

**HUBUNGAN ANTARA PAPARAN PANAS DENGAN GANGGUAN  
KONSENTRASI PADA PEKERJA PT. MAHLIGAI INDOCOCO FIBER**

**Skripsi**

**Oleh  
BIMA ADINUR WICAKSONO  
2218011030**



**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

**HUBUNGAN ANTARA PAPARAN PANAS DENGAN  
GANGGUAN KONSENTRASI PADA PEKERJA PT.  
MAHLIGAI INDOCOCO FIBER**

**Oleh**

**BIMA ADINUR WICAKSONO**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA KEDOKTERAN**

**Pada**

**Program Studi Pendidikan Dokter  
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

Judul Skripsi : **HUBUNGAN ANTARA PAPARAN PANAS  
DENGAN GANGGUAN KONSENTRASI  
PADA PEKERJA PT MAHLIGAI  
INDOCOCO FIBER**

Nama Mahasiswa : **Bima Adinur Wicaksono**

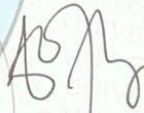
No. Pokok Mahasiswa : 2218011030

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran



  
**dr. Winda Trijyanthi Utama, S.Ked.,  
S.H., M.K.K.**  
NIP 19870108 201404 2 002

  
**dr. Nur Ayu Virginia Irawati, S.Ked.,  
M.Biomed.**  
NIP 19930903 201903 2 026

2. Dekan Fakultas Kedokteran

  
**Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc**  
NIP 19760120 200312 2 001

## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

Ketua

: **dr. Winda Trijayanthi Utama, S.Ked., S.H.,  
M.K.K.**



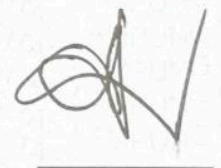
Sekretaris

: **dr. Nur Ayu Virginia Irawati, S.Ked.,  
M.Biomed.**



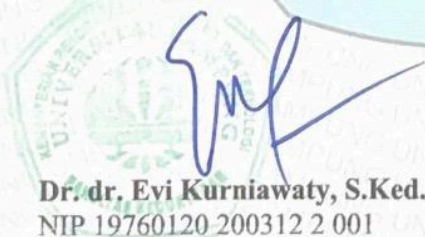
Penguji

Bukan Pembimbing : **Dr. Sutarto, S.K.M., M.Epid.**



### 2. Dekan Fakultas Kedokteran

**Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.**  
NIP 19760120 200312 2 001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **18 Desember 2025**



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bima Adinur Wicaksono

NPM : 2218011030

Program Studi : Pendidikan Dokter

Judul Skripsi : Hubungan antara Paparan Panas dengan Gangguan Konsentrasi pada Pekerja PT Mahligai Indococo Fiber

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Skripsi ini merupakan **HASIL KARYA SAYA SENDIRI**. Apabila di kemudian hari terbukti adanya plagiarisme dan kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia diberi sanksi.

Bandar Lampung, 18 Desember 2025

Mahasiswa,



BIMA ADINUR WICAKSONO

## RIWAYAT HIDUP

Penulis, Bima Adinur Wicaksono, lahir di Bekasi pada tanggal 6 Desember 2003 sebagai anak ketiga dari pasangan Bapak Sunarto dan Ibu Nuryanah. Riwayat pendidikan penulis dimulai di SD Pengasinan VIII Kota Bekasi, dilanjutkan di SMP Negeri 1 Bekasi, dan diselesaikan di SMA 1 Kota Bekasi. Pada tahun 2022, penulis diterima di Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Selama masa perkuliahan, penulis aktif dalam kegiatan akademik dan organisasi kemahasiswaan. Penulis berperan sebagai Project Assistant di CIMSA Indonesia pada tahun 2023. Selain itu, penulis juga aktif di Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, khususnya di bidang Eksternal Minat dan Bakat.

Penulis juga aktif dalam organisasi CIMSA melalui SCORA. Dalam organisasi ini, penulis berpengalaman sebagai *Local Officer on Sexual & Reproductive Health and Rights including HIV&AIDS* CIMSA FK UNILA 2024-2025. Penulis juga merupakan Peer Educator Trainer yang telah lulus dari program *National Peer Educator Workshop* dalam rangkaian kegiatan SCORA CIMSA Indonesia.

Dengan pengalaman akademik dan organisasi yang dimiliki, penulis berharap dapat terus memberikan kontribusi positif melalui karya ilmiah dan kegiatan pengabdian masyarakat, serta berperan dalam peningkatan pengetahuan dan kesejahteraan masyarakat di bidang kesehatan.

*Today's struggle is  
tomorrow's success*

## SANWACANA

Alhamdulillahirrabilalamin puji syukur senantiasa Penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Hubungan antara Paparan Panas Dengan Gangguan Konsentrasi pada Pekerja PT Mahligai Indococo Fiber” disusun sebagai pemenuh syarat guna mencapai gelar sarjana di Fakultas Kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, masukan, bantuan, kritik, dan saran dari berbagai pihak. Dengan ini penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Indri Windarti, S.Ked., Sp.PA., selaku Ketua Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. dr. Intanri Kurniati, S.Ked., Sp.PK., selaku Kepala Program Studi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
5. dr. Winda Trijayanthi Utama, S.Ked., S.H., M.K.K., selaku Pembimbing Pertama sekaligus orang tua kedua penulis yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberikan kritik dan saran yang konstruktif selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala dukungan dan nasihat yang tidak pernah putus diberikan selama proses penyusunan skripsi, penulis sangat menghargai ilmu yang telah dibagikan;
6. dr. Nur Ayu Virginia, S.Ked., M.Biomed., selaku Pembimbing Kedua, yang bersedia meluangkan waktu dan tenaga, serta dengan sabar memberikan bimbingan, dukungan, kritik, saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis;
7. Dr. Sutarto, S.K.M., M.Epid., selaku Pembahas, yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan masukan, kritik, saran, dan pembahasan yang



bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak akan pernah saya lupakan. Terima kasih atas arahan dan nasihat yang tidak pernah putus diberikan selama proses penyusunan skripsi ini;

8. Ibu Linda Septiani, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi yang sangat berarti bagi penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih atas perhatian, nasihat, dan dukungan yang tiada henti, yang sangat membantu penulis dalam mengembangkan kemampuan akademik dan pribadi hingga dapat menyelesaikan studi ini.
9. Segenap jajaran dosen dan civitas Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, yang telah mendidik dan membantu penulis selama perkuliahan;
10. Bapak Sunarto dan Mamah Nuryanah, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang mendalam atas semua kasih sayang, pengorbanan, dan doa yang tiada henti. Bapak dan Mamah selalu menjadi sumber inspirasi, motivasi, dan kekuatan bagi penulis. Setiap langkah dan pencapaian penulis tidak lepas dari dukungan, kesabaran, dan arahan Bapak dan Mamah, yang sering kali dilakukan tanpa disadari oleh penulis, namun selalu menjadi fondasi yang kuat untuk terus berusaha dan tidak mudah menyerah.
11. Kepada kedua kakak tercinta, Anton dan Aris, yang selalu memberikan semangat, motivasi, serta dukungan moril dan materil selama penulis menjalani perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini. Doa dan perhatian yang diberikan menjadi sumber kekuatan bagi penulis untuk terus berusaha menyelesaikan penelitian ini dengan sebaik-baiknya.
12. Teman-teman smansasi Peakyblind: Azril, Gerald, Prima, Anis, Afaf, Aflah, Adril, Daffa, Satrio, Faiz, Juni, Robert, Raka, Nando, Deo, Farrel, Akmal, Ajul, dan Khalip. Terima kasih atas segala dukungan, kebersamaan, serta semangat yang kalian berikan sejak masa sekolah hingga penulis dapat mencapai tahap ini.
13. Teman-teman LCORA yaitu Arza, Husaini, Bulan, Avis, dan Adel, yang telah banyak membantu dan mendukung penulis selama proses perjalanan menjadi bagian dari LCORA. Terima kasih atas kerja sama, semangat, serta

kebersamaan yang selalu kalian berikan. Dari setiap proses, tawa, dan perjuangan bersama, penulis banyak belajar tentang arti tanggung jawab, kekompakan, dan ketulusan dalam berorganisasi.

14. OSCE Bonam One Shoot, Alif, Haikal, Ryan, Arza, Fadhil, Rizal, Audy, Talida, Silma, Nadya, Ifa, Nami, Shaki yang telah menemani dan berjuang bersama sejak semester 1 hingga semester 7. Terima kasih atas kebersamaan, semangat, serta dukungan yang selalu diberikan selama proses perkuliahan. Setiap momen belajar, latihan, dan perjuangan bersama menjadi pengalaman yang sangat berarti bagi penulis.
15. Minion Fam, Calista, Bulan, Dinda, Febi, dan Ruchpy, teman-teman yang selalu menemani penulis dalam suka dan duka sebagai anak bimbingan Dokwin. Kehadiran kalian memberikan tawa, dukungan, dan motivasi di saat tantangan terasa berat. Persahabatan ini menjadi salah satu kekuatan terbesar bagi penulis, dan setiap kenangan bersama akan selalu tersimpan dalam hati, semoga ikatan ini tetap kuat hingga masa depan.
16. Teman-teman sejawat angkatan 2022 (Troponin-Tropomiosin), terima kasih untuk segala memori indahanya selama 7 semester ini. Semoga perjuangan yang sudah kita lalui dapat membantu kita menjadi dokter yang profesional
17. Terima kasih kepada segala pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih juga kepada diri saya sendiri yang selalu memilih berusaha dengan jujur dan tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi kebermanfaatan bagi para pembacanya.

Bandar Lampung, Desember 2025

Penulis

**Bima Adinur Wicaksono**

## ABSTRACT

### THE RELATIONSHIP BETWEEN HEAT EXPOSURE AND CONCENTRATION DISORDER AMONG WORKERS AT PT MAHLIGAI INDOCOCO FIBER

By

**Bima Adinur Wicaksono**

**Background:** Heat exposure is a common physical factor in tropical industrial environments that impacts worker performance and health. Working temperatures exceeding the Threshold Limit Value (TLV) can potentially lead to increased body temperature, dehydration, fatigue, and impaired cognitive function, including concentration. PT Mahligai Indococo Fiber operates a work area with high heat levels, particularly in the production and drying areas, which poses a risk of reducing worker concentration.

**Methods:** This analytical observational study with a cross-sectional design involved 70 workers. Heat exposure was measured using the *Wet Bulb Globe Temperature (WBGT)* index through a heat stress monitor under the supervision of the Lampung Occupational Health and Safety Center (*Balai K3 Lampung*), while concentration disturbance was assessed using the *Grid Concentration Test (GCT)*. Data were analyzed using univariate and bivariate methods with the chi-square test at a significance level of  $p < 0.05$ .

**Results:** Most workers were exposed to heat exceeding the TLV ( $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ), especially in the drying and mixing areas. The GCT results showed that most workers had moderate to low concentration levels. Bivariate analysis indicated a significant relationship between heat exposure and concentration disturbance ( $p < 0.05$ ); workers exposed to heat above the TLV demonstrated lower concentration ability compared to those exposed to heat below the TLV.

**Conclusion:** There is a significant relationship between heat exposure and concentration disturbance among workers at PT Mahligai Indococo Fiber. High workplace temperatures can reduce workers' concentration ability. Therefore, implementing heat control measures, providing adequate ventilation, and conducting occupational health education are necessary to prevent cognitive decline and improve workplace safety in industrial settings..

**Keywords:** Heat exposure, Concentration disorder, Industrial workers, WBGT, GCT, Occupational health and safety

## ABSTRAK

### HUBUNGAN ANTARA PAPARAN PANAS DENGAN GANGGUAN KONSENTRASI PADA PEKERJA PT MAHLIGAI INDOCOCO FIBER

Oleh

Bima Adinur Wicaksono

**Latar Belakang:** Paparan panas merupakan salah satu faktor fisik yang sering ditemui di lingkungan industri tropis yang memengaruhi performa serta kesehatan pekerja. Suhu kerja yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) berpotensi menyebabkan peningkatan suhu tubuh, dehidrasi, kelelahan, dan gangguan fungsi kognitif, termasuk konsentrasi. PT Mahligai Indococo Fiber memiliki area kerja dengan tingkat panas tinggi, terutama di bagian produksi dan penjemuran, yang berisiko menurunkan konsentrasi kerja pekerja

**Metode:** Penelitian observasional analitik dengan desain potong lintang ini melibatkan 70 pekerja. Paparan panas diukur menggunakan indeks *Wet Bulb Globe Temperature* (WBGT) melalui *heat stress monitor* dengan pendampingan Balai K3 Lampung, sedangkan gangguan konsentrasi dinilai dengan *Grid Concentration Test* (GCT). Data dianalisis secara univariat dan bivariat menggunakan uji *chi-square* dengan ( $p < 0,05$ ).

**Hasil:** Sebagian besar pekerja terpapar panas melebihi NAB ( $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ) terutama pada area penjemuran dan adukan. Hasil pengukuran GCT menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja memiliki tingkat konsentrasi sedang hingga rendah. Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara paparan panas dengan gangguan konsentrasi ( $p < 0,05$ ); pekerja dengan paparan panas di atas NAB lebih banyak mengalami penurunan kemampuan konsentrasi dibandingkan pekerja dengan paparan panas di bawah NAB

**Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang signifikan antara paparan panas dengan gangguan konsentrasi pada pekerja PT Mahligai Indococo Fiber. Paparan panas yang tinggi di lingkungan kerja dapat menurunkan kemampuan konsentrasi pekerja. Diperlukan upaya pengendalian iklim kerja panas, penyediaan ventilasi memadai, serta edukasi kesehatan kerja untuk mencegah penurunan performa kognitif dan meningkatkan keselamatan kerja di lingkungan industri.

**Kata Kunci:** Gangguan konsentrasi, GCT, K3, paparan panas, pekerja industri, WBGT

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti .....	4
1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat .....	4
1.4.3 Manfaat Bagi Institusi.....	5
1.4.4 Manfaat Bagi Pemilik Perusahaan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Paparan panas.....	6
2.1.1 Definisi dan Sumber Paparan Panas .....	6
2.1.2 Parameter Pengukuran Panas .....	7
2.1.3 Nilai Ambang Batas Paparan Panas.....	8
2.1.4 Dampak Fisiologis Paparan Panas .....	10
2.2 <i>Wet Bulb Temperature Globe</i> .....	11
2.2.1 Definisi WBGT .....	11
2.2.2 Komponen Pengukuran.....	11
2.2.3 Rumus Perhitungan .....	13
2.2.4 Protokol Pengukuran.....	14
2.3 Gangguan Konsentrasi .....	16
2.3.1 Definisi Konsentrasi .....	16
2.3.2 Pengaruh Lingkungan Kerja .....	16
2.3.3 Mekanisme Gangguan Konsentrasi .....	17
2.3.4 Alat Ukur Konsentrasi .....	18

2.4 Karakteristik Pekerja.....	19
2.4.1 Usia .....	19
2.4.2 Jenis Kelamin.....	20
2.4.3 Massa Kerja .....	21
2.4.4 Pendidikan .....	21
2.5 Profil PT Mahligai Indococo Fiber .....	22
2.6 Kerangka Teori .....	24
2.7 Kerangka Konsep.....	24
2.8 Hipotesis Penelitian .....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
3.1 Metode Penelitian .....	26
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	26
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian .....	26
3.3.1 Populasi Penelitian.....	26
3.3.2 Sampel Penelitian .....	26
3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel .....	26
3.4 Identifikasi Variabel Penelitian.....	29
3.4.1 Variabel Bebas ( <i>independent variable</i> ) .....	29
3.4.2 Variabel Terikat ( <i>dependent variable</i> ).....	29
3.5 Kriteria Sampel .....	29
3.5.1 Kriteria Inklusi.....	29
3.5.2 Kriteria Eksklusi .....	29
3.6 Definisi Operasional .....	30
3.7 Instrumen, dan Bahan Penelitian .....	30
3.7.1 Instrumen Penelitian .....	30
3.8 Prosedur dan Alur Penelitian .....	31
3.8.1 Prosedur Penelitian .....	31
3.9 Manajemen Data .....	32
3.9.1 Sumber Data .....	32
3.9.2 Analisis Data.....	32
3.10 Etika Penelitian .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
4.1 Gambaran Umum Penelitian.....	34
4.2 Hasil Penelitian .....	36
4.2.1 Analisis Univariat .....	36
4.2.2 Analisis Bivariat .....	38
4.3 Pembahasan.....	40
4.3.1 Usia .....	40
4.3.2 Jenis Kelamin.....	41
4.3.3 Pendidikan .....	42

4.3.4 Massa Kerja .....	43
4.3.5 Paparan Panas .....	44
4.3.6 Gangguan Konsentrasi .....	45
4.3.7 Hubungan antara Paparan Panas dengan Gangguan Konsentrasi .....	46
4.3.8 Keterbatasan Penelitian.....	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran .....	51
5.2.1 Bagi Perusahaan (PT Mahligai Indococo Fiber).....	51
5.2.2 Bagi Institusi/Fakultas .....	52
5.2.3 Bagi Pekerja .....	52
5.2.4 Bagi Peneliti Selanjutnya.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>57</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Nilai Ambang Batas Paparan Panas .....	9
Tabel 2.2 Rumus <i>WBGT</i> .....	13
Tabel 3.1 Definisi Operasional .....	30
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Usia.....	36
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin .....	36
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Pendidikan Terakhir .....	37
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Masa Kerja.....	37
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Indeks <i>WBGT</i> .....	37
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Hasil <i>GCT</i> .....	38
Tabel 4.7 Hasil Analisis Bivariat .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 <i>Set Up</i> WBGT .....	15
Gambar 2.2 Gudang Penyimpanan PT Mahligai Indococo Fiber .....	23
Gambar 2.3 Tempat Penjemuran Sabut Kelapa .....	23
Gambar 2.4 Kerangka Teori.....	24
Gambar 2.5 Kerangka konsep .....	24
Gambar 3.1 Alur penelitian.....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Permohonan Menjadi Responden .....	58
Lampiran 2. Lembar <i>Informed Consent</i> .....	59
Lampiran 3. Kuesioner Karakteristik Responden .....	60
Lampiran 4. <i>Concentration Grid Exercise Test</i> .....	61
Lampiran 5. <i>Ethical Clearence</i> Fakultas Kedokteran .....	62
Lampiran 6. Dokumentasi .....	63
Lampiran 7. Surat Izin Penelitian PT Mahligai Indococo Fiber .....	64
Lampiran 8. Data Penelitian.....	65
Lampiran 9. Hasil Analisis Univariat .....	66

## DAFTAR SINGKATAN

ACGIH	<i>American Conference of Governmental Industrial Hygienist</i>
APD	Alat Pelindung Diri
GCT	<i>Grid Concentration Test</i>
K3	Kesehatan dan Keselamatan Kerja
NAB	Nilai Ambang Batas
REL	<i>Recommended Exposure Limit</i>
$T_{nw}$	<i>Natural Wet Bulb Temperature</i>
$T_g$	<i>Globe Temperature</i>
$T_a$	<i>Dry Bulb Temperature</i>
WBGT	<i>Wet Bulb Globe Temperature</i>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam sebuah industri, terdapat berbagai aktivitas yang memiliki potensi risiko kegagalan, salah satunya adalah kecelakaan kerja yang dapat menyebabkan kerugian. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) secara menyeluruh bagi semua individu yang berada di lingkungan industri. Kesehatan dan Keselamatan Kerja mencakup kondisi dan faktor yang dapat mempengaruhi kesehatan dan keselamatan tenaga kerja serta orang lain di lokasi kerja. Hal ini diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 1/1970 tentang keselamatan kerja, yang mendefinisikan tempat kerja sebagai area, baik tertutup maupun terbuka, yang digunakan oleh tenaga kerja untuk bekerja. Tempat kerja mencakup semua ruangan, lapangan, halaman, dan area sekitarnya yang berhubungan dengan lokasi kerja tersebut (Alfalah, 2021).

Di lingkungan kerja terdapat dua jenis sumber paparan panas, yaitu sumber paparan panas dari luar seperti cuaca yang sumbernya berasal dari matahari dan dapat mengakibatkan radiasi ke dalam lingkungan kerja serta berasal dari paparan panas buatan manusia seperti kondisi ruangan dan peralatan kerja yang menimbulkan panas. Paparan panas di lingkungan kerja merupakan salah satu faktor fisik yang berpotensi menimbulkan berbagai gangguan kesehatan dan menurunkan konsentrasi pekerja, terutama pada sektor produksi yang beroperasi di daerah tropis seperti Lampung (Aulia & Mayasari, 2023). Paparan panas di lingkungan kerja dapat memengaruhi kondisi fisiologis pekerja karena tubuh harus menyeimbangkan panas yang diterima dengan kehilangan cairan melalui

mekanisme berkeringat, yang apabila tidak diimbangi dengan asupan cairan yang adekuat dapat menyebabkan gangguan fungsi tubuh (Utama, 2019).

Paparan terhadap tekanan panas di tempat kerja menjadi isu yang semakin mendesak, terutama di wilayah tropis seperti Indonesia. Kondisi diperburuk oleh perubahan iklim yang diprediksi akan meningkatkan suhu lingkungan kerja. Penelitian menunjukkan bahwa paparan panas yang tinggi dapat menyebabkan kelelahan kerja pada pekerja di industri manufaktur, dengan suhu rata-rata mencapai 36,7°C di area produksi (Wardani et al., 2023).

Proses pengeringan sabut kelapa dilakukan pada suhu tinggi, yaitu 100 °C, 120 °C, dan 150 °C, dengan durasi waktu 10, 20, dan 30 menit. Proses ini bertujuan untuk menurunkan kadar air dalam sabut kelapa, sehingga kualitas serat yang dihasilkan memenuhi standar yang diinginkan. Namun, penggunaan suhu tinggi dalam proses pengeringan ini dapat menyebabkan peningkatan suhu lingkungan kerja, yang berpotensi melebihi batas kenyamanan bagi pekerja (Al Ghoni *et al.*, 2021).

Berdasarkan kunjungan lapangan yang dilakukan pada 17 April 2025 di PT Mahligai Indococo Fiber, peneliti menemukan bahwa pernah terjadi insiden kerja berupa luka akibat terkena mesin produksi. Situasi tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan pekerja dalam mempertahankan fokus selama bekerja dapat terganggu. Salah satu faktor yang berpotensi memengaruhi kemampuan konsentrasi tersebut adalah kondisi panas di area kerja. Paparan panas yang tinggi dapat memicu peningkatan beban fisiologis, menyebabkan kelelahan lebih cepat, menurunkan ketelitian, serta menghambat proses kognitif yang diperlukan untuk mempertahankan konsentrasi. Pada industri pengolahan sabut kelapa, terutama pada bagian penjemuran yang bergantung pada panas matahari, pekerja terekspos suhu lingkungan yang cukup ekstrem dalam durasi yang panjang. Dengan

mempertimbangkan kondisi tersebut, penelitian ini memfokuskan kajian pada hubungan antara paparan panas dan gangguan konsentrasi. Pemahaman mengenai hubungan ini diharapkan dapat membantu merumuskan intervensi yang lebih tepat untuk menjaga kinerja dan keselamatan pekerja dalam aktivitas produksi sehari-hari.

Suatu penelitian menunjukkan bahwa paparan suhu tinggi, khususnya di atas 30°C, berhubungan signifikan dengan penurunan konsentrasi, perlambatan waktu reaksi, dan menurunnya memori kerja. Mekanisme yang dijelaskan meliputi peningkatan beban termal tubuh, gangguan fungsi korteks prefrontal, dan dehidrasi ringan. Temuan ini mendukung bahwa paparan panas dapat menyebabkan gangguan konsentrasi pada pekerja, terutama di lingkungan industri dengan suhu tinggi seperti pengolahan sabut kelapa (Kong et al., 2025).

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, penelitian ini hadir untuk mengisi melengkapi literatur mengenai paparan panas kerja di sektor industri pengolahan sabut kelapa di Indonesia, yang hingga kini belum banyak dikaji. Keunggulan penelitian ini terletak pada penggunaan pengukuran (WBGT) secara langsung di area kerja PT. Mahligai Indococo Fiber, dikombinasikan dengan *Grid Concentration Test* (GCT) untuk mengukur gangguan konsentrasi. Penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi ilmiah, tetapi juga menghasilkan rekomendasi praktis berbasis bukti yang dapat dimanfaatkan oleh manajemen perusahaan maupun pembuat kebijakan di bidang K3. Intervensi yang tepat diharapkan mampu meminimalkan risiko gangguan konsentrasi pada pekerja, sekaligus meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan tenaga kerja di sektor industri serabut kelapa.



## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dalam latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut: “Hubungan Paparan Panas dengan Gangguan Konsentrasi pada Pekerja di PT. Mahligai Indococo Fiber”.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan paparan panas dengan gangguan konsentrasi pada pekerja di PT. Mahligai Indococo Fiber.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengukur tingkat paparan panas di lingkungan kerja menggunakan indeks WBGT pada lokasi kerja di PT. Mahligai Indococo Fiber.
2. Untuk menilai tingkat gangguan konsentrasi pekerja dengan GCT.
3. Untuk menganalisis hubungan antara tingkat paparan panas dengan gangguan konsentrasi pekerja di PT Mahligai Indococo Fiber.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti**

Penelitian ini menjadi sarana untuk menambah wawasan, pengetahuan, serta pengalaman dalam melakukan kajian ilmiah di bidang kesehatan kerja, khususnya terkait pengaruh paparan panas terhadap gangguan konsentrasi pada pekerja.

### **1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat**

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai pentingnya pengendalian faktor lingkungan kerja panas dalam mencegah gangguan konsentrasi pada pekerja. Dengan demikian,

masyarakat dapat lebih sadar akan pentingnya kondisi kerja yang aman dan sehat untuk mendukung produktivitas dan kesejahteraan pekerja.

#### **1.4.3 Manfaat Bagi Institusi**

Penelitian ini dapat memperkaya keilmuan di lingkungan kampus, khususnya dalam bidang kesehatan dan keselamatan kerja. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan referensi dan pembelajaran bagi mahasiswa lain yang akan melakukan penelitian serupa di masa mendatang.

#### **1.4.4 Manfaat Bagi Pemilik Perusahaan**

Penelitian ini dapat memberikan data dan analisis ilmiah mengenai kondisi lingkungan kerja panas dan dampaknya terhadap konsentrasi. Informasi ini diharapkan dapat digunakan oleh pihak perusahaan sebagai dasar dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan kerja dan pengambilan kebijakan untuk meningkatkan produktivitas serta kesejahteraan tenaga kerja.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Paparan panas**

##### **2.1.1 Definisi dan Sumber Paparan Panas**

Paparan panas di tempat kerja didefinisikan sebagai kondisi di mana pekerja terekspos terhadap suhu lingkungan yang tinggi, yang dapat berasal dari sumber eksternal (lingkungan/cuaca) atau internal (proses industri), dan dapat mengganggu kemampuan tubuh untuk mengatur suhu inti. Paparan ini menyebabkan *heat strain*, yaitu kombinasi dari stress fisiologis, peningkatan suhu tubuh, kelelahan dan keringat berlebihan (Morris et al., 2020).

Paparan panas di lingkungan kerja merupakan kombinasi dari berbagai faktor lingkungan dan fisiologis yang meningkatkan risiko terjadinya *heat stress*, khususnya pada pekerja luar ruangan. Pekerja migran dan kelompok etnis minoritas yang bekerja di luar ruangan secara signifikan lebih rentan terhadap paparan panas akibat minimnya perlindungan dan kondisi kerja yang ekstrem. Menurut sumber (Selm et al., 2025), Sumber utama paparan panas dalam lingkungan kerja antara lain:

1. Radiasi Panas Matahari Langsung

Pekerja luar ruangan sering terpapar sinar matahari secara langsung tanpa naungan atau pelindung memadai, menyebabkan peningkatan suhu permukaan tubuh dan lingkungan sekitar

2. Kelembaban Udara Tinggi

Kelembaban tinggi menghambat proses penguapan keringat sebagai mekanisme utama pendinginan tubuh, sehingga memperparah dampak paparan panas.

### 3. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

Penggunaan APD yang tidak dirancang untuk lingkungan panas dapat memperburuk akumulasi panas di tubuh karena menghambat sirkulasi udara dan penguapan keringat.

### 4. Produksi Panas Metabolik

Aktivitas fisik berat yang dilakukan secara terus-menerus, seperti mengangkat atau mengangkut barang, akan meningkatkan produksi panas internal tubuh yang menambah beban panas total.

### 5. Kurangnya Akses terhadap Fasilitas Pendinginan

Banyak pekerja tidak memiliki akses terhadap tempat berteduh, ventilasi, atau air minum yang cukup saat bekerja, terutama di sektor informal atau lapangan.

## 2.1.2 Parameter Pengukuran Panas

Penilaian paparan panas di lingkungan kerja penting dilakukan untuk mencegah gangguan kesehatan akibat *heat stress*. Menurut studi oleh (Ioannou et al., 2022) terdapat beberapa parameter fisiologis dan lingkungan yang dapat digunakan untuk mengukur beban panas pada pekerja. Parameter-parameter ini memiliki validitas tinggi dalam mencerminkan respon tubuh terhadap kondisi panas ekstrem, khususnya di lingkungan kerja luar ruangan. Parameter utama yang direkomendasikan dalam penelitian tersebut meliputi:

#### 1. Suhu inti tubuh

Suatu indikator utama untuk menilai stres panas secara fisiologis. Peningkatan suhu inti tubuh di atas ambang batas normal (sekitar 38°C) menandakan risiko *heat strain* yang tinggi.

#### 2. Suhu kulit rata-rata

Menggambarkan akumulasi panas di permukaan tubuh akibat paparan panas lingkungan dan kurangnya ventilasi atau pendinginan tubuh.

3. Denyut jantung

Digunakan untuk menilai beban kerja fisiologis. Peningkatan denyut jantung menunjukkan upaya tubuh dalam mengatur suhu internal melalui peningkatan sirkulasi.

4. Gravitasi spesifik urin

Parameter ini digunakan untuk menilai tingkat dehidrasi. Nilai yang tinggi menunjukkan dehidrasi akibat kehilangan cairan melalui keringat berlebih.

5. Warna urin

Indikator sederhana yang mencerminkan status hidrasi tubuh. Semakin pekat warna urin, semakin tinggi kemungkinan pekerja mengalami dehidrasi.

6. Skala persepsi panas

Penilaian subjektif pekerja terhadap suhu lingkungan. Meski bersifat subjektif, skala ini penting untuk mengidentifikasi persepsi risiko dan kenyamanan termal pekerja.

7. *Wet Bulb Globe Temperature*

Indeks lingkungan yang menggabungkan suhu udara, kelembaban, radiasi panas, dan kecepatan angin untuk memberikan estimasi risiko heat stress secara menyeluruh

8. *Universal Thermal Climate Index (UTCI)*

Suatu indeks yang mengintegrasikan berbagai parameter lingkungan dan fisiologis untuk menentukan beban panas yang dirasakan manusia secara lebih komprehensif.

### 2.1.3 Nilai Ambang Batas Paparan Panas

Penetapan nilai ambang batas paparan panas sangat penting dalam mengurangi risiko heat stress pada pekerja. Menurut *American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)*, nilai ambang batas paparan panas berdasarkan WBGT dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti tingkat aktivitas fisik, suhu udara, kelembaban, dan aklimatisasi pekerja. ACGIH merekomendasikan nilai ambang

batas yang berbeda untuk aktivitas dengan intensitas rendah, sedang, dan berat, guna melindungi kesehatan pekerja dari dampak paparan panas yang berlebihan. Nilai ambang batas paparan panas berdasarkan WBGT adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.1** Nilai Ambang Batas Paparan Panas

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%	32,5	31,5	30,5	30,0

Sumber: (Permenaker No. 5 Tahun 2018)

Penilaian paparan panas di setiap area kerja dilakukan melalui pengukuran WBGT. Nilai WBGT yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan NAB yaitu sekitar 28°C untuk pekerjaan sedang dan 27,5°C untuk pekerjaan berat, sedangkan pekerjaan ringan memiliki NAB lebih tinggi, sekitar 31°C. Pada industri pengolahan serabut kelapa, area administratif dan area packing termasuk kelompok pekerjaan ringan hingga sedang dengan aktivitas fisik minimal serta berada pada lingkungan yang lebih teduh atau memiliki ventilasi lebih baik, sehingga nilai WBGT di kedua area tersebut biasanya berada di bawah NAB. Kondisi ini menunjukkan bahwa beban panas relatif aman dan tidak memerlukan pengaturan waktu kerja khusus.

Sebaliknya, area adukan, penjemuran, dan pressing menunjukkan nilai WBGT di atas NAB, karena aktivitas fisik yang lebih berat serta paparan panas dari matahari atau mesin dalam jangka waktu lama. Untuk area-area dengan WBGT melebihi NAB, langkah selanjutnya adalah menentukan durasi kerja yang aman menggunakan pedoman *Work Rest Cycle* dari *ACGIH*. Semakin jauh nilai WBGT melebihi NAB, semakin besar proporsi istirahat yang diperlukan. Misalnya, jika

pada area penjemuran nilai WBGT mencapai 31°C untuk beban kerja sedang, maka pekerja hanya diperbolehkan bekerja 25–50% per jam, dengan sisanya berupa istirahat di tempat yang lebih sejuk. Melalui proses ini, perusahaan dapat menentukan pembagian waktu kerja–istirahat yang sesuai di setiap area, sehingga risiko kelelahan, penurunan konsentrasi, dan kecelakaan kerja dapat diminimalkan.

#### **2.1.4 Dampak Fisiologis Paparan Panas**

Paparan panas dalam lingkungan kerja mempengaruhi kinerja fisik dan kognitif pekerja. Pekerja yang terpapar panas dapat mengalami kelelahan yang lebih cepat dan penurunan kemampuan konsentrasi. Menurut (Ioannou et al., 2022), Dampak fisiologis utama paparan panas terhadap kinerja ini dipengaruhi oleh beberapa faktor:

1. Termoregulasi dan Pengaruhnya terhadap Kelelahan

Termoregulasi adalah kemampuan tubuh untuk mempertahankan suhu inti yang stabil, meskipun dalam kondisi lingkungan yang ekstrem. Ketika tubuh terpapar panas, mekanisme seperti peningkatan aliran darah ke kulit dan keringat bekerja untuk mendinginkan tubuh. Namun, pada kondisi kerja yang panas dan lembap, mekanisme ini sering kali tidak cukup efektif, yang menyebabkan peningkatan suhu tubuh. Peningkatan suhu inti tubuh yang signifikan dapat mengarah pada kelelahan fisik lebih cepat, karena otot-otot tubuh membutuhkan lebih banyak energi untuk bekerja dalam kondisi yang lebih panas. Ini menyebabkan penurunan kinerja fisik, yang berujung pada pengurangan produktivitas di tempat kerja.

2. Dampak Hidrasi terhadap Kinerja

Hidrasi berperan penting dalam mengatasi efek stres panas. Dehidrasi, yang sering terjadi saat bekerja di lingkungan panas, dapat memperburuk gejala kelelahan fisik dan kognitif. Ketika tubuh kekurangan cairan, kemampuan termoregulasi tubuh berkurang, yang menyebabkan suhu inti tubuh meningkat lebih cepat.



### 3. Penurunan Kinerja Kognitif

Paparan panas juga memiliki dampak signifikan terhadap fungsi kognitif. Peningkatan suhu tubuh dapat mengganggu kemampuan memori kerja, waktu respons, dan proses pengambilan keputusan. Hal ini sangat penting di lingkungan kerja yang memerlukan konsentrasi tinggi, seperti di industri yang melibatkan mesin atau peralatan yang memerlukan perhatian penuh. Penurunan kognisi ini dapat meningkatkan risiko kecelakaan kerja dan kesalahan manusia.

### 4. Strategi Mitigasi

- a. Aklimatisasi panas yaitu paparan bertahap terhadap suhu tinggi dapat meningkatkan kemampuan tubuh untuk mendinginkan diri dan mengurangi dampak buruk paparan panas.
- b. Pengaturan lingkungan kerja dengan menurunkan suhu lingkungan kerja atau memberikan ventilasi yang cukup bisa membantu mempertahankan suhu tubuh yang stabil.

## 2.2 *Wet Bulb Temperature Globe (WBGT)*

### 2.2.1 Definisi WBGT

*Wet Bulb Temperature Globe* adalah indeks stres panas komposit yang mengintegrasikan tiga parameter lingkungan antara *natural wet bulb temperature*, *globe temperature*, dan *dry bulb temperature* untuk mengukur efek gabungan kelembapan, radiasi panas, suhu udara, dan pergerakan udara terhadap beban termal tubuh manusia. WBGT menyediakan dasar kuantitatif untuk menetapkan NAB sesuai beban metabolik (ringan, sedang, berat), sehingga membantu mencegah penyakit akibat panas di tempat kerja. ACGIH juga mengintegrasikan WBGT menjadikan indeks ini bagian dari pedoman keselamatan yang diakui secara internasional (Angol et al., 2025).

### 2.2.2 Komponen Pengukuran

#### 2.2.2.1 *Natural Wet-Bulb Temperature*

*Natural wet-bulb temperature* mencerminkan efek pendinginan melalui penguapan, yang diukur menggunakan termometer

dengan bola kain basah yang terpapar aliran udara alami tanpa ventilasi paksa. Karena penguapan keringat merupakan mekanisme utama tubuh untuk mengeluarkan panas dan memiliki korelasi kuat dengan indikator tekanan fisiologis seperti peningkatan suhu inti tubuh dan denyut jantung, sebagaimana dibuktikan dalam berbagai penelitian lapangan pada pekerja pabrik pengecoran dan sektor pertanian. Suatu penelitian mengembangkan algoritma eksplisit untuk menghitung *natural wet globe temperature* dari parameter meteorologi standar (suhu udara, kelembapan, kecepatan angin), dan memvalidasi keakuratannya dengan pengukuran langsung sensor di berbagai iklim (Kong & Huber, 2022).

#### **2.2.2.2 *Globe Temperature***

*Globe temperature* diukur menggunakan bola logam berdiameter 150 mm berwarna hitam doff yang diisi sensor suhu di bagian tengahnya, yang mencerminkan dampak gabungan radiasi panas dari matahari maupun permukaan lingkungan serta transfer panas secara konvektif. *Globe Temperature* mengintegrasikan radiasi gelombang pendek (matahari langsung) dan gelombang panjang (panas dari permukaan), sehingga sangat penting dalam penilaian lingkungan kerja luar ruang seperti rumah kaca, pengecoran logam, atau area pengeringan sabut kelapa, di mana radiasi panas memiliki kontribusi dominan. Pentingnya posisi sensor yang tepat, karena kesalahan peletakan dapat menyebabkan deviasi lebih dari 2°C pada hasil pembacaan *globe temperature* (Gorce et al., 2022).

#### **2.2.2.3 *Dry Bulb Temperature***

*Dry bulb temperature* menggambarkan suhu udara lingkungan yang diukur dengan termometer biasa yang dilindungi dari radiasi langsung. Parameter ini merepresentasikan beban panas

konvektif terhadap tubuh manusia. Walaupun dalam perhitungan WBGT *outdoor* bobotnya hanya sekitar 10% *dry bulb temperature* tetap penting sebagai acuan suhu dasar, terutama dalam lingkungan kerja dalam ruangan atau teduh di mana pengaruh radiasi dan evaporasi tidak terlalu besar. Penelitian menunjukkan bahwa meskipun *dry bulb temperature* secara tunggal tidak cukup akurat untuk memprediksi tekanan fisiologis, keberadaannya dalam formula WBGT meningkatkan korelasi indeks ini terhadap respons tubuh seperti laju keringat dan suhu inti (Mahgoub et al., 2020).

### 2.2.3 Rumus Perhitungan

WBGT adalah indeks komposit yang digunakan secara luas untuk menilai stres panas lingkungan terhadap tubuh manusia, terutama dalam konteks ergonomi dan keselamatan kerja. Rumus perhitungan WBGT bervariasi tergantung pada kondisi lingkungan, yaitu apakah pengukuran dilakukan di luar ruangan atau di dalam ruangan (*indoor*).

**Tabel 2.2** Rumus WBGT

Kondisi	Rumus WBGT	Keterangan
<b>Outdoor</b>	$WBGT_{out} = 0,7 T_{nw} + 0,2 T_g + 0,1 T_a$	$T_{nw}$ : <i>natural wet bulb temperature</i> $T_g$ : <i>globe temperature</i> $T_a$ : <i>dry bulb temperature</i>
<b>Indoor</b>	$WBGT_{in} = 0,7 T_{nw} + 0,3 T_g$	Hanya menggabungkan efek evaporasi dan radiasi

Sumber: (Kong, 2022)

Dalam rumus tersebut  $T_{nw}$ , adalah *natural wet-bulb temperature* yang mencerminkan efek pendinginan melalui penguapan.  $T_g$  adalah *globe temperature* yang mengukur radiasi panas; dan  $T_a$  adalah *dry-bulb temperature* yang menunjukkan suhu udara lingkungan. Pendekatan ini pertama kali diperkenalkan oleh Yaglou dan Minard pada tahun 1957 dan telah diadopsi secara luas dalam berbagai standar internasional. Perhitungan WBGT yang akurat penting untuk menetapkan batas

ambang paparan panas guna mencegah gangguan kesehatan akibat panas di tempat kerja. Penelitian menekankan pentingnya penggunaan algoritma yang mempertimbangkan variabel meteorologi standar untuk menghitung WBGT secara eksplisit, guna meningkatkan akurasi penilaian stres panas di berbagai kondisi lingkungan (Kong & Huber, 2022)

#### **2.2.4 Protokol Pengukuran**

Pengukuran WBGT dapat dilakukan menggunakan monitor multi-sensor seperti *QuestTemp 34/36* atau *Kestrel 5400* yang menggabungkan sensor *natural wet bulb temperature*, *dry bulb temperature*, dan *globe temperature* dalam satu unit genggam, menyediakan pembacaan WBGT real-time dan perekaman data otomatis (Angol et al., 2025). Alternatifnya, metode manual mengharuskan penggunaan tiga instrumen terpisah yaitu termometer bola basah (*wet-bulb*), termometer bola hitam 150 mm, dan termometer *dry-bulb* yang dilindungi radiasi, kemudian menghitung WBGT secara terpisah menggunakan rumus baku (Kong & Huber, 2022).



**Gambar 2.1** *Set Up WBGT*

Sumber: *Memorial Health System*, (2022)

Sensor WBGT harus dipasang pada ketinggian 1,1–1,5 m dari permukaan lantai untuk meniru posisi torso pekerja berdiri, serta berjarak  $\geq 1$  m dari dinding, mesin, atau penghalang lain agar terhindar dari pantulan radiasi atau gangguan pola aliran udara. Banyak penelitian lapangan menggunakan tiang atau tripod tetap pada ketinggian 1,2 m untuk memudahkan standarisasi pengukuran di berbagai titik lokasi. Dalam area kerja yang bervariasi, disarankan melakukan sampling pada beberapa titik (misalnya ketinggian pergelangan tangan, dada, dan pergelangan kaki) lalu menghitung rata-rata WBGT untuk mencerminkan mikroklimat riil (Mahgoub et al., 2020).

Akurasi  $T_{nw}$  mensyaratkan aspirasi alami (kecepatan angin  $< 1$  m/s) untuk mencerminkan potensi penguapan sejati, kecepatan angin yang lebih tinggi dapat menurunkan pembacaan secara artifisial (Havenith *et al.*, 2022). Termometer bola hitam harus terekspos penuh ke radiasi matahari atau sumber panas industri namun terlindung dari hujan, sedangkan

termometer *dry-bulb* memerlukan pelindung radiasi untuk menghilangkan pengaruh radiasi langsung. Semua instrumen harus dikalibrasi setidaknya tahunan ke standar nasional, menjaga ketidakpastian pengukuran di bawah  $\pm 0,2$  °C untuk setiap komponen suhu (Angol et al., 2025).

## **2.3 Gangguan Konsentrasi**

### **2.3.1 Definisi Konsentrasi**

Konsentrasi merupakan salah satu aspek utama dari fungsi kognitif yang memungkinkan individu untuk memfokuskan perhatian pada suatu tugas atau stimulus tertentu sambil mengabaikan gangguan dari lingkungan. Konsentrasi didefinisikan sebagai kemampuan domain-general untuk mengatur pemrosesan informasi guna mendukung perilaku yang berorientasi pada tujuan. Kemampuan ini memungkinkan individu untuk tetap fokus dalam menyelesaikan tugas, meskipun terdapat berbagai stimulus yang bersifat mengganggu (Burgoyne & Engle, 2020).

Dalam konteks kerja, terutama pada lingkungan dengan tekanan lingkungan seperti panas berlebih, gangguan terhadap kontrol perhatian dapat menurunkan kemampuan berpikir jernih, mengingat informasi penting, hingga menghambat pengambilan keputusan yang efektif. Oleh karena itu, pemahaman mengenai konsentrasi dan faktor-faktor yang memengaruhinya menjadi penting dalam menilai performa kognitif pekerja yang terpapar stres lingkungan, termasuk paparan panas (Burgoyne & Engle, 2020).

### **2.3.2 Pengaruh Lingkungan Kerja**

Lingkungan kerja merupakan salah satu faktor penting yang dapat memengaruhi performa kognitif pekerja, termasuk kemampuan berkonsentrasi saat menjalankan tugas. Berbagai elemen fisik seperti tingkat kebisingan, tata letak ruang, hingga kebersihan dan suhu ruang kerja berperan dalam menciptakan suasana yang mendukung atau justru

menghambat konsentrasi. Pekerja yang berada di kantor terbuka mengalami penurunan kinerja kognitif hingga 14% dibandingkan mereka yang bekerja di kantor sel tertutup, terutama akibat gangguan suara dan visual yang lebih tinggi. Setelah relokasi ke lingkungan kerja berbasis aktivitas yang memungkinkan pekerja memilih area kerja yang lebih tenang, kinerja kognitif meningkat secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa lingkungan kerja yang tidak kondusif dapat menurunkan tingkat konsentrasi dan produktivitas, sehingga menjadi perhatian penting dalam konteks kesehatan dan keselamatan kerja, khususnya pada pekerja (Jahncke et al., 2020).

### 2.3.3 Mekanisme Gangguan Konsentrasi

Gangguan konsentrasi dijelaskan tidak hanya sebagai akibat dari kerusakan struktural otak, tetapi juga melibatkan gangguan pada sistem arousal dan kapasitas energi otak. Sistem arousal merupakan mekanisme neurobiologis yang mengatur tingkat kewaspadaan dan kesiapan otak dalam merespons stimulus eksternal. Ketika sistem ini terganggu, individu menjadi lebih rentan mengalami penurunan fokus dan perhatian yang berkelanjutan. Gangguan pada sistem arousal dapat dipicu oleh berbagai faktor lingkungan, termasuk stres panas atau tekanan panas di tempat kerja. Paparan suhu tinggi terbukti meningkatkan beban fisiologis tubuh, sehingga energi yang semestinya digunakan untuk fungsi kognitif dialihkan untuk mempertahankan homeostasis tubuh. Hal ini berdampak pada berkurangnya kapasitas otak dalam mempertahankan konsentrasi jangka panjang. Selain itu, tekanan panas juga memengaruhi fungsi eksekutif yang berperan penting dalam pengendalian perhatian dan pengolahan informasi (Martella et al., 2020).

Korteks prefrontal, bagian otak yang mengatur fungsi eksekutif seperti *working memory* dan kontrol inhibisi, diketahui sangat sensitif terhadap perubahan fisiologis akibat stres lingkungan. Dalam kondisi kerja yang panas, aktivasi area ini dapat menurun, sehingga menghambat kemampuan pekerja untuk tetap fokus dan berkonsentrasi pada tugasnya.



Dengan demikian, berdasarkan pemaparan tersebut, dapat disimpulkan bahwa gangguan konsentrasi pada pekerja tidak hanya dipengaruhi oleh beban kerja atau stres psikologis, tetapi juga oleh faktor lingkungan seperti paparan panas, melalui mekanisme gangguan sistem arousal dan penurunan kapasitas energi kognitif (Martella et al., 2020).

#### **2.3.4 Alat Ukur Konsentrasi**

*Grid Concentration Test* digunakan untuk mengukur kemampuan responden dalam memfokuskan perhatian atau konsentrasi. Durasi tes ini hanya satu menit dan responden diminta untuk memberi tanda hubung (/) pada angka yang mengikuti angka spesifik yang ditentukan oleh peneliti. Misalnya, peneliti menentukan angka awal dengan angka 17, maka, peserta tes harus memberi tanda hubung (/) pada angka 18, kemudian angka 19, dan seterusnya, dan tidak mencoba memberi tanda hubung (/) pada angka 19 terlebih dahulu, kemudian 18. Tes ini dapat digunakan beberapa kali, dengan mengubah angka awal yang ditentukan untuk setiap kali berikutnya. Peneliti juga dapat mengubah angka-angka pada jaringan fokus dan membuat beberapa salinannya dengan mengubah letak angka-angka tersebut agar peserta tes tidak terbiasa menghafal dan mengingat letak angka-angka tersebut. Perlu diperhatikan bahwa semua angka terdiri dari dua angka, seperti 01, 02, 23, dan seterusnya. Tes ini juga dapat dilakukan dalam berbagai situasi eksperimental, seperti performa di depan rekan kerja atau dengan menambahkan beberapa variabel pengalih perhatian. Koreksi dilakukan dengan menghitung angka yang dicoret dengan benar oleh responden dalam waktu satu menit yang ditentukan untuk mengerjakan tes. Satu skor diberikan untuk setiap angka yang dicoret dengan benar, dan semakin tinggi skor responden, semakin tinggi juga kemampuannya dalam berkonsentrasi (Mohammed & Kzar, 2021).

Rincian tes grid konsentrasi adalah sebagai berikut:

- a. Tes ini terdiri dari 10 x 10 kotak, masing-masing berisi dua digit angka antara 00 hingga 99.

- b. Instruksi yang diberikan adalah menghubungkan angka-angka secara berurutan dan teratur, dimulai dari 00 hingga 99. Responden hanya perlu menghubungkan setiap angka, dari terkecil hingga terbesar, dengan garis horizontal atau vertikal pada kotak angka yang mereka temukan dalam waktu satu menit.
- c. Skor didasarkan pada angka-angka yang terhubung yang dicapai oleh sampel.

Dalam melaksanakan tes ini, terdapat fasilitas dan peralatan yang dibutuhkan, antara lain:

- a. Ruangan
- b. Alat tulis
- c. Lembar tes
- d. *Stopwatch*

Dalam melaksanakan tes ini, responden diminta untuk duduk di tempat yang telah disediakan dengan jarak 1 meter dari setiap responden. Selanjutnya, responden mengerjakan soal pada lembar soal yang telah disediakan dengan mengisinya sesuai petunjuk yang diberikan. Waktu yang diberikan untuk melaksanakan tes ini adalah satu menit (Mohammed & Kzar, 2021).

## **2.4 Karakteristik Pekerja**

### **2.4.1 Usia**

Usia pekerja merupakan variabel demografis yang penting dilaporkan dalam penelitian keselamatan dan kesehatan kerja, termasuk pada penelitian paparan panas. Peningkatan usia dikaitkan dengan perubahan fisiologis seperti penurunan kapasitas termoregulasi, pengurangan laju aliran darah kulit, dan menurunnya fungsi kelenjar keringat, yang secara kolektif dapat meningkatkan kerentanan terhadap stres panas di lingkungan kerja (Han et al., 2024a)

Dari sisi kognitif, fungsi seperti perhatian, kecepatan pemrosesan, dan memori kerja cenderung menurun seiring bertambahnya usia. Studi menunjukkan bahwa respons kognitif terhadap suhu tinggi dapat berbeda antara pekerja muda dan tua. Misalnya, kelompok usia 61-80 tahun menunjukkan peningkatan fleksibilitas kognitif pada kondisi hipertermia, sedangkan kelompok lebih muda tidak demikian (Wang et al., 2023). Selain itu, analisis data klaim asuransi di sektor kerja menunjukkan bahwa pekerja usia lebih tua mengalami peningkatan efek negatif pada hari-hari panas yang ekstrem dibandingkan pekerja usia muda (Ireland et al., 2023).

Oleh karena itu, dalam penelitian ini variabel usia ditampilkan sebagai karakteristik pekerja dan dianalisis secara univariat. Distribusi usia akan dilaporkan dan digunakan sebagai kontrol potensial dalam analisis hubungan antara paparan panas dan gangguan konsentrasi. Pekerja dengan usia lebih tinggi akan diduga memiliki kerentanan lebih besar terhadap gangguan konsentrasi akibat paparan panas.

#### **2.4.2 Jenis Kelamin**

Jenis kelamin merupakan karakteristik demografis penting yang dilaporkan dalam penelitian keselamatan dan kesehatan kerja karena memengaruhi baik pola paparan pekerjaan maupun respons fisiologis terhadap panas. Perbedaan biologis seperti komposisi tubuh dan respons berkeringat serta perbedaan peran pekerjaan (mis. prevalensi pekerjaan *outdoor* pada laki-laki) dapat menyebabkan variasi dalam paparan panas dan gangguan konsentrasi (Yanovich et al., 2020). Oleh karena itu, dalam penelitian ini jenis kelamin dicatat sebagai salah satu variabel karakteristik responden dan dianalisis secara univariat untuk menggambarkan distribusi responden berdasarkan jenis kelamin.

### 2.4.3 Massa Kerja

Massa kerja merupakan lamanya seseorang bekerja di suatu tempat atau bidang pekerjaan tertentu, yang mencerminkan tingkat pengalaman dan adaptasi pekerja terhadap lingkungan kerja. Masa kerja berpengaruh terhadap kemampuan seseorang dalam menghadapi beban kerja fisik maupun mental. Pekerja dengan masa kerja yang lebih lama umumnya memiliki pengetahuan dan keterampilan yang lebih baik, namun juga berpotensi mengalami penurunan fungsi fisiologis akibat paparan lingkungan kerja yang berulang dalam jangka (Rahmatullah & Purwanto, 2025).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa paparan panas yang tinggi berkaitan dengan gangguan fungsi kognitif seperti menurunnya kemampuan konsentrasi termasuk dalam konteks pekerja yang telah lama terpapar lingkungan kerja panas. Sebaliknya, pekerja yang lebih baru atau kurang aklimatisasi terhadap kondisi panas dapat lebih rentan terhadap penurunan performa kognitif ketika mulai bekerja di lingkungan panas (Han et al., 2024b)

Dengan demikian, masa kerja menjadi salah satu faktor penting dalam menilai risiko dan kapasitas kerja seseorang. Dalam penelitian ini, masa kerja dicatat sebagai variabel karakteristik untuk menggambarkan profil pekerja dan dianalisis secara univariat guna melihat distribusi responden berdasarkan lamanya bekerja di PT Mahligai Indococo Fiber.

### 2.4.4 Pendidikan

Pendidikan merupakan salah satu karakteristik demografis yang penting dalam kajian tenaga kerja karena memengaruhi kemampuan memahami instruksi, kesiapan menerima pelatihan, serta perilaku keselamatan di tempat kerja. Dalam konteks industri, tingkat pendidikan pekerja sering dikaitkan dengan kesiapan teknis dan kecakapan menjalankan prosedur kerja; pekerja berpendidikan menengah ke atas cenderung lebih cepat

memahami instruksi tertulis dan pelatihan K3, sehingga potensi kesalahan operasional dapat berkurang apabila pelatihan disampaikan secara tepat. Penelitian di sektor manufaktur dan jasa di Indonesia menunjukkan pola serupa, yaitu dominasi lulusan SMA pada lini produksi dan korelasi positif antara pendidikan dengan produktivitas kerja pada beberapa setting penelitian (Arifin et al., 2024).

Pendidikan juga berkaitan dengan pengetahuan K3 dan kepatuhan terhadap prosedur keselamatan. Penelitian menemukan bahwa pekerja yang memiliki tingkat pendidikan lebih tinggi cenderung menunjukkan pengetahuan K3 yang lebih baik, meskipun kepatuhan perilaku K3 juga dipengaruhi oleh faktor organisasi seperti budaya keselamatan, ketersediaan alat pelindung diri, dan efektivitas pelatihan di tempat kerja (Saputra, 2022).

Oleh karena itu, dalam menganalisis hubungan antara paparan panas dan gangguan konsentrasi, peneliti perlu mempertimbangkan pendidikan sebagai salah satu faktor yang dapat memengaruhi hasil penelitian. Selain itu, upaya pencegahan sebaiknya difokuskan pada pelatihan yang bersifat praktis dan mudah dipahami oleh semua pekerja. Metode seperti pelatihan langsung di tempat kerja, penggunaan media visual seperti poster, serta pengawasan rutin dapat membantu memastikan bahwa pekerja dengan berbagai tingkat pendidikan mampu memahami dan menerapkan langkah-langkah untuk mencegah dampak paparan panas.

## **2.5 Profil PT Mahligai Indococo Fiber**

PT Mahligai Indococo Fiber merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan sabut kelapa menjadi produk bernilai tambah seperti cocofiber dan cocopeat. Perusahaan ini berlokasi di Desa Tanjung Sari II, Puru Batu, Natar, Lampung Selatan, Indonesia, dan didirikan sejak tahun 2007 dengan visi mengoptimalkan limbah kelapa untuk mendukung hilirisasi industri kelapa di Provinsi Lampung (Data primer, 2025).

Produk utama yang dihasilkan berupa serat sabut kelapa untuk berbagai industri serta serbuk sabut kelapa sebagai media tanam yang memenuhi standar kualitas sesuai kebutuhan pasar internasional. Kapasitas produksi PT Mahligai Indococo Fiber cukup besar, dengan kegiatan ekspor yang aktif ke negara-negara seperti Jepang, Cina, dan Jordania. Selain itu, perusahaan juga menunjukkan komitmen terhadap keberlanjutan dengan menjalin kemitraan dengan petani lokal dan menerapkan praktik produksi yang ramah lingkungan guna mengurangi dampak operasionalnya (Data primer, 2025).



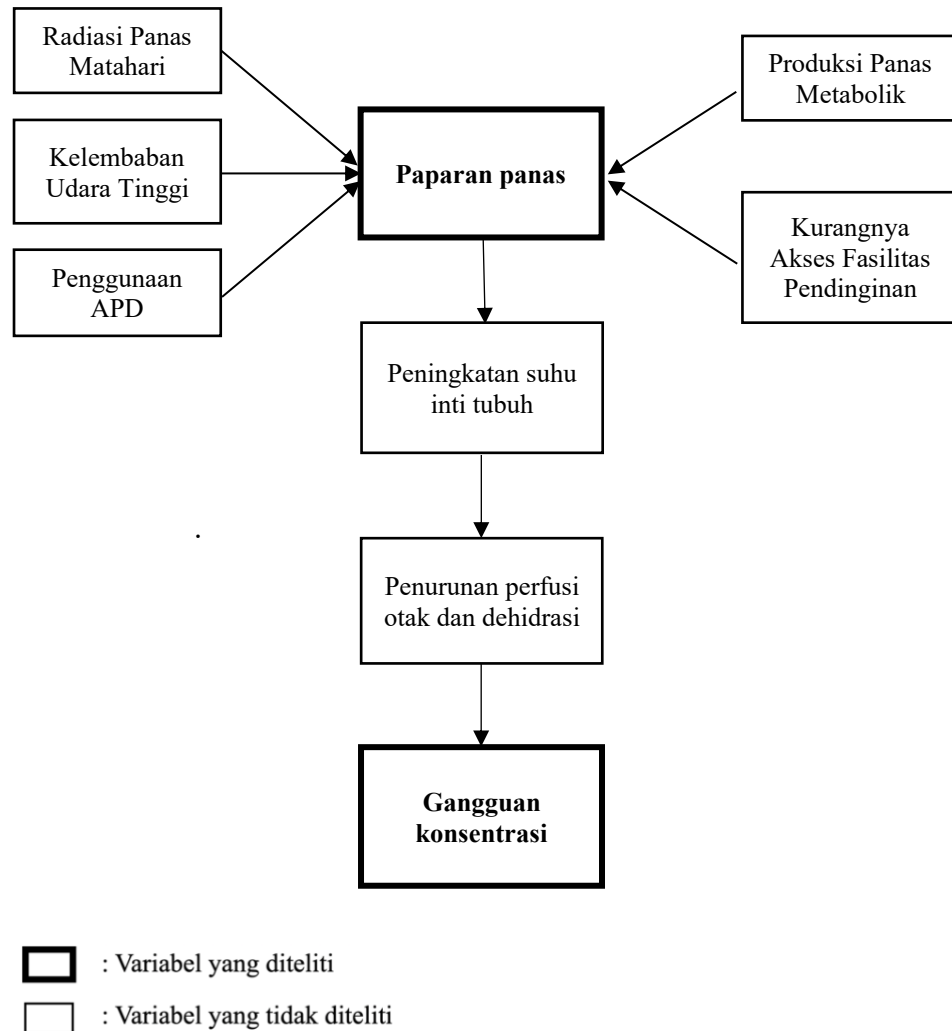
**Gambar 2.2** Gudang Penyimpanan PT Mahligai Indococo Fiber  
Sumber: [www.mahligaiindococo.com](http://www.mahligaiindococo.com)



**Gambar 2.3** Tempat Penjemuran Sabut Kelapa  
Sumber: [www.mahligaiindococo.com](http://www.mahligaiindococo.com)

## 2.6 Kerangka Teori

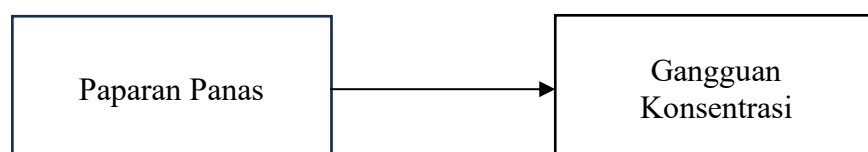
Berdasarkan penjelasan di atas dan penelitian-penelitian yang telah ada sebelumnya maka dapat disusun kerangka teori sebagai berikut:



**Gambar 2.4** Kerangka Teori

Sumber: (Morris et al., 2020;Kong & Huber, 2022;Gorce et al., 2022;Mahgoub et al., 2020;Jahncke et al., 2020;Martella et al., 2020;Billones et al., 2021)

## 2.7 Kerangka Konsep



**Gambar 2.5** Kerangka konsep

## 2.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

**Ho:** Tidak terdapat hubungan antara paparan panas dengan gangguan konsentrasi pada pekerja PT. Mahligai Indococo Fiber

**Ha:** Terdapat hubungan antara paparan panas dengan gangguan konsentrasi pada pekerja PT. Mahligai Indococo Fiber



## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara paparan panas kerja dengan gangguan konsentrasi pada pekerja di PT Mahligai Indococo Fiber.

### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai November 2025. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan pada bulan September sampai Oktober 2025 di PT Mahligai Indococo Fiber.

### **3.3 Populasi dan Sampel Penelitian**

#### **3.3.1 Populasi Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pegawai PT Mahligai Indococo Fiber yang berjumlah 70 pekerja.

#### **3.3.2 Sampel Penelitian**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi yang digunakan untuk sebuah penelitian. Sampel dalam penelitian ini adalah pekerja yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

#### **3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel**

Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah total sampling atau disebut juga dengan exhaustive sampling (sampling jenuh/sensus). Teknik penentuan sampel ini digunakan jika semua

anggota populasi digunakan sebagai sampel (total sampling). Hal ini sering dilakukan bila jumlah populasi relatif kecil atau sepenuhnya dapat diakses, sehingga memungkinkan peneliti untuk memperoleh hasil yang komprehensif dan tepat. Pemilihan total sampling dalam penelitian ini didasarkan pada kebutuhan untuk mencakup seluruh populasi dalam penelitian, sehingga menghilangkan kesalahan pengambilan sampel dan memastikan bahwa data secara akurat mewakili keseluruhan kelompok.

Dengan menggunakan pengambilan total sampling, diharapkan peneliti dapat meningkatkan validitas dan reliabilitas temuan, karena kumpulan data yang lengkap memberikan gambaran holistik tentang variabel yang diteliti, sehingga memfasilitasi analisis statistik dan generalisasi yang lebih kuat dalam populasi yang ditentukan. Oleh karena itu, teknik ini sangat cocok digunakan dalam penelitian ini untuk mengeksplorasi hubungan antara paparan panas dengan gangguan konsentrasi.

### 3.3.4 Besar Sampel Minimal

Jumlah sampel minimal yang dibutuhkan diperoleh dari perhitungan dengan menggunakan rumus Krejcie dan Morgan untuk menghitung besarnya proporsi atau satu kategori di populasi. Rumus Krejcie dan Morgan dapat digunakan untuk menentukan ukuran sampel saat pengambilan sampel probabilitas (misalnya simple random, sistematis, stratified) merupakan pilihan yang tepat. Namun, banyak penelitian sebelumnya yang juga mengaplikasikan rumus ini dalam pengambilan sampel non-probabilitas. Sehingga ditentukan jumlah sampel minimal yang dapat digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut (Bukhari, 2021; Memon *et al.*, 2020).

$$S = \frac{X^2 \cdot N \cdot P \cdot (1 - P)}{d^2 \cdot (N - 1) + X^2 \cdot P \cdot (1 - P)}$$

Keterangan:

$S$  : ukuran sampel

$N$  : 70 (jumlah populasi)

$X^2$  : 3,841 (nilai chi-square untuk 1 derajat kebebasan dengan tingkat confidence ( $1,96 \times 1,96 = 3,841$ ))

$P$  : 0,5 (proporsi populasi → digunakan untuk hasil maksimum)

$d$  : 0,05 (margin of error)

$$S = \frac{3,841.70.0.5.(1 - 0,5)}{0,05^2.(70 - 1) + 3,841.0.5.(1 - 0,5)}$$

$$S = 59,34$$

Ukuran sampel dalam penelitian ini ditentukan menggunakan rumus Krejcie dan Morgan, yang merupakan metode yang diterima secara luas untuk memperkirakan ukuran sampel minimum yang diperlukan untuk populasi tertentu pada tingkat kepercayaan 95% dan margin of error 5%. Berdasarkan perkiraan populasi pekerja di PT Mahligai Indococo Fiber, ukuran sampel minimum yang dihitung adalah 59,34.

Untuk memperhitungkan potensi drop out, ketidakhadiran, atau data yang tidak lengkap, peneliti menambahkan margin 10% ke nilai yang dihitung. Penyesuaian dihitung sebagai berikut:

$$n' = \frac{n}{1 - f}$$

Keterangan:

$n'$  : jumlah sampel setelah dikoreksi

$n$  : jumlah sampel berdasarkan estimasi sebelumnya

$f$  : Perkiraan proporsi drop out sebesar 10 % (0,1)

$$n' = \frac{59,34}{1 - 0,1}$$

$$n' = 65,93 = 66$$

Oleh karena itu, jumlah sampel minimal yang digunakan dalam penelitian ini adalah 66 orang. Jumlah ini diharapkan dapat memberikan data yang representatif dan meningkatkan validitas serta reliabilitas hasil penelitian.

### 3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

#### 3.4.1 Variabel Bebas (*independent variable*)

Variabel bebas pada penelitian ini adalah tingkat paparan panas (diukur dengan indeks WBGT)

#### 3.4.2 Variabel Terikat (*dependent variable*)

Gangguan konsentrasi (diukur dengan GCT)

### 3.5 Kriteria Sampel

#### 3.5.1 Kriteria Inklusi

- a. Pekerja di PT Mahligai Indococo Fiber dengan masa kerja  $\geq 3$  bulan secara terus-menerus, sehingga dapat dipastikan memiliki riwayat paparan panas kerja yang cukup dan stabil.
- b. Responden berusia 18–60 tahun, dengan pertimbangan untuk mengurangi variabilitas fisiologis akibat perbedaan usia.
- c. Bersedia menjadi responden dengan menandatangani lembar persetujuan tertulis (*informed consent*) sesuai dengan ketentuan etika penelitian pada manusia.

#### 3.5.2 Kriteria Eksklusi

- a. Pekerja dengan riwayat gangguan neurologis, gangguan mental, mengonsumsi obat-obatan yang mempengaruhi kognisi
- b. Pekerja dalam kondisi tidak fit saat pengambilan data

### 3.6 Definisi Operasional

**Tabel 3.1** Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Paparan panas	Tingkat panas lingkungan kerja yang diterima pekerja selama bekerja di area produksi yang bisa diukur dengan WBGT. (Morris et al., 2020)	WBGT Meter	Indeks WBGT 1. >NAB 2. <NAB	Kategorik (Nominal)
Gangguan Konsentrasi	Kemampuan pekerja dalam mempertahankan fokus atau perhatian dalam menjalankan tugas, diukur melalui keluhan terhadap gangguan fungsi kognitif sehari-hari. (Burgoyne & Engle, 2020)	Tes grid konsentrasi	Hasil ukur: 1. >5 = konsentrasi sangat kurang 2. 6-10 = konsentrasi kurang 3. 11-15 = konsentrasi sedang 4. 16-20 = konsentrasi baik 5. >21 = konsentrasi sangat baik (Putri et al., 2024)	Kategorik (Ordinal)

### 3.7 Instrumen, dan Bahan Penelitian

#### 3.7.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *heat stress monitor* dan *concentration grid test* untuk menilai gangguan konsentrasi. Berikut penjelasan dari masing-masing variabel yang diteliti.

##### 1. Paparan Panas

Paparan panas dinilai menggunakan meteran WBGT, yang menangkap tekanan termal lingkungan dengan mengintegrasikan suhu udara, suhu bola basah alami, dan suhu bola. Dengan demikian, meter WBGT memperhitungkan konduksi, konveksi, radiasi, dan penguapan yang memberikan pengukuran fisik komprehensif terhadap tekanan panas lingkungan.

## 2. Gangguan Konsentrasi

Untuk mengukur gangguan konsentrasi, studi ini mengusulkan penggunaan *concentration grid test*, sebuah tugas terstruktur yang membutuhkan perhatian berkelanjutan dan pemindaian visual. GCT adalah instrumen psikologis yang dirancang untuk mengevaluasi kemampuan atensi berkelanjutan dan pemindaian visual. Tes ini terdiri dari kisi berukuran 10x10 (total 100 sel), masing-masing ditandai dengan angka dua digit mulai dari 00 hingga 99 yang disusun secara acak. Peserta ditugaskan untuk menemukan angka dalam urutan menaik (dimulai dari 00, lalu 01, 02, dst.) dalam batas waktu tertentu (Rastegar et al., 2022).

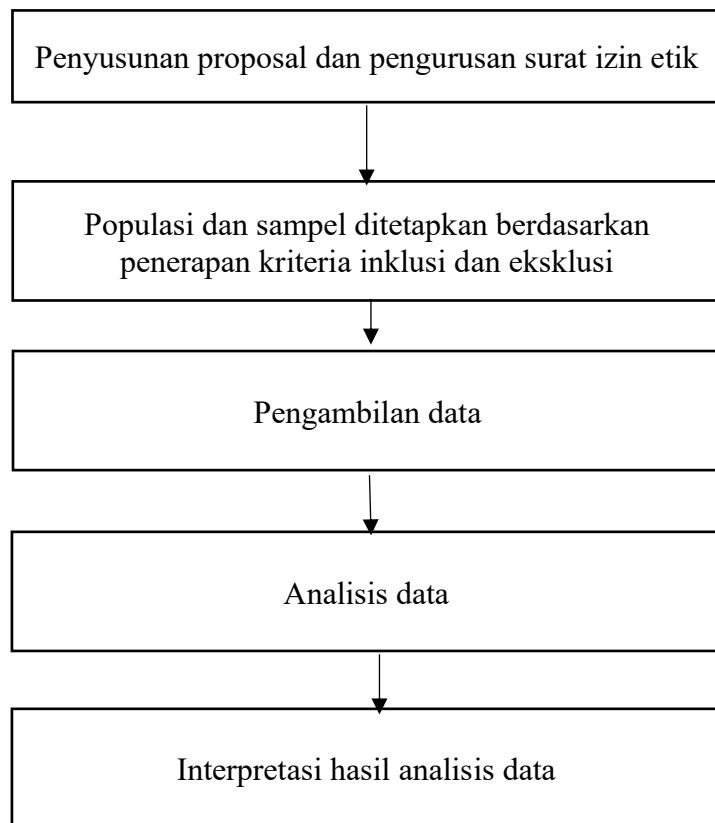
## 3.8 Prosedur dan Alur Penelitian

### 3.8.1 Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyusun proposal dan melakukan seminar proposal
2. Meminta surat pengantar dari Fakultas Kedokteran Universitas Lampung untuk melakukan penelitian setelah proposal sudah disetujui oleh pembimbing
3. Mengajukan penelitian kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung untuk mendapatkan surat izin penelitian dan kelayakan etik
4. Koordinasi dengan pihak PT. Indococo Mahligai Lampung dan K3
5. Persiapan alat dan protokol pengukuran
6. Pelaksanaan pengukuran WBGT bersama K3
7. Pemeriksaan GCT
8. Pengolahan dan analisis data
9. Melakukan seminar hasil penelitian untuk memaparkan hasil dari penelitian yang sudah dilakukan.

### 3.8.1.2 Alur Penelitian



**Gambar 3.1** Alur penelitian

## 3.9 Manajemen Data

### 3.9.1 Sumber Data

#### 3.9.1.1 Data Primer

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan data primer. Data primer merupakan data yang dikumpulkan dan didapatkan melalui hasil kuesioner penelitian yang diisi oleh pekerja.

### 3.9.2 Analisis Data

#### 3.9.2.1 Analisis Univariat

Analisis univariat pada penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik dasar dari faktor demografis dan masing-masing variabel penelitian sebelum dilanjutkan ke analisis bivariat. Kedua variabel (paparan panas dan gangguan konsentrasi) dianalisis menggunakan distribusi frekuensi dan

persentase untuk setiap kategorinya (misalnya: Sangat kurang, kurang, sedang, baik, sangat baik pada gangguan konsentrasi).

### **3.9.2.2 Analisis Bivariat**

Analisis bivariat dalam penelitian ini bertujuan untuk menguji hubungan antara paparan panas (dua kategori) dengan satu variabel dependen, yakni gangguan konsentrasi (lima kategori). Hubungan antar variabel kategorik ini diuji menggunakan uji *chi-square* tabel  $2 \times 5$ . Seluruh pengujian dilakukan dengan perangkat lunak statistik, yaitu hubungan dianggap signifikan secara statistik apabila diperoleh nilai  $p\text{-value} < 0,05$  (Dahlan, 2020).

### **3.10 Etika Penelitian**

Penelitian ini telah diajukan pelaksanaannya kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan telah lulus kaji etik berdasarkan surat persetujuan etik untuk dapat melaksanakan penelitian dengan nomor surat 5607/UN26.18/PP.05.02/2025.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai hubungan antara paparan panas dengan gangguan konsentrasi pada pekerja PT Mahligai Indococo Fiber, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sebagian besar area kerja di PT Mahligai Indococo Fiber memiliki nilai WBGT yang melebihi NAB, terutama pada area penjemuran. Kondisi tersebut menunjukkan adanya risiko tekanan panas yang signifikan terhadap pekerja dan perlunya upaya pengendalian lingkungan kerja.
- b. Berdasarkan hasil penilaian menggunakan instrumen GCT tingkat gangguan konsentrasi pekerja berada pada kategori sedang hingga rendah.
- c. Hasil analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara tingkat paparan panas dengan gangguan konsentrasi ( $p < 0,05$ ). Semakin tinggi paparan panas yang diterima pekerja, semakin tinggi gangguan konsentrasi.

#### **5.2 Saran**

##### **5.2.1 Bagi Perusahaan (PT Mahligai Indococo Fiber)**

- a. Perusahaan disarankan menerapkan pengendalian paparan panas berdasarkan prinsip hierarki pengendalian bahaya, yang meliputi upaya eliminasi sumber panas jika memungkinkan, substitusi dengan peralatan atau metode kerja yang menghasilkan panas lebih rendah, rekayasa teknik melalui perbaikan ventilasi dan sistem pendinginan, pengendalian administratif seperti rotasi kerja, penyesuaian waktu istirahat, serta pelatihan K3 tentang stres panas, dan penggunaan APD

yang sesuai. Penerapan lima pendekatan ini diharapkan dapat mengurangi risiko tekanan panas dan meningkatkan konsentrasi pekerja di PT Mahligai Indococo Fiber.

- b. Perusahaan bisa melakukan pemantauan paparan panas secara berkala untuk mengetahui perubahan nilai WBGT dan memastikan langkah pengendalian segera diterapkan saat suhu lingkungan melebihi batas toleransi kerja.

### **5.2.2 Bagi Institusi/Fakultas**

- a. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sumber referensi ilmiah dan data pembelajaran dalam bidang kesehatan dan keselamatan kerja, khususnya pada topik interaksi antara faktor lingkungan fisik dan perilaku keselamatan dan produktivitas.
- b. Fakultas dapat memanfaatkan penelitian ini sebagai dasar pengembangan program pengabdian masyarakat untuk edukasi manajemen risiko paparan panas di sektor agroindustri.

### **5.2.3 Bagi Pekerja**

- a. Pekerja diharapkan dapat meningkatkan kesadaran pribadi terhadap gejala tekanan panas, seperti pusing atau lemas serta segera beristirahat atau mencari tempat yang lebih sejuk apabila gejala tersebut muncul.
- b. Pekerja diharapkan lebih aktif dalam menerapkan perilaku aman, seperti mengenakan APD yang sesuai, menjaga hidrasi, dan melaporkan kondisi kerja panas ekstrem.

### **5.2.4 Bagi Peneliti Selanjutnya**

- a. Disarankan untuk menggunakan desain longitudinal agar dapat melihat perubahan konsentrasi dari waktu ke waktu akibat paparan panas yang berulang
- b. Penelitian selanjutnya juga diharapkan memasukkan variabel perancu seperti lama kerja, tingkat kelelahan, status hidrasi, dan budaya keselamatan organisasi, untuk memperkuat analisis hubungan kausal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfalah, W. 2021. Pengenalan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Di PT Cita Rasa Palembang. *Terang*, 4(1): 11–20.
- Angol, B., Sinan, S. & Balanay, J.A.G. 2025. Comparison between WBGT app prototype and WBGT monitor to assess heat stress risk in an eastern North Carolina outdoor setting. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 22(4): 274–287. <https://doi.org/10.1080/15459624.2024.2444415>.
- Arifin, Z., Afif Kesuma, R., Studi Teknik Industri, P., Tinggi Teknologi Nusantara Lampung Damar Gang Sapta Marga berada di Desa Way Dadi Baru, S.J., Sukarame, K. & Bandar Lampung, K. 2024. Analisis Usia Dan Pendidikan Terhadap Produktivitas Karyawan Pada PT. Charoen Pokphan Indonesia-Silo Dryer, Bandar Lampung. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 6(2).
- Aulia, R. & Mayasari, D. 2023. Dampak Paparan Panas di Lingkungan Kerja Terhadap Kesehatan Pekerja Medula.
- Billones, R., Liwang, J.K., Butler, K., Graves, L. & Saligan, L.N. 2021. Dissecting the fatigue experience: A scoping review of fatigue definitions, dimensions, and measures in non-oncologic medical conditions. *Brain, Behavior, and Immunity - Health*, 15.
- Burgoyne, A.P. & Engle, R.W. 2020. Attention Control: A Cornerstone of Higher-Order Cognition. *Current Directions in Psychological Science*, 29(6): 624–630. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0963721420969371> 29 April 2025.
- Gorce, P., Jacquier-Bret, J. & Merbah, J. 2022. A predictive model to quantify joint torques and support reaction forces when using a smartphone while standing with support. *Ergonomics*, 65(4): 531–545. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140139.2021.1963845> 19 May 2025.
- Han, S., Dong, L., Weng, Y. & Xiang, J. 2024. Heat exposure and productivity loss among construction workers: a meta-analysis. *BMC Public Health* 24:1, 24(1): 1–14.

<https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-024-20744-x> 3 November 2025.

- Ioannou, L.G., Tsoutsoubi, L., Mantzios, K., Vliora, M., Nintou, E., Piil, J.F., Notley, S.R., Dinas, P.C., Gourzoulidis, G.A., Havenith, G., Brearley, M., Mekjavic, I.B., Kenny, G.P., Nybo, L. & Flouris, A.D. 2022. Indicators to assess physiological heat strain – Part 3: Multi-country field evaluation and consensus recommendations. <https://doi.org/10.1080/23328940.2022.2044739> 29 April 2025.
- Ireland, A., Johnston, D. & Knott, R. 2023. Heat and worker health. *Journal of Health Economics*, 91. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37562282/> 3 November 2025.
- Jahncke, H, Hallman, D., Jahncke, Helena & Hallman, D.M. 2020. NC-ND license Objective measures of cognitive performance in activity based workplaces and traditional office types. *Journal of Environmental Psychology. Journal of Environmental Psychology*, 72: 272–4944. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-32013> 29 April 2025.
- Jailani, F. & Yusuf, M. 2022. *Pengaruh tingkat pendidikan terhadap produktivitas kerja karyawan*.
- Kong, L.S., Chen, D., Zhang, J.D., Cheng, X.F., Zhang, Y.L. & Li, B. 2025. The correlation between high temperature and cognitive function: a CHARLS 2018 cross-sectional study. *Archives of Public Health*, 83(1).
- Kong, Q. & Huber, M. 2022. Explicit Calculations of Wet-Bulb Globe Temperature Compared With Approximations and Why It Matters for Labor Productivity. *Earth's Future*, 10(3).
- Lubis, L., Salsabila, N. & Wiramihardja, S. 2021. Pengaruh protokol hidrasi dan status hidrasi terhadap kekuatan otot tungkai bawah, atensi, dan passing atlet futsal remaja. *Jurnal Keolahragaan*, 9(1).
- Mahgoub, A.O., Gowid, S. & Ghani, S. 2020. Global evaluation of WBGT and SET indices for outdoor environments using thermal imaging and artificial neural networks. *Sustainable Cities and Society*, 60: 102182. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210670720301694> 19 May 2025.
- Martella, D., Aldunate, N., Fuentes, L.J. & Sánchez-Pérez, N. 2020. Arousal and Executive Alterations in Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Frontiers in Psychology*, 11.
- Mohammed, N.B. & Kzar, M.H. 2021. The effect of the use of exploratory exercises in improving concentration of attention and skills of chest handling

- and correction of basketball stability for people with special needs E. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 16(4): 4.
- Morris, N.B., Jay, O., Flouris, A.D., Casanueva, A., Gao, C., Foster, J., Havenith, G. & Nybo, L. 2020. Sustainable solutions to mitigate occupational heat strain - An umbrella review of physiological effects and global health perspectives. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 19(1): 1–24. <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-020-00641-7> 29 April 2025.
- Nilamsari, N. & Sholihah, A. 2024. Faktor yang Berhubungan dengan Tingkat Dehidrasi pada Pekerja Bagian Grit Blasting PT INKA 2024 | Journal of Industrial Safety and Health. [https://journal.univgresik.ac.id/index.php/jish/article/view/366?utm\\_source=chatgpt.com](https://journal.univgresik.ac.id/index.php/jish/article/view/366?utm_source=chatgpt.com) 4 November 2025.
- Pribadi, A.P., Rohim Tualeka, A. & Kerja, I. 2024. *Hubungan Iklim Kerja dan Konsumsi Air Minum dengan Dehidrasi Pekerja Unit Produksi PT X* Kata kunci. <http://jiip.stkipyapisdampu.ac.id>.
- Putri Hanna, D., Bakhtiar, S., Apriyano, B., Kunci, K., Jasmani, K. & Belajar, H. *Hubungan Kebugaran Jasmani dan Tingkat Konsentrasi terhadap Hasil Belajar Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Olahraga Peserta Didik Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pasaman*.
- Rahmatullah, I. & Purwanto, R. 2025. Analisis Hubungan Masa Kerja terhadap Gangguan Fungsi Pendengaran pada Pekerja Tambang Batu Bara. *Faletehan Health Journal*, 12(2): 137–144. [www.journal.lppm-stikesfa.ac.id/ojs/index.php/FHJ](http://www.journal.lppm-stikesfa.ac.id/ojs/index.php/FHJ).
- Rastegar, Z., Ghotbi Ravandi, M.R., Zare, S., Khanjani, N. & Esmaeili, R. 2022. Evaluating The Effect of Heat Stress on Cognitive Performance of Petrochemical Workers: A Field Study. *Heliyon*, 8(1): e08698.
- Rochmania, A., Sunaryo, M., Qurrota Yunin Al Isyrofi, A.A. & Wijaya, S. 2021. *Hubungan Usia, Masa Kerja Dan Kelelahan Kerja Dengan Keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) Pada Pekerja PT. X*.
- Sherwood, L. (2016) *Human Physiology: From Cells to Systems*. 9th edn. Boston: Cengage Learning.
- Van Selm, L., Williams, S., de'Donato, F., Briones-Vozmediano, E., Stratil, J., Sroczynski, G., Tonne, C., De Sario, M. & Requena-Méndez, A. 2025. Occupational Heat Stress Among Migrant and Ethnic Minority Outdoor Workers: A Scoping Review. *Current Environmental Health Reports*, 12(1): 16. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11930879/> 29 April 2025.

- Syamila, A.I. & Ma'rufi, I. 2024. Work Fatigue among Women Fish Processors on the South Coast of Jember District, Indonesia. *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 13(2): 133–143.
- Thom, F.I. & Adi, A.C. 2023. Hubungan Iklim Kerja Panas dengan Status Hidrasi Pekerja: Literatur Review. *Media Gizi Kesmas*, 12(2): 1081–1087.
- Utama, W.T. 2019. Paparan Panas dengan Status Hidrasi Pekerja. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 3(2), 258-271
- Wang, J., Solianik, R., Eimantas, N., Baranauskiene, N., Brazaitis, M., Wang, J., Solianik, R., Eimantas, N., Baranauskiene, N. & Brazaitis, M. 2023. Age-Related Difference in Cognitive Performance under Severe Whole-Body Hyperthermia Parallels Cortisol and Physical Strain Responses. *Medicina* 2023, Vol. 59,, 59(9). <https://www.mdpi.com/1648-9144/59/9/1665> 3 November 2025.
- Wardani, A.F.K., Rinawati, S., Dewi, A.B.C., Firmansyah, F., Marlina, E. & Rachmawati, S. 2023. Pengaruh Tekanan Panas Terhadap Kelelahan Kerja pada Pekerja Shaping Folding. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 7(2): 167–175.
- Yanovich, R., Ketko, I. & Charkoudian, N. 2020. Sex Differences in Human Thermoregulation: Relevance for 2020 and Beyond. <https://doi.org/10.1152/physiol.00035.2019>, 35(3): 177–184. [/doi/pdf/10.1152/physiol.00035.2019?download=true](https://doi/pdf/10.1152/physiol.00035.2019?download=true) 3 November 2025.
- Yusuf, F.A. & Ratwianingsih, L. 2024. Analisis Pengaruh PDRB, Tingkat Pendidikan, dan Produktivitas Tenaga Kerja Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja di Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Ilmu Ekonomi dan Pembangunan*, 21(1): 18–25. <https://jurnal.uns.ac.id/jiep/article/view/88557> 4 November 2025.