*) yang dipengaruhi atas dua sistem saraf antagonis yaitu sistem penghambat dan sistem penggerak. Sistem penghambat bekerja terhadap thalamus yang mampu menurunkan kemampuan manusia beraksi dan menyebabkan kecenderungan untuk tidur. Sistem penggerak terdapat dalam formasio retikularis yang dapat merangsang pusat-pusat vegetatif untuk konversi ergotropis dari organ-organ dalam tubuh ke arah kegiatan bekerja, berkelahi, melarikan diri dan lain-lain.

Hal ini menyebabkan seseorang pada suatu saat bergantung pada hasil kerja kedua sistem ini. Apabila sistem penggerak lebih kuat dari sistem penghambat, maka keadaan orang tersebut ada dalam keadaan segar untuk bekerja. Sebaliknya, apabila sistem penghambat lebih kuat dari sistem penggerak maka orang akan mengalami kelelahan. Itulah sebabnya,

seseorang yang sudah lelah dapat melakukan aktivitas secara tiba-tiba



apabila mengalami suatu peristiwa yang tidak terduga dengan ketegangan emosi. Demikian juga kerja yang monoton bisa menimbulkan kelelahan walaupun beban kerjanya ringan.

6. Akibat Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja dapat mengakibatkan penurunan kewaspadaan, konsentrasi dan ketelitian sehingga menyebabkan terjadinya kecelakaan. Kelelahan kerja dapat mengakibatkan penurunan produktivitas dalam bekerja (Budiono, 2003).

Menurut Tarwaka, dkk (2004) risiko terjadinya kelelahan adalah sebagai berikut :

- a. Motivasi kerja turun
- b. Performansi rendah
- c. Kualitas kerja rendah
- d. Banyak terjadi kesalahan
- e. Stress akibat kerja
- f. Penyakit akibat kerja
- g. Cidera
- h. Terjadi kecelakaan akibat kerja

Sementara itu, konsekuensi kelelahan kerja menurut Randall Schuler (1999) antara lain :

- a. Pekerja yang mengalami kelelahan kerja akan berprestasi lebih buruk

lagi dari pada pekerja yang masih penuh semangat.



- b. Memburuknya hubungan pekerja dengan pekerja lain.
- c. Dapat mendorong terciptanya tingkah laku yang menyebabkan menurunnya kualitas rumah tangga seseorang.

7. Penanggulangan Kelelahan Kerja

Menurut M.R Irma pengalaman yang sudah dikenal umum bahwa kelelahan yang terus menerus setiap hari akan mengakibatkan keadaan kronis. Untuk itu, kelelahan harus dikurangi seminimal mungkin, seperti telah diuraikan sebelumnya bahwa kelelahan disebabkan karena banyak faktor yang sangat kompleks dan saling berhubungan antara faktor yang satu dengan faktor yang lainnya. Hal yang penting adalah bagaimana menangani setiap kelelahan yang muncul agar tidak menjadi kronik (Irma, 2014). Kelelahan tidak ada obat untuk mengatasinya, namun banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengatasinya yaitu dengan cara menyeimbangkan antara beban kerja dengan jumlah pekerja, mengatur jam kerja, pemberian pelatihan dan pengetahuan tentang penyebab, dampak dan cara menanggulangi kelelahan kerja, mengendalikan bahaya di tempat kerja dengan cara mendesain tempat kerja, dan memantau kelelahan pada pekerja (Lerman, dkk., 2012).

Menurut Russeng (2011), penanggulangan kelelahan kerja secara umum pada tenaga kerja dapat dilakukan hal sebagai berikut:



- a. Lingkungan kerja bebas dari zat berbahaya, penerangan memadai, sesuatu dengan jenis pekerjaan yang dihadapi, maupun pengaturan udara yang adekuat, bebas dari kebisingan, getaran dan ketidaknyamanan.
- b. Waktu kerja diselingi istirahatpendek dan istirahat untuk makan.
- c. Kesehatan umum dijaga dan dimonitor.
- d. Pemberian gizi kerja yang memadai sesuai dengan jenis pekerjaan dan beban kerja.
- e. Beban kerja berat tidak berlangsung terlalu lama.
- f. Tempat tinggal diusahakan sedekat mungkin dengan tempat kerja, kalau perlu bagi tenaga kerja dengan tempat tinggal jauh diusahakan transportasi dari perusahaan.
- g. Pembinaan mental secara teratur dan berkala dalam rangka stabilitas kerja dan kehidupannya.
- h. Disediakan fasilitas rekreasi, waktu rekreasi dan istirahat dilaksanakan secara baik.
- i. Cuti dan liburan diselenggarakan sebaik-baiknya.
- j. Diberikan perhatian khusus pada kelompok tertentu seperti tenaga kerja beda usia, wanita hamil dan menyusui, tenaga kerja dengan kerja gilir di malam hari, tenaga baru pindahan.
- k. Mengusahakan tenaga kerja bebas alkohol, narkoba dan obat berbahaya.



Menurut Setyawati (2010) kelelahan kerja dapat ditangani dengan:

- a. Promosi kesehatan kerja
- b. Pencegahan kelelahan kerja terutama ditujukan kepada upaya menekan faktor-faktor yang berpengaruh secara negatif pada kelelahan kerja dan meningkatkan faktor-faktor yang berpengaruh secara positif.
- c. Pengobatan kelelahan kerja dengan terapi kognitif dan perilaku pekerja bersangkutan, penyuluhan mental dan bimbingan mental, perbaikan lingkungan kerja, sikap kerja dan alat kerja diupayakan berciri ergonomis serta pemberian gizi kerja yang memadai.
- d. Rehabilitasi kelelahan kerja, maksudnya melanjutkan tindakan dan program pengobatan kelelahan kerja serta mempersiapkan pekerja tersebut bekerja secara lebih baik dan bersemangat.

8. Pengukuran Kelelahan Kerja

Menurut Tarwaka, dkk. (2004), pengukuran kelelahan dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu:

- a. Kualitas dan Kuantitas Hasil Kerja

Pada metode kualitas dan kuantitas ini, kualitas *output* digambarkan sebagai jumlah proses kerja (waktu yang digunakan setiap item) atau proses operasi yang dilakukan setiap unit waktu. Namun demikian banyak faktor yang harus dipertimbangkan seperti: target produksi, faktor sosial, dan perilaku psikologis dalam kerja. Sedangkan kualitas *output* (kerusakan produk, penolakan produk) atau frekuensi kecelakaan



dapat menggambarkan terjadinya kelelahan, tetapi faktor tersebut bukanlah merupakan *causal factor*. Kuantitas kerja dapat dilihat pada prestasi kerja yang dinyatakan dalam banyaknya produksi persatuan waktu. Sedangkan kualitas kerja didapat dengan menilai kualitas pekerjaan seperti jumlah yang ditolak, kesalahan, kerusakan material dan sebagainya.

b. Perasaan Kelelahan Secara Subjektif (*Subjective feelings of fatigue*)

Subjective Self Rating Tes dari Industrial Fatigue Research Committee (IFRC) Jepang, merupakan kuesioner untuk mengukur tingkat kelelahan subjektif. Kuesioner tersebut berisi 30 daftar pertanyaan yang terdiri dari 10 pertanyaan tentang pelemahan kegiatan, meliputi: perasaan berat di kepala, lelah di seluruh badan, berat di kaki, menguap, pikiran kacau, mengantuk, ada beban pada mata, gerakan canggung dan kaku, berdiri tidak stabil, ingin berbaring. Kemudian 10 pertanyaan tentang pelemahan motivasi: susah berfikir, lelah untuk bicara, gugup, tidak berkonsentrasi, sulit untuk memusatkan perhatian, mudah lupa, kepercayaan diri berkurang, merasa cemas, sulit mengontrol sikap, tidak tekun dalam pekerjaan. 10 pertanyaan tentang gambaran kelelahan fisik: sakit di kepala, kaku di bahu, nyeri di punggung, sesak nafas, haus, suara serak, merasa pening, spasme di kelopak mata, tremor pada anggota badan, merasa kurang sehat.



c. Alat Ukur Perasaan Kelelahan Kerja (KAUPK2)

KAUPK2 (Kuesioner Alat Ukur Perasaan Kelelahan Kerja) merupakan parameter untuk mengukur perasaan kelelahan kerja sebagai gejala subjektif yang dialami pekerja dengan perasaan yang tidak menyenangkan. Keluhan yang dialami pekerja setiap harinya membuat mereka mengalami kelelahan kronis.

d. Uji Mental

Pada metode ini, konsentrasi merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menguji ketelitian dan kecepatan menyelesaikan pekerjaan. *Bourdon Wiersma Test*, merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk menguji kecepatan, ketelitian dan konstansi. Hasil test akan menunjukkan bahwa semakin lelah seseorang maka tingkat kecepatan, ketelitian dan konstansi akan semakin rendah atau sebaliknya. Namun demikian, *Bourdon Wiersma test* lebih tepat untuk mengukur kelelahan akibat aktivitas atau pekerjaan yang lebih bersifat mental.

e. Uji Psiko-Motor (*Psychomotor Test*)

Pada metode ini dapat dilakukan dengan cara melibatkan fungsi persepsi, interpretasi dan reaksi motor dengan menggunakan alat digital *reaction timer* untuk mengukur waktu reaksi. Waktu reaksi adalah jangka waktu dari pemberian suatu rangsang sampai kepada suatu saat kesadaran atau dilaksanakan kegiatan. Dalam uji waktu reaksi dapat digunakan nyala lampu, denting suara, sentuhan kulit atau goyangan



badan. Terjadinya pemanjangan waktu reaksi merupakan petunjuk adanya perlambatan pada proses faal syaraf dan otot.

Menurut Sanders (1987) waktu reaksi adalah waktu untuk membuat suatu respon yang spesifik saat suatu stimulasi terjadi. Waktu reaksi terpendek biasanya berkisar antara 150 hingga 200 milidetik. Waktu reaksi tergantung dari stimuli yang dibuat, intensitas dan lamanya perangsangan, umur subjek, dan perbedaan individu lainnya. Dalam uji pengukuran menggunakan waktu reaksi, ternyata stimuli terhadap cahaya lebih signifikan daripada stimuli suara. Hal tersebut disebabkan karena stimuli suara lebih cepat diterima oleh reseptor daripada stimuli cahaya.

Tabel 2.1. Kriteria Kelelahan Menurut Keputusan Direktur Jenderal Bina Marga

Kriteria	Waktu Reaksi
Normal	150-240,0 milidetik
Kelelahan Kerja Ringan	$240,0 < x < 410,0$ milidetik
Kelelahan Kerja Sedang	$410,0 \leq x < 580,0$ milidetik
Kelelahan Kerja Berat	$\geq 580,0$ milidetik

Keterangan: x adalah hasil pengukuran dengan Reaction Timer
Sumber: Keputusan Direktur Jenderal Bina Marga. Pedoman Teknik Tata Cara Penentuan Lokasi Tempat Istirahat di Jalan Bebas Hambatan.

f. Pengukuran *Cardiovaskular Load* (%CVL)

Pengukuran denyut nadi untuk mengetahui kelelahan ini dilakukan sebanyak 2 kali untuk mengetahui rerata denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat, sebelum responden memulai kerja pertama-tama dihitung denyut nadi istirahat. Setelah responden melakukan kerja dan belum



sempat beristirahat dilakukan pengukuran denyut nadi kembali untuk mengetahui denyut nadi kerja. Selanjutnya beban *Cardiovascular Load* (%CVL) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\%CVL = \frac{100 \times (\text{Denyut nadi kerja} - \text{Denyut nadi istirahat})}{\text{Denyut nadi maksimum} - \text{Denyut nadi istirahat}}$$

Hasil perhitungan %CVL tersebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut:

**Tabel 2.2 Klasifikasi Berdasarkan
Cardiovaskular Load (%CVL)**

(%CVL)	Klasifikasi
< 30 %	Tidak terjadi kelelahan
30% s.d < 60%	Diperlukan perbaikan
60% s.d < 80%	Kerja dalam waktu yang singkat
80% s.d <100%	Diperlukan tindakan segera
>100%	Tidak diperbolehkan beraktivitas

Sumber: Tarwaka, 2010

B. Tinjauan Umum tentang Iklim Kerja Panas

1. Pengertian Iklim Kerja Panas (Tekanan Panas)

Iklim kerja panas (tekanan panas) adalah kombinasi suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerakan dan suhu radiasi (Suma'mur P.K., 2009). Iklim kerja panas (tekanan panas) merupakan kumpulan dari faktor lingkungan dan aktivitas fisik yang dapat meningkatkan jumlah panas di dalam tubuh (Alpaugh, 1979 dalam Ultani, 2011). Sedangkan menurut pengertian yang dikeluarkan oleh *Occupational Safety Health Administration* (OSHA), iklim kerja panas adalah ketika hubungan pekerjaan dengan temperatur udara yang tinggi, radiasi dari sumber panas, kelembaban udara yang tinggi, pajanan langsung dengan benda yang



mengeluarkan panas, atau aktivitas fisik secara terus menerus sehingga menimbulkan tekanan panas.

Aktivitas yang mempunyai kontribusi terhadap total tekanan panas adalah aktivitas yang dapat meningkatkan panas metabolik dalam tubuh sesuai dengan intensitas pekerjaan. Terjadinya tekanan panas adalah melalui kombinasi dari beberapa faktor (lingkungan, pekerjaan, dan pakaian) dan cenderung untuk meningkatkan suhu inti tubuh, detak jantung atau denyut nadi, dan keringat. Faktor-faktor lingkungan meliputi temperatur udara, perpindahan panas radiasi, pergerakan udara, dan tekanan parsial uap air atau kelembapan (Vanani, 2008).

2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Iklim Kerja Panas

Banyak hal yang menjadi faktor iklim kerja panas terhadap setiap pekerja, setiap pekerja memiliki tingkatan respon masing masing terhadap iklim kerja panas. Faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan panas dari masing-masing individu misalnya faktor aklimatisasi, umur, jenis kelamin, perbedaan suku bangsa, ukuran tubuh, dan gizi (Wahyu, 2003).

a. Aklimatisasi

Aklimatisasi adalah suatu proses adaptasi fisiologis yang ditandai dengan pengeluaran keringat yang meningkat, penurunan denyut nadi, dan suhu tubuh sebagai akibat pembentukan keringat (Siswanto dalam Kurniawan, 2010). Aklimatisasi terhadap suhu tinggi merupakan hasil penyesuaian diri seseorang terhadap lingkungannya. Aklimatisasi



terhadap panas ditandai dengan penurunan frekuensi denyut nadi dan suhu tubuh sebagai akibat pembentukan keringat. Aklimatisasi ini ditujukan kepada suatu pekerjaan dan suhu tinggi untuk beberapa waktu misalnya 2 jam. Mengingat pembentukan keringat tergantung pada kenaikan suhu dan tubuh. Aklimatisasi panas biasanya tercapai sesudah 2 minggu. Bekerja dalam suhu tinggi saja belum dapat menghasilkan aklimatisasi yang sempurna (Wahyu 2003).

b. Umur

Umur memiliki pengaruh terhadap daya tahan tubuh seseorang, hal ini dikarenakan banyak faktor penyebab. Menurut WHO daya tahan seseorang terhadap panas akan menurun pada umur yang lebih tua. Orang yang lebih tua akan lebih lambat mengeluarkan keringatnya dibandingkan dengan orang yang lebih muda. Orang yang lebih tua memerlukan waktu yang lama untuk mengembalikan suhu tubuh menjadi normal setelah terpapar panas. Suatu studi menemukan bahwa 70% dari seluruh penderita *heat stroke* (kondisi suhu tubuh melebihi 40°C) adalah mereka yang berusia lebih dari 60 tahun. Denyut nadi maksimal dari kapasitas kerja yang maksimal berangsur-angsur menurun sesuai dengan bertambahnya umur (Wahyu, 2003).

c. Jenis Kelamin

WHO dalam Wahyu (2003) mengemukakan adanya perbedaan kecil aklimatisasi antara laki-laki dan wanita. Wanita tidak dapat



beraklimatisasi dengan baik seperti laki-laki. Hal ini dikarenakan mereka mempunyai kapasitas kardiovaskuler yang lebih kecil.

d. Ukuran Tubuh

Ukuran tubuh mempengaruhi bagaimana reaksi tubuh seorang pekerja terhadap iklim kerja panas. Pada umumnya, seseorang dengan ukuran tubuh yang lebih kecil dapat mengalami tingkatan tekanan panas yang relatif lebih besar. Alasannya adalah karena mereka mempunyai kapasitas kerja maksimal yang lebih kecil. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa pekerja yang berat badannya kurang dari 50 Kg selain mempunyai asupan oksigen maksimal (*maximal oxygen intake*) yang rendah tetapi juga toleran terhadap panas daripada mereka yang mempunyai berat badan rata-rata (Siswanto dalam Kurniawan, 2010).

e. Status Gizi

Respon tubuh seorang pekerja terhadap iklim kerja panas juga dipengaruhi oleh jumlah asupan gizi yang diterima seorang pekerja. Hal ini berhubungan erat dengan proses metabolisme seseorang. Seseorang yang status gizinya jelek akan menunjukkan respon yang berlebihan terhadap tekanan panas, hal ini disebabkan karena sistem kardiovaskuler yang tidak stabil (Nyoman dan Siswanto dalam Kurniawan, 2010).

3. Hubungan Interaktif Iklim Panas dengan Manusia

Setiap manusia memiliki kemampuan yang terbatas untuk memelihara suhu tubuh terhadap temperatur di sekelilingnya. Termoregulasi terjadi



karena adanya keseimbangan dua faktor utama yang menentukan tingginya suhu tubuh yaitu produksi panas dari hasil metabolisme tubuh dan kecepatan pembuangan panas melalui proses fisiologi tubuh. Seorang individu yang sehat dapat memelihara suhu jaringan dalam tubuh (suhu inti tubuh) dengan rentang yang sangat sempit, yaitu sekitar 36-37°C. Namun, walaupun terjadi fluktuasi suhu inti tubuh, hanya 1-2°C dari nilai normal, keadaan dapat menyebabkan masalah, dari sekedar berkurangnya kenyamanan serta gangguan penampilan fisik.

Proses terciptanya panas dalam tubuh seseorang tergantung dari kegiatan fisik tubuh, makanan yang telah atau sedang dikonsumsi, pengaruh panas tubuh sendiri, misalnya pada keadaan demam. Faktor-faktor yang menyebabkan pertukaran panas antara tubuh dengan lingkungan sekitarnya adalah konduksi, konveksi, radiasi, dan penguapan keringat (Suma'mur P.K., 2009).

Pertukaran panas secara konduksi merupakan pertukaran panas antara tubuh (kulit) dengan benda padat, tetapi biasanya jarang terjadi sehingga sering diabaikan. Konduksi dapat menghantarkan panas dari tubuh, apabila benda-benda sekitar lebih rendah suhunya, dan dapat menambah panas kepada badan apabila suhunya lebih tinggi dari tubuh. Pertukaran panas secara konveksi ialah pertukaran panas antara permukaan tubuh (kulit dan pakaian) dengan udara sekitarnya dan Pertukaran panas secara radiasi

merupakan transmisi *energy electromacnetic* melalai ruang (Subaris, 2011).



4. Indikator Iklim Kerja Panas

Untuk mengetahui besarnya pengaruh panas lingkungan pada tubuh, para ahli telah berusaha untuk mencari metode pengukuran sederhana yang dinyatakan dalam bentuk indeks (Depkes RI, 2003). Indikator tekanan panas dalam industri berfungsi sebagai pengukuran dengan menyatukan efek sebagai faktor yang mempengaruhi pertukaran panas manusia dan lingkungannya dalam satu indeks tunggal. Terdapat empat indikator tekanan panas yaitu:

a. Suhu Efektif

Suhu efektif yaitu indeks sensoris dari tingkat panas yang dialami oleh seseorang tanpa baju, kerja enteng dalam berbagai kombinasi suhu, kelembaban dan kecepatan aliran udara (Suma'mur P.K., 2009). Kelemahan penggunaan suhu efektif adalah tidak memperhitungkan panas metabolisme tubuh sendiri. Untuk penyempurnaan pemakaian suhu efektif dengan memperhatikan panas radiasi, dibuatlah skala Suhu Efektif Dikoreksi (*Corrected Effective Temperature Scale*).

b. Indeks kecepatan keluar keringat selama 4 jam (*Predicted-4 Hour Swestrate*)

Indeks kecepatan keluar keringat yaitu keringat keluar selama 4 jam, sebagai akibat kombinasi suhu, kelembaban dan kecepatan udara serta radiasi, dapat pula dikoreksi dengan pakaian dan tingkat kegiatan pekerjaan (Suma'mur, 2009).



c. Indeks *Belding-Heatch (Heat Stress Index)*

Indeks Belding-Heatch (*Heat Stress Index*) adalah standard kemampuan berkeringat dari seseorang yaitu seseorang muda dengan tinggi 170 cm dan berat 154 pond dalam keadaan sehat dan memiliki kesehatan jasmani, serta beraklimatisasi terhadap panas. Dalam lingkungan panas, efek pendinginan dari penguapan keringat adalah terpenting untuk keseimbangan termis. Maka dari itu, Belding dan Heatch mendasarkan indeksnya atas perbandingan banyaknya keringat yang dikeluarkan untuk mengimbangi panas dan kapasitas maksimal tubuh untuk berkeringat (Suma'mur P.K., 2009).

d. ISBB (Indeks Suhu Bola Basah)

ISBB merupakan cara pengukuran yang paling sederhana karena tidak banyak membutuhkan ketrampilan, cara atau metode yang tidak sulit dan besarnya tekanan panas dapat ditentukan dengan cepat (Suma'mur P.K., 2009).

Indeks ini digunakan sebagai cara penilaian terhadap tekanan panas dengan rumus:

- 1) $ISBB = 0,7 \times \text{suhu basah} + 0,2 \times \text{suhu radiasi} + 0,1 \text{ suhu kering}$
(Untuk bekerja di luar ruangan).
- 2) $ISBB = 0,7 \times \text{suhu basah} + 0,3 \times \text{suhu radiasi}$ (Untuk bekerja di dalam ruangan).



Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia (2011) tentang nilai ambang batas tekanan panas untuk stress terhadap suhu lingkungan kerja yang diperkenankan.

Tabel 2.3
NAB ISBB (°C) yang diperkenankan

Pengaturan waktu kerja setiap jam	ISBB °C			
	Beban kerja			
	Ringan	Sedang	Berat	Sangat Berat
75%-100%	31,0	28,0	-	-
50%-75%	31,0	29,0	27,5	-
25%-50%	32,0	30,0	29,0	28,0
0%-25%	32,2	31,1	30,5	30,0

Sumber: Permenaker No 05 Tahun 2018

5. Mekanisme Panas Tubuh

Pada dasarnya, tubuh manusia mampu menghasilkan panas tersendiri. Proses dalam menghasilkan panas ini disebut metabolisme. Proses ini pada dasarnya adalah proses oksidasi dari bahan-bahan seperti karbohidrat, lemak, protein, yang diatur oleh enzim (Santoso dalam Kurniawan, 2010).

Meskipun keadaan suhu diluar tubuh manusia sering berubah-ubah tetapi manusia memiliki kemampuan untuk mempertahankan suhu pada tubuhnya. Suhu tubuh manusia dipertahankan hampir menetap oleh suatu sistem pengatur suhu. Suhu menetap ini adalah akibat kesetimbangan diantara panas yang dihasilkan di dalam tubuh sebagai akibat metabolisme dan pertukaran panas tubuh dengan lingkungan sekitar (Suma'mur P.K., 2009).



Proses metabolisme dalam tubuh merupakan proses kimiawi, dan proses ini terus berlangsung supaya kehidupan manusia dapat dipertahankan. Hasil dari metabolisme ini antara lain adalah energi dan panas. Panas yang dihasilkan inilah yang merupakan sumber utama panas tubuh manusia. Dengan demikian panas akan terus dibentuk walaupun dalam keadaan istirahat, selama proses metabolisme berlangsung (Depkes RI, 2003).

Tubuh manusia selalu akan menghasilkan panas sebagai akibat dari proses pembakaran zat-zat makanan dengan oksigen. Bila proses pengeluaran panas oleh tubuh terganggu, maka suhu tubuh akan pertukaran panas dan proses pertukaran panas ini tergantung dari suhu lingkungannya (Siswanto dalam Kurniawan, 2010). Makin tinggi panas lingkungan, semakin besar pula pengaruhnya terhadap suhu tubuh. Sebaliknya semakin rendah suhu lingkungan, makin banyak pula yang hilang atau kata lain, terjadi pertukaran panas antara tubuh manusia yang didapat dari metabolisme dengan tekanan panas yang dirasakan sebagai kondisi panas lingkungan. Selama pertukaran ini seimbang dan serasi, tidak akan menimbulkan gangguan, baik penampilan kerja maupun kesehatan kerja (Depkes RI, 2003).



Menurut Sutarman (1991) ada 3 cara tubuh dalam menghadapi panas, yaitu:

- a. Pengaturan peredaran darah, Keadaan udara lingkungan yang panas maka akan terjadi vasodilatasi pembuluh darah tepi dan vasokontraksi pembuluh darah dalam, tetapi dilingkungan dingin akan terjadi vasokontraksi pembuluh darah tepi dan vasodilatasi pembuluh darah dalam.
- b. Memproduksi keringat dan mekanisme penguapan sehingga menyebabkan penurunan suhu tubuh.
- c. Menggigil dimaksudkan suhu udara yang dingin dengan menggigil akan menyebabkan metabolisme dan produksi panas akan menurunkan laju metabolisme tubuh (Dewi, 2011).

6. Respon Tubuh Menghadapi Panas

Apabila tubuh seseorang tidak melepaskan panas, maka temperatur tubuh akan meningkat 1°C setiap jam. Proses metabolisme akan 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. Secara keseluruhan, panas yang didapat dari metabolisme dan sumber-sumber lainnya harus setara dengan panas yang



dilepaskan oleh permukaan tubuh. Inilah esensi dari homeostatis. Pelepasan panas dapat terjadi melalui cara-cara berikut:

- a. Melalui konveksi (juga kadang radiasi & konduksi) panas terutama dari permukaan kulit yang terbuka dan tidak terinsulasi.
- b. Melalui vasodilatasi (pelebaran) pembuluh darah pada kulit, meningkatkan pelepasan panas melalui kulit.
- c. Melalui peningkatan penguapan keringat melalui kulit.
- d. Melalui penghembusan udara panas dari paru-paru.
- e. Pembuangan panas melalui feses dan urin (James J, 2008).

7. Pengaruh Fisiologis Akibat Iklim Panas

Tarwaka., dkk (2004) dalam buku Ergonomi Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas mengemukakan bahwa tekanan panas memerlukan upaya tambahan pada anggota tubuh untuk memelihara keseimbangan panas. Selanjutnya menurut Pulat (1992) bahwa reaksi fisiologis tubuh (*heat strain*) oleh karena peningkatan temperatur udara di luar *comfort zone* adalah sebagai berikut:

- a. Vasodilatasi,
- b. Denyut jantung meningkat,
- c. Temperatur kulit meningkat,
- d. Suhu inti tubuh pada awalnya turun kemudian meningkat, dan lain-lain.



Tekanan panas ditandai dengan adanya beberapa gejala atau keluhan.

Antara lain sebagai berikut :

- a. Sakit perut, mual,
- b. Berkeringat terlalu banyak,
- c. Kelelahan,
- d. Haus,
- e. Anorexia,
- f. Kejang usus, dan
- g. Perasaan tidak enak.

Tabel 2.4
Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Efek Iklim Kerja

Faktor lingkungan	Faktor manusia	Pekerjaan
Suhu	Usia	Kompleksnya tugas
Kelembapan	Jenis kelamin	Lamanya tugas
Angin	Kesegaran jasmani	Beban fisik
Radiasi panas	Ukuran tubuh	Beban mental
Sinar matahari	Kesehatan	Beban indera
Debu	Aklimatisasi	Beban pribadi
Aerosol	Gizi	Keterampilan
Gas	Motivasi	yang diisyaratkan
Uap logam	Pendidikan	
Tekanan barometer	Kemampuan fisik	
Pakaian	Kemampuan mental	
	Kemantapan emosi	
	Karakteristik genetik	

Sumber: Suma'mur P,K, 2009

Menurut Grantham (1992) dan Bernard (1996) reaksi fisiologis akibat pemaparan panas yang berlebihan dapat dimulai dan gangguan fisiologis yang sangat sederhana sampai dengan terjadinya penyakit yang sangat serius. Pemaparan terhadap tekanan panas juga



menyebabkan penurunan berat badan. Menurut hasil penelitian Priatna (1990) bahwa pekerja yang bekerja selama 8 jam/ hari berturut-turut selama 6 minggu, pada ruangan dengan Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB) antara 32,02-33,01°C menyebabkan kehilangan berat badan sebesar 4,23%. Menurut Nyoman dalam Kurniawan (2010), efek-efek panas bagi tubuh manusia akan berdampak pada tingkat kemampuan fisik dan mental.

Tabel 2.5
Pengaruh Iklim Kerja Terhadap Manusia

No	Tingkat Temperatur (°C)	Efek Terhadap Tubuh
1.	$\pm 49^{\circ}\text{C}$	Temperatur yang dapat ditahan sekitar 1 jam, tetapi jauh di atas kemampuan fisik dan mental
2.	$\pm 30^{\circ}\text{C}$	Aktivitas mental dan daya tangkap mulai menurun dan cenderung untuk membuat kesalahan dalam pekerjaan
3.	$\pm 24^{\circ}\text{C}$	Kondisi optimum
4.	$\pm 10^{\circ}\text{C}$	Kelakuan fisik yang ekstrim mulai muncul

Sumber: Nyoman, 2004 dalam Kurniawan, 2010

Lingkungan kerja yang memiliki suhu yang tinggi akan berdampak bagi kesehatan tenaga kerja. Suhu yang tinggi mengakibatkan beberapa efek terhadap kesehatan yaitu *Heat Edema*, *Heat Rash*, *Heat Cramps*, *Heat Syncope*, *Heat Exhaustion*, *Heat Stroke*, *Multiorgan Dysfunction Syndrome Continuum* yang gejalanya di tandai dengan keluarnya keringat berlebih, bintik merah di kulit, tekanan darah menurun, denyut nadi lebih cepat, terasa lelah hingga dapat membuat pekerja menjadi pingsan. Terdapat pula pengaruh lain dari tekanan panas yang melebihi nilai ambang batas yaitu



dapat mengganggu daya kerja otot karena kehilangan garam natrium sehingga yang menyebabkan kelelahan kerja. Apabila paparan suhu yang tinggi dibiarkan terus menerus akan menyebabkan kelelahan dan memperburuk kondisi fisik pekerja (Kuswana, 2014).

Berdasarkan (Apriana, 2013) tekanan panas akan berdampak pada terjadinya:

a. Dehidrasi

Penguapan yang berlebihan akan mengurangi volume darah dan pada tingkat awal aliran darah akan menurun dan otak akan kekurangan oksigen. Dehidrasi adalah kekurangan cairan air dan garam dalam tubuh disebabkan karena aktivitas fisik yang berlebihan. Beberapa gejala dehidrasi menurut (Subaris, 2011) yaitu adalah tubuh letih, lesu, lemas, kantuk serta muntah.

b. Heat *Rash*

Umumnya dikenal sebagai *prickly heat* yang terlihat sebagai papula merah, terjadi akibat sumbatan kelenjar keringat dan retensi keringat. Gejala bias berupa lecet terus-menerus dan panas disertai gatal yang menyengat. *Heat Rash* ini di karena terlalu lama terpapar oleh lingkungan kerja yang panas sehingga dapat menyebabkan gangguan pada kulit.

c. *Heat Fatigue*

Heat Fatigue adalah gangguan pada kemampuan motorik dalam kondisi panas. Gerakan tubuh menjadi lambat, kurang waspada terhadap tugas.



Heat Fatigue disebabkan karena kekurangan cairan didalam tubuh sehingga menyebabkan tubuh sulit bergerak dan dapat menyebabkan kelelahan.

d. *Heat Stress*

Heat Stress adalah dampak dari paparan iklim kerja yang panas yang dapat menyebabkan permukaan kulit merah karena pergerakan penambahan darah. Bekerja dalam lingkungan panas akan mempercepat denyut jantung sehingga dapat menyebabkan *Heat Stress*.

e. *Heat Cramps*

Heat Cramps adalah kekejangan otot yang diikuti penurunan sodium klorida dalam darah sampai di bawah tingkat kritis. Dapat terjadi sendiri atau bersama dengan kelelahan panas, kekejangan timbul secara mendadak.

f. *Heat Exhaustion*

Heat Exhaustion dikarenakan kekurangan cairan dalam tubuh atau elektrolit. Gejala-gejalanya adalah pusing, sakit kepala, mual, nadi cepat, suhu tubuh meningkat dan gangguan koordinasi.

g. *Heat Syncope*

Heat Syncope ditandai dengan kelemahan, kelelahan, dan hipotensi, dapat menyebabkan *collapse* atau kehilangan kesadaran selama terpapar panas, tanpa waktu aklimatisasi yang cukup. Tidak memungkinkan untuk melanjutkan latihan kecuali dengan kombinasi latihan ringan.



h. *Heat Stroke*

Heat Stroke dapat menurunkan kemampuan mengeluarkan keringat, disertai *collapse*, *coma*, kulit yang kering dan panas. Kerusakan serius yang berkaitan dengan kesalahan pada pusat pengatur suhu tubuh. Pada kondisi ini mekanisme pengatur suhu tidak berfungsi lagi disertai hambatan proses penguapan secara tiba-tiba, dapat pula menyebabkan kematian.

C. Tinjauan Umum tentang Status Gizi

Status kesehatan dan nutrisi atau keadaan gizi berhubungan erat satu sama lainnya dan berpengaruh pada produktivitas dan efisiensi kerja. Dalam melakukan pekerjaan tubuh memerlukan energi, apabila kekurangan baik secara kuantitatif maupun kualitatif kapasitas kerja akan terganggu. Perlu keseimbangan antara asupan energi dan hasil yang harus dikeluarkan. Nutrisi yang adekuat saja tidak cukup, tetapi diperlukan adanya tubuh yang sehat agar nutrisi dapat dicerna dan didistribusikan oleh organ tubuh (Tarwaka, 2004).

Ketika seseorang kelebihan berat biasanya kelebihan berat badan akan disalurkan pada daerah perut yang berarti menambah kerja tulang lumbal. Ketika berat badan bertambah, tulang belakang akan tertekan untuk menerima beban tersebut sehingga mengakibatkan kerusakan dan bahaya pada struktur tulang belakang. Salah satu daerah pada tulang belakang yang paling berisiko akibat efek dari *overweight* adalah vertebra lumbal (Purnamasari, 2010).



Di Indonesia istilah *Body Mass Index* diterjemahkan menjadi Indeks Masa Tubuh (IMT). IMT merupakan alat yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan, maka mempertahankan berat badan normal memungkinkan seseorang dapat mencapai harapan hidup yang lebih panjang (Departemen Kesehatan RI, 2009).

Untuk mengetahui nilai IMT ini, dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Kategori Ambang Batas Indeks Masa Tubuh (IMT) dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.6
Tabel Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT)

Kategori	Cut -off points (kg/m ²)
Underweight	<18,5
Normal	18,5 – 22,99
Overweight	23,00 – 24,99
Obesitas	≥25,00

Sumber: World Health Organization, 2000

Masalah kekurangan dan kelebihan gizi pada orang dewasa merupakan masalah penting, karena selain mempunyai risiko penyakit-penyakit tertentu, juga dapat mempengaruhi produktifitas kerja. Oleh karena itu, pemantauan dan tersebut perlu dilakukan secara berkesinambungan. Salah satu cara



adalah dengan mempertahankan berat badan yang ideal atau normal (Supariasa, dkk., 2014).

Indeks Massa Tubuh telah diketahui sebagai salah satu faktor yang dapat mempengaruhi usia *menarche* (Ramadani, 2013). IMT yang baik menunjukkan pemenuhan nutrisi yang optimal. Nutrisi yang optimal dapat membantu mempercepat pertumbuhan dan perkembangan organ seksual, sedangkan tidak terpenuhinya nutrisi dapat berakibat terlambatnya pematangan seksual dan hambatan pertumbuhan (Kliegman, dkk., 2007). Hal ini terlihat dari hasil penelitian yang menunjukkan 11 dari 27 responden dengan IMT kategori kurus cenderung mengalami *menarche* pada usia 13–14 tahun (Putra, dkk., 2016).

Jumlah IMT dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti asupan nutrisi, pola makan, aktivitas fisik, gaya hidup, status sosial-ekonomi, tingkat pendidikan, tingkat pengetahuan, keadaan lingkungan, paparan penyakit kronis dan persentase lemak (Sari, 2012). Semakin tinggi asupan nutrisi maka semakin tinggi kemungkinan seseorang mengalami peningkatan IMT (Sayogo, 2006). Asupan nutrisi ini dipengaruhi oleh pola makan, tingkat pendidikan dan pengetahuan, status sosial-ekonomi. (Soetjningsih, 2004).

Semakin sering seseorang makan, maka makin tinggi pula asupan nutrisinya, begitu pula dengan tingkat pendidikan dan pengetahuan yang berpengaruh terhadap jenis makanan yang di konsumsi (Lusiana, 2008).

ginya status sosial ekonomi juga dapat meningkatkan daya beli seseorang



untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya. Tingkat pendidikan, pengetahuan dan tingkat sosialekonomi juga dapat mempengaruhi gaya hidup dan aktivitas seseorang sehari-hari dan akhirnya mempengaruhi IMT (Nazaria, 2012).

Status gizi yang baik dengan jumlah asupan kalori dalam jumlah dan waktu yang tepat berpengaruh secara positif terhadap daya kerja pekerja. Apabila asupan kalori tenaga kerja tidak sesuai dengan kebutuhannya maka tenaga kerja tersebut akan lebih cepat merasakan lelah dibandingkan dengan tenaga kerja yang asupan kalorinya memadai. Asupan kalori yang cukup kemudian digambarkan dengan Indeks Masa Tubuh (IMT) yang normal. Masalah kekurangan atau kelebihan gizi pada orang dewasa merupakan masalah penting, karena selain mempunyai risiko penyakit tertentu, juga dapat mempengaruhi produktivitas kerja.

Akibat kekurangan zat gizi, maka simpanan gizi pada tubuh akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan. Bila hal ini berlangsung lama, maka simpanan zat gizi pada tubuh akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan. Bila hal ini berlangsung lama, maka simpanan zat gizi pada tubuh akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan. Bila hal ini berlangsung lama, maka simpanan zat gizi akan habis dan terjadi kemerosotan jaringan, dengan meningkatkan defisiensi zat gizi maka muncul perubahan biokimia dan rendahnya zat-zat gizi dalam darah, berupa rendahnya Hb, serum vitamin A dan karoten. Terjadi peningkatan hasil metabolisme seperti asam laktat dan piruvat pada

rangangan tiamin. Bila keadaan ini berlangsung lama, akan mengakibatkan



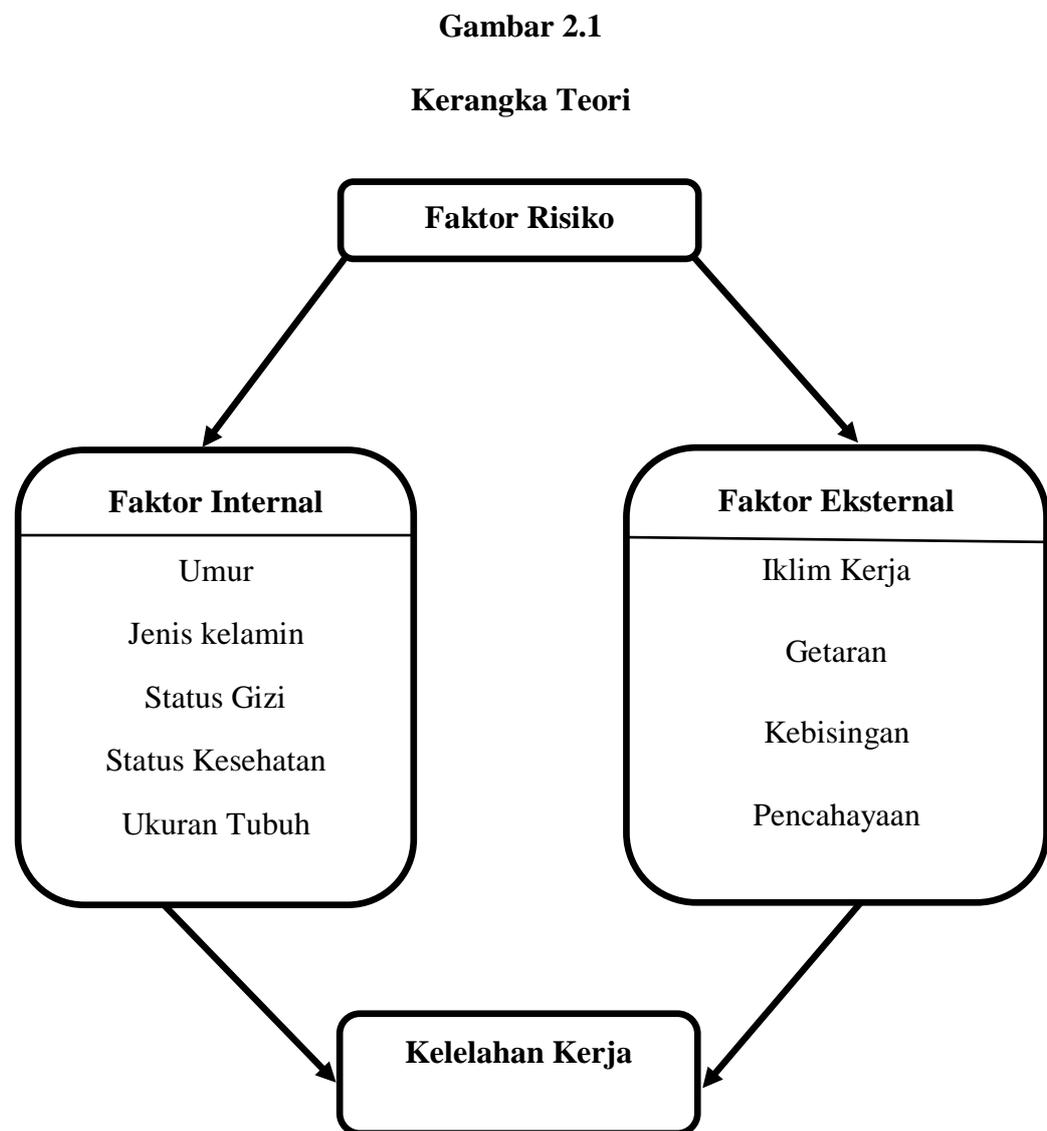
terjadinya perubahan fungsi tubuh dengan tanda-tanda yaitu kelamahan, pusing, kelelahan, nafas pendek, dan lain-lain (Atiqoh, 2014).

Obesitas adalah kondisi tubuh yang ditandai oleh berat badan yang sangat berlebihan dari berat badan yang sangat berlebih dari berat badan ideal yang seharusnya. Hal tersebut disebabkan karena penumpukkan lemak yang berlebihan di dalam tubuh, sehingga menyebabkan berat badan yang berlebihan. Obesitas memiliki bobot tubuh yang berlebih, sehingga tenaga yang dibutuhkan untuk melakukan suatu kegiatan akan bertambah dan kebutuhan oksigen pada jaringan tubuh pun akan meningkat, sehingga organ tubuh seperti paru-paru, jantung dan otot akan bekerja lebih keras. Hal tersebut yang menyebabkan orang dengan berat badan obesitas menjadi cepat lelah.



D. Kerangka Teori

Berikut adalah bagan kerangka teori yang diadaptasi dari Suma'mur (2009) dan Russeng (2011):



Sumber : Suma'mur (2009) dan Russeng (2011)



BAB III

KERANGKA KONSEP

A. Dasar Pemikiran Variabel yang Akan diteliti

Kelelahan merupakan kejadian yang umum terjadi ketika seseorang bekerja. Kelelahan kerja dapat mengakibatkan penurunan produktivitas kerja dan meningkatkan terjadinya kecelakaan kerja (Suryaningtyas, 2017). Salah satu faktor yang mempengaruhi kelelahan pekerja adalah lingkungan kerja yaitu berupa suhu kerja panas dan status gizi. Secara sistematis uraian variabel berdasarkan tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Kelelahan kerja

Kelelahan kerja adalah proses yang mengakibatkan penurunan kinerja akibat dari aktivitas kerja dimana semua jenis pekerjaan baik formal maupun informal dapat menimbulkan kelelahan kerja (Asriyani, 2017). Kelelahan yang dibiarkan terus menerus tanpa penanganan yang baik akan menyebabkan kelelahan kronis dan berpengaruh langsung pada derajat kesehatan pekerja serta produktivitas pekerja yang bersangkutan. Kelelahan kerja kerap kali kurang diperhatikan pada industri padahal faktor kelelahan ini berdampak besar terhadap produktivitas suatu industri.

2. Iklim Kerja Panas

Iklim kerja panas adalah salah satu bagian dari lingkungan kerja yang dapat berpengaruh terhadap kelelahan kerja semakin panas iklim kerja sekitar ruang kerja seseorang maka akan semakin berpengaruh terhadap

