

**HUBUNGAN INTENSITAS RADIASI ULTRAVIOLET, JARAK  
PENGELASAN, DAN KARAKTERISTIK PEKERJA DENGAN  
GEJALA KONJUNGTIVITIS FOTOELEKTRIK PADA  
PEKERJA BENGKEL LAS DI KOTA BUKITTINGGI  
TAHUN 2023**

**SKRIPSI**



Oleh :

**ZETTA ZHAFIRA**  
**NIM : 191210647**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMEKES PADANG  
2023**

**HUBUNGAN INTENSITAS RADIASI ULTRAVIOLET, JARAK  
PENGELASAN, DAN KARAKTERISTIK PEKERJA DENGAN  
GEJALA KONJUNGTIVITIS FOTOELEKTRIK PADA  
PEKERJA BENGKEL LAS DI KOTA BUKITTINGGI  
TAHUN 2023**

**SKRIPSI**

Diajukan pada Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan  
Politeknik Kementerian Kesehatan Padang Sebagai Persyaratan  
Dalam Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan  
Politeknik Kesehatan Padang



Oleh :

**ZETTA ZHAFIRA**  
**NIM : 191210647**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMEKES PADANG  
2023**

## PERNYATAAN PERSETUJUAN

Judul : Hubungan Intensitas Radiasi Ultraviolet, Jarak Pengelasan, dan Karakteristik Pekerja Dengan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja Bengkel Las Di Kota Bukittinggi Tahun 2023  
Nama : Zetta Zhafira  
NIM : 191210647

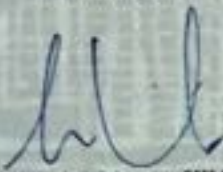
Skripsi ini telah disetujui untuk diseminarkan dihadapan Tim Penguji Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Politeknik Kesehatan Padang.

Padang, Agustus 2023

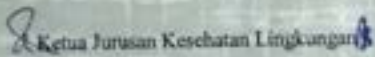
Komisi Pembimbing :


Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

  
Dr. Muchsin Riviwanto, SKM, M.Si  
NIP. 197006291993031001

  
Hj. Awalita Gusti, S.Pd, M.Si  
NIP. 196708021990032002

  
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan

  
Hj. Awalita Gusti, S.Pd, M.Si  
NIP. 196708021990032002

## PERNYATAAN PENGESAHAN

Judul : Hubungan Intensitas Radiasi Ultraviolet, Jarak Pengelasan, dan Karakteristik Pekerja Dengan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja Bengkil Las Di Kota Bukittinggi Tahun 2023  
Nama : Zetta Zhafira  
NIM : 191210647

Skripsi ini telah diperiksa, disetujui dan diseminarkan dihadapan Tim Penguji Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang


Padang, Agustus 2023

Dewan Penguji

Ketua

  
Eyo Soegriarta, SKM, M.Kes  
NIP. 196308181986031004

Anggota  
  
Asep Irian, SKM, M.Kes  
NIP. 196407161989011001

Anggota  
  
Dr. Muchain Rivizwan, SKM, M.Si  
NIP. 197006291993031001

Anggota  
  
Hj. Awalia Gusti, S.Pd, M.Si  
NIP. 196708021990032002

## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini saya nama lengkap :

Nama : Zetta Zhafira  
Tanggal Lahir : 27 September 2001  
Tahun Masuk : 2019  
Nama PA : Asep Irfan, SKM, M.Kes  
Nama Pembimbing Utama : Dr. Muchsin Riviwanto, SKM, M.Si  
Nama Pembimbing Pendamping : Hj. Awalia Gusti, S.Pd, M.Si

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan laporan hasil skripsi saya yang berjudul :

**“Hubungan Intensitas Radiasi Ultraviolet, Jarak Pengelasan, dan Karakteristik Pekerja Dengan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja Bengkel Las Di Kota Bukittinggi Tahun 2023”.**

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padang, 20 Juni 2023

(Zetta Zhafira)  
NIM : 191210647

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### A. IDENTITAS DIRI

Nama : Zetta Zhafira  
Tempat/Tanggal Lahir : Bukittinggi, 27 September 2001  
Alamat : Jl. Mandiingin  
No. telp/Hp : 082172490389  
*E-mail* : [zettazhafira8@gmail.com](mailto:zettazhafira8@gmail.com)  
Nama Orang tua  
a. Ayah : Endrimon  
b. Ibu : Linda Defi

### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

No	Pendidikan	Tahun Lulus	Tempat
1	TK	2007	TK Jamiyyatul Hujjaj
2	SD	2013	SDN 01 Benteng Pasar Atas
3	SMP	2016	SMPN 4 Bukittinggi
4	SMA	2019	SMAN 1 Bukittinggi
5	PT	2023	Poltekkes Kemenkes Padang

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Hubungan Intensitas Radiasi Ultraviolet, Jarak Pengelasan, dan Karakteristik Pekerja Dengan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja Bengkel Las Di Kota Bukittinggi Tahun 2023.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan yang ada, sehingga masih ada penyajian yang belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun guna penyempurnaan skripsi ini.

Ucapan terima kasih kepada Bapak Dr. Muchsin Riviwanto, SKM, M.Si selaku Pembimbing Utama dan Ibu Hj. Awalia Gusti, S.Pd, M.Si selaku Pembimbing Pendamping yang telah mengarahkan, membimbing, dan memberikan masukan dengan penuh kesabaran dan perhatian dalam pembuatan skripsi ini. Serta penulis juga mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Renidayanti, S.Kep, M.Kep, Sp.Jiwa selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang.
2. Ibu Hj. Awalia Gusti, S.Pd, M.Si selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang.
3. Bapak Aidil Onasis, SKM, M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang.
4. Bapak Asep Irfan, SKM, M.Kes selaku Pembimbing Akademik.

5. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang yang telah membimbing dan membantu selama perkuliahan di Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang.
6. Kedua orang tua, kakak, adik dan keluarga serta sahabat tercinta yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin.

Akhir kata penulis berharap skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan pihak yang telah membacanya, serta penulis mendo'akan semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Amin.

Padang, Mei 2023

*ZZ*



**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN  
SKRIPSI, JUNI 2023**

**ZETTA ZHAFIRA**

**Hubungan Intensitas Radiasi Ultraviolet, Jarak Pengelasan, dan Karakteristik Pekerja dengan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja Bengkel Las Di Kota Bukittinggi Tahun 2023**

**xii + 59 halaman, 11 tabel, 4 gambar, 8 lampiran**

**ABSTRAK**

Konjungtivitis adalah peradangan konjungtiva yang diakibatkan oleh virus, bakteri, dan sinar ultraviolet yang biasa disebut dengan konjungtivitis fotoelektrik. Salah satu pekerjaan yang terkait dengan radiasi sinar ultraviolet dan berisiko tinggi menyebabkan konjungtivitis adalah pengelasan, khususnya las listrik. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui hubungan intensitas radiasi ultraviolet dan karakteristik pekerja dengan gejala konjungtivitis pada pekerja di bengkel las Kota Bukittinggi tahun 2023.

Jenis penelitian ini adalah analitik observasional dilakukan dengan pendekatan *cross sectional* terhadap 49 responden dengan teknik total sampling Di Kota Bukittinggi pada bulan Desember-Mei 2023. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner dan lembar observasi. Analisis data secara univariat dan bivariat menggunakan uji statistik *Fisher's Exact Test*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 87,8% responden mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik berat, 53,1% titik pengukuran dengan intensitas radiasi tinggi, 71,4% responden umur muda, 85,7% responden dengan lama paparan tinggi, 71,4% responden dengan masa kerja lama, dan 59,2% responden dengan jarak pengelasan dekat, dan terdapat hubungan signifikan intensitas radiasi ultraviolet ( $p=0,007$ ), lama paparan ( $p=0,002$ ) masa kerja ( $p=0,048$ ), jarak pengelasan ( $p=0,035$ ) terhadap gejala konjungtivitis fotoelektrik dan tidak ada hubungan signifikan pada umur pekerja ( $p=0,659$ ).

Saran bagi pemilik bengkel yaitu agar menetapkan standar operasional yang jelas dan memperhatikan aspek keselamatan dan kesehatan pekerjanya dengan memberikan informasi, dan bagi pekerja las agar memperhatikan durasi pajanan terhadap radiasi las dengan cara memberikan jeda disela-sela melakukan pekerjaan juga melakukan pemeriksaan kesehatan mata secara berkala,

**Kata Kunci : Konjungtivitis fotoelektrik, Radiasi Ultraviolet, Jarak, Karakteristik**

**Daftar Pustaka : 36 (2004-2021)**

**STUDY PROGRAM OF APPLIED ENVIRONMENTAL SANITATION  
THESIS, JUNE 2023**

**ZETTA ZHAFIRA**

**Correlation Ultraviolet Radiation Intensity, Welding Distance, and Worker Characteristics with Symptoms of Photoelectric Conjunctivitis in Welding Workshop Workers in the City of Bukittinggi in 2023**

**xii + 59 pages, 11 tables, 4 figures, 8 attachments**

**ABSTRACT**

Conjunctivitis is an inflammation of the conjunctiva caused by viruses, bacteria and ultraviolet light which is commonly called photoelectric conjunctivitis. One of the jobs associated with ultraviolet radiation and a high risk of causing conjunctivitis is welding, especially electric welding. There are 12 welding workshops in the City of Bukittinggi which are business units managed individually. The purpose of this study is to determine the relationship between the intensity of ultraviolet radiation and the characteristics of workers with symptoms of conjunctivitis in workers at welding workshops in Bukittinggi City in 2023.

This study used an observational analytic research type carried out using a cross-sectional approach to 49 respondents using a total sampling technique in the city of Bukittinggi in December-May 2023. Data collection was carried out using a questionnaire and observation sheets. Univariate and bivariate data analysis using the Fisher's Exact Test statistic.

The results showed that 87.8% of the respondents experienced symptoms of severe conjunctivitis, 53.1% of the measurement points with high radiation intensity, 71.4% of the respondents were young, 85.7% of the respondents with long exposure, 71.4% of the respondents long working hours, and 59.2% of respondents with close welding distances, and there was a significant relationship between ultraviolet radiation intensity ( $p=0.007$ ), length of exposure ( $p=0.002$ ), working period ( $p=0.048$ ), welding distance ( $p=0.035$ ) to symptoms of conjunctivitis and no significant relationship to the age of workers ( $p=0.659$ ).

Suggestions for workshop owners are to set clear operational standards and pay attention to the safety and health aspects of their workers by providing information, and for welding workers to pay attention to the duration of exposure to welding radiation by providing pauses between doing work and also carrying out periodic eye health checks.

**Keywords** : Photoelectric conjunctivitis, Ultraviolet Radiation, Distance, Characteristics

**Bibliography** : 36 (2004-2021)

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PERNYATAAN PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat.....	5
E. Ruang Lingkup .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
A. Penyakit Akibat Kerja .....	7
B. Konjungtivitis pada Pekerja Las .....	13
C. Faktor yang Berhubungan dengan Konjungtivitis pada pekerja las.....	16
D. Kerangka Teori.....	22
E. Kerangka Konsep .....	22
F. Definisi Operasional.....	23
G. Hipotesis .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>25</b>
A. Jenis Penelitian .....	25
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	25
C. Populasi dan Sampel .....	25
D. Teknik Pengumpulan Data .....	26
E. Teknik Pengolahan Data .....	27
F. Analisa data .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>30</b>
A. Hasil Penelitian .....	30
B. Pembahasan .....	39
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>57</b>
A. Kesimpulan.....	57
B. Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>59</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Waktu Pemaparan Sinar Radiasi Ultraviolet yang diperkenankan...	12
Tabel 2. 2 Definisi Operasional .....	23
Tabel 4. 1 Distribusi Responden Yang Mengalami Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Berdasarkan Jumlah Gejala Yang Dirasakan di Bengkel Las Kota Bukittinggi 2023 .....	31
Tabel 4. 2 Distribusi Responden Berdasarkan Intensitas Radiasi Ultraviolet Responden di Bengkel Las Kota Bukittinggi 2023 .....	31
Tabel 4. 3 Distribusi Responden Berdasarkan Jarak Pengelasan Pekerja di Bengkel Las Kota Bukittinggi 2023 .....	32
Tabel 4. 4 Distribusi Responden Berdasarkan Karakteristik Pekerja di Bengkel Las Kota Bukittinggi 2023 .....	32
Tabel 4. 5 Distribusi Responden Berdasarkan Intensitas Radiasi Ultraviolet dan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja las Di Kota Bukittinggi 2023.....	33
Tabel 4. 6 Distribusi Responden Berdasarkan Jarak Pengelasan dan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja las Di Kota Bukittinggi 2023 .....	34
Tabel 4. 7 Distribusi Responden Berdasarkan Umur dan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja las Di Kota Bukittinggi 2023 .....	36
Tabel 4. 8 Distribusi Responden Berdasarkan Lama Paparan dan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja las Di Kota Bukittinggi 2023 .....	37
Tabel 4. 9 Distribusi Responden Berdasarkan Masa Kerja dan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja las Di Kota Bukittinggi 2023 .....	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 UV Lightmeter .....	12
Gambar 2. 2 Konjungtivitis Pada Pekerja Las .....	14
Gambar 2. 3 Kerangka Teori.....	22
Gambar 2. 4 Kerangka Konsep .....	22

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran A : Kuisioner Penelitian
- Lampiran B : Lembar Observasi
- Lampiran C : Formulir Pengisian Data Pengukuran Radiasi Sinar Ultraviolet
- Lampiran D : Surat Izin Penelitian
- Lampiran E : Surat Tanda Penelitian
- Lampiran F : Dokumentasi Penelitian
- Lampiran G : Output SPSS
- Lampiran H : Master Tabel

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Konjungtivitis merupakan penyakit mata paling umum di dunia. Penyakit konjungtivitis ini berada pada peringkat nomor 3 terbesar di dunia setelah penyakit katarak dan glukoma, khusus konjungtivitis penyebaran sangat cepat. Penyakit ini bervariasi dari hiperemia ringan dengan mata berair hingga konjungtivitis berat dengan sekret purulen kental.<sup>1</sup>

Berdasarkan data pusat pengendalian dan pencegahan penyakit di Amerika Serikat menyatakan bahwa pada tahun 2008, menunjukkan peningkatan penderita yang lebih besar yaitu sekitar 135 per 10.000 penderita baik pada anak-anak maupun pada orang dewasa dan juga lanjut usia.<sup>2</sup>

Di Indonesia pada tahun 2014 diketahui dari 185.863 kunjungan ke poli mata. Konjungtivitis juga termasuk dalam 10 besar penyakit rawat jalan terbanyak pada tahun 2015.<sup>3</sup> Berdasarkan Bank Data Departemen Kesehatan Indonesia (2013) jumlah pasien rawat inap konjungtivitis di seluruh rumah sakit pemerintah tercatat sebesar 12,6% dan pasien rawat jalan konjungtivitis sebesar 28,3%. Di Kota Bukittinggi pada bulan Oktober 2021 konjungtivitis masuk kedalam 10 penyakit terbanyak berjumlah 5 kasus, sedangkan pada bulan Oktober 2022 terjadi peningkatan yaitu sebanyak 22 kasus.<sup>4</sup>

Konjungtivitis dapat disebabkan oleh berbagai macam hal, seperti infeksi oleh virus, bakteri, atau clamidia, reaksi alergi terhadap debu, serbuk sari, bulu binatang, iritasi oleh angin, debu, asap, dan sinar ultraviolet.<sup>5</sup> Sinar ultraviolet

dapat diperoleh dari sinar matahari dan juga dari hasil aktivitas di tempat kerja. Salah satu pekerjaan yang dapat menghasilkan sinar ultraviolet adalah industri informal.

Menurut Prihantoyo didalam Rikasi (2018), industri informal merupakan industri yang memiliki pola kegiatan tidak teratur, baik dalam arti waktu, pemodalan maupun penerimaannya serta pada umumnya tidak tersentuh oleh peraturan dan ketentuan yang ditetapkan. Kondisi informal dalam hal Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) kurang mendapat promosi dan pelayanan kesehatan yang memadai, tidak sesuai rancangan tempat kerja, kurang baiknya prosedur atau pengorganisasian kerja dan kurangnya peralatan pelindung bagi pekerja sehingga dapat terjadi kecelakaan dan penyakit akibat kerja.<sup>6</sup>

Menurut Anizar (2012), industri pengelasan merupakan salah satu sektor informal yang mempunyai berbagai potensi bahaya yang dapat disebabkan oleh pekerjaan, alat, bahan, dan proses yang terjadi ditempat kerja. Oleh karena itu setiap pekerja di Indonesia khususnya harus diberikan pengetahuan lebih mengenai penyakit akibat kerja, penyebabnya dan cara penanggulangannya.

Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat jumlah pekerja informal mencapai 78,14 juta orang pada Februari 2021, naik 2,64 juta orang dibandingkan Agustus 2020 yang sebanyak 77.68 juta orang .<sup>7</sup>

Kasus pengelasan dari data OSHA (Occupational Safety and Health Administration) dimana telah terjadi 1.116 kasus dan 221 kasus berakhir kematian di USA yang berhubungan dengan kegiatan pengelasan yang umumnya disebabkan kurang kehatian-hatian, cara menangani alat yang salah, cara memakai



alat yang salah, memaksimalkan alat pelindung diri yang tidak benar dan kesalahan-kesalahan lainnya.<sup>8</sup>

Menurut ILO, setiap tahun ada lebih dari 250 juta kecelakaan di tempat kerja dan lebih dari 160 juta pekerja menjadi sakit karena bahaya di tempat kerja. Terlebih lagi, 1,2 juta pekerja meninggal akibat kecelakaan dan sakit di tempat kerja.<sup>9</sup> Di Indonesia dari situs Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan mencatat data jumlah kecelakaan kerja selama tahun 2017 adalah sebesar 105.182 kasus dimana tercatat 2.375 kasus kecelakaan berat. Data tersebut tercatat dan telah menyumbang paling tidak 32% kasus kecelakaan kerja yang salah satunya terjadi di sektor konstruksi pengelasan.<sup>10</sup> Menurut Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi Sumatera Barat (2018) terjadi kecelakaan kerja yang melibatkan tenaga kerja tahun 2018 berjumlah 1.326 orang.

Bukittinggi merupakan salah satu kota dengan julukan kota wisata. Hal itu karena topografi kota yang berbukit dan berlembah dengan panorama alam yang elok. Selain itu, Kota Bukittinggi dilengkapi dengan peninggalan sejarah yang dijadikan sebagai objek wisata. Untuk menunjang kepariwisataan, di kota ini banyak terdapat hotel dan penginapan, rumah makan/restoran/café. Untuk memenuhi sarana dan prasarana dari akomodasi tersebut seperti pagar, kanopi, dll, tentunya membutuhkan jasa dari industri lain yaitu bengkel las.

Setiap bengkel las di Kota Bukittinggi memiliki kontrak kerja bukan dalam bentuk tulisan melainkan lisan, sehingga pekerja pada bengkel las harus menyelesaikan pekerjaan pada waktu yang telah disepakati dengan pelanggan. Bengkel las pada umumnya beroperasi selama 6 hari dalam seminggu mulai dari

hari Senin sampai Sabtu. Dengan waktu kerja dimulai pada pukul 08.00 - 17.00 WIB namun waktu kerja dapat berbeda-beda tergantung dengan jumlah pesanan yang diterima oleh bengkel tersebut.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai hubungan intensitas radiasi, jarak pengelasan dan karakteristik pekerja dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja bengkel las di Kota Bukittinggi.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti ingin mengetahui apakah ada hubungan intensitas radiasi, jarak pengelasan dan karakteristik pekerja dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja di bengkel las Kota Bukittinggi tahun 2023.

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui hubungan intensitas radiasi, jarak pengelasan dan karakteristik pekerja dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja di bengkel las Kota Bukittinggi Tahun 2023.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Untuk mengetahui distribusi frekuensi gejala konjungtivitis pada pekerja di bengkel las Kota Bukittinggi Tahun 2023
- b. Untuk mengetahui distribusi frekuensi intensitas radiasi ultraviolet pada pekerja di bengkel las Kota Bukittinggi Tahun 2023

- c. Untuk mengetahui distribusi frekuensi jarak pengelasan pada pekerja di bengkel las Kota Bukittinggi Tahun 2023
- d. Untuk mengetahui distribusi frekuensi karakteristik pekerja (umur, lama paparan, dan masa kerja) pada pekerja di bengkel las Kota Bukittinggi Tahun 2023
- e. Untuk mengetahui hubungan intensitas radasi ultraviolet dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja di bengkel las Kota Bukittinggi Tahun 2023.
- f. Untuk mengetahui hubungan jarak pengelasan dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja di bengkel las Kota Bukittinggi Tahun 2023
- g. Untuk mengetahui hubungan karakteristik pekerja (umur, lama paparan, masa kerja) dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja di bengkel las Kota Bukittinggi Tahun 2023.

#### **D. Manfaat**

##### **1. Bagi Peneliti**

Dapat menambah wawasan, pengetahuan, dan pengalaman dalam membuat karya tulis khususnya yang berhubungan dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sehingga ilmu yang telah diperoleh selama kuliah dapat diaplikasikan.

## 2. Bagi Poltekkes Kemenkes Padang

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan data dan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan pustaka guna mengembangkan ilmu Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

## 3. Bagi Bengkel Las di Kota Bukittinggi

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberi masukan dan sumbangan pikiran dalam mengelola lingkungan kerja yang aman dan menambah wawasan operator las mengenai keselamatan dan kesehatan kerja.

### **E. Ruang Lingkup**

Pada penelitian ini peneliti membatasi ruang lingkup hanya pada hubungan intensitas radiasi ultraviolet, jarak pengelasan, dan karakteristik pekerja (umur, masa kerja, dan lama paparan) dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja di bengkel las Kota Bukittinggi Tahun 2023. Sasaran penelitian ini adalah pekerja yang melakukan pengelasan di bengkel las yang berada di Kota Bukittinggi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Penyakit Akibat Kerja**

##### 1. Pengertian Penyakit Akibat Kerja

Penyakit akibat kerja adalah penyakit yang mempunyai penyebab yang spesifik atau asosiasi yang kuat dengan pekerjaan, pada umumnya terdiri dari satu agen penyebab, harus ada hubungan sebab akibat antara proses penyakit dan hazard di tempat kerja. Faktor lingkungan kerja sangat berpengaruh dan berperan sebagai penyebab timbulnya penyakit akibat kerja. Akan tetapi penyebab terjadinya akibat kesalahan faktor manusia juga.<sup>11</sup>

Faktor-faktor penyebab penyakit akibat kerja dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu faktor fisik, faktor kimia, faktor biologi, faktor ergonomi, dan faktor mental psikologis.<sup>12</sup>

##### a. Faktor Fisik

Yang termasuk kedalam faktor fisik diantaranya adalah:

- 1) kebisingan (>85db) yang dapat menyebabkan ketulian.
- 2) Suhu panas dapat menyebabkan hyperpireksi, miliaria, heat cramp, Heat Exhaustion, Heat Stroke.
- 3) Radiasi sinar elektromagnetik infra merah dapat menyebabkan katarak
- 4) Sinar Ultraviolet dapat menyebabkan konjungtivitis
- 5) Sinar radioaktif/alfa/beta/gama/X dapat menyebabkan gangguan terhadap sel tubuh manusia.
- 6) Tekanan udara tinggi dapat menyebabkan *Coison Disease*.

7) Getaran dapat menyebabkan *Reynaud's Disease*, gangguan proses metabolisme, polineuritis.

b. Faktor Kimia

Faktor kimia meliputi debu anorganik (contoh debu silika, debu semen), debu organik seperti kapas, textile, gandum, asap, bahan kimia berbahaya (seperti logam berta, pelarut organik, iritan asam/basa, pestisida, uap logam, dan cairan pembersih seperti ammonia, klor, kaporit, dll).

Efek terhadap tubuh yaitu iritasi, alergi, korosif, keracunan sistemik, kanker, kerusakan/kelainan janin, pneumoconiosis, dan pengaruh genetik.

c. Faktor Biologi

Yang termasuk faktor biologi yaitu bakteri, virus, jamur, parasite, darah dan cairan tubuh lain, nyamuk dan serangga lainnya, limbah/kotoran manusia atau hewan.

d. Faktor Ergonomi/fisiologi

Penyebab dari faktor ergonomic di antaranya:

- 1) Gerakana berulang dengan tangan
- 2) Angkat/angkut berat
- 3) Duduk lama >4 jam terus menerus
- 4) Berdiri lama >4 jam terus menerus
- 5) Posisi tubuh tida ergonomis
- 6) Pencahayaan tidak sesuai

7) Bekerja dengan monitor lebih dari 4 jam dalam sehari

e. Faktor mental Psikologi

Faktor mental psikologi yang dapat mengakibatkan penyakit akibat kerja di antaranya:

- 1) Beban kerja yang tidak sesuai dengan waktu dan jumlah pekerjaan
- 2) Pekerjaan tidak sesuai dengan pengetahuan dan keterampilan
- 3) Ketidakjelasan tugas
- 4) Hambatan jenjang karir
- 5) Bekerja gilir (shift)
- 6) Konflik dengan teman sekerja
- 7) Konflik dalam keluarga

2. Sinar Ultraviolet

Radiasi Ultraviolet adalah radiasi yang mempunyai wilayah spectrum elektromagnetik antara sinar tampak dan sinar X. Radiasi ultraviolet mempunyai panjang gelombang yang pendek dengan frekuensi yang tinggi bila dibandingkan dengan cahaya tampak, tetapi mempunyai panjang gelombang yang lebih panjang dibandingkan dengan sinar X. Sinar Ultraviolet mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm. Sumber Ultraviolet selain sinar matahari, juga dihasilkan pada kegiatan pengelasan, lampu pijar, pencahayaan laser, dan lain-lain. Pengaruh sinar Ultraviolet di lingkungan kerja terutama terhadap kulit dan mata. Pada kulit dapat mengakibatkan *erythema*, yaitu bercak merah yang abnormal pada kulit. Sedangkan pada mata dapat merusak epitel kornea.<sup>13</sup>

a. Jenis-jenis Sinar Ultraviolet

Menurut *Canadian Centre for Occupational Health And Safety* (2008) radiasi Ultraviolet dibagi ke dalam tiga jenis gelombang yang berbeda yaitu:<sup>14</sup>

1) Ultraviolet A

Sinar Ultraviolet A mempunyai panjang gelombang 320-400 nm. Energi Ultraviolet A secara kuat diserap dalam lensa mata. Sinar Ultraviolet A secara sendiri tidak memperlihatkan pengaruh biologi pada manusia akan tetapi dapat memperkuat pengaruh biologi dari sinar Ultraviolet B.

2) Ultraviolet B

Sinar Ultraviolet B mempunyai panjang gelombang 280-320 nm. Menurut *Canadian Centre for Occupational Health and Safety* bahwa sinar yang paling umum memberikan dampak nyata bagi mata manusia dan pekerja adalah sinar Ultraviolet B.<sup>14</sup>

3) Ultraviolet C

Sinar Ultraviolet C mempunyai panjang gelombang 200-280 nm. Ultraviolet C dapat diserap seluruhnya oleh kornea mata. Sinar Ultraviolet C tidak menimbulkan pengaruh yang serius pada mata dan kulit manusia.

b. Efek dari Radiasi Ultraviolet Pada Mata

Pajanan radiasi Ultraviolet akan memberikan efek pada mata dan kulit pekerja las. Efek pajanan mata dapat dibagi menjadi 2, yaitu:<sup>13</sup>



### 1) Efek akut pada mata

Pajanan radiasi Ultraviolet akan memberikan efek kelelahan mata yang sering disebut *asthenopi*. Efek ini tidak menyenangkan tetapi hanya sementara, gejala dari kelelahan mata ini antara lain penglihatan kabur, mata memerah, *fotofobia*, dan kelopak mata berkedut. Kondisi ini akan terasa beberapa jam setelah terpajan dan akan terus ada sampai 24 jam.

### 2) Efek kronis pada mata

Efek kronis pada mata adalah terjadinya kelainan mata berupa *pterygium*, *karsinoma* dari sel *squamosa conjungtiva* dan katarak.

### c. Nilai Ambang Batas Pemaparan Sinar Ultraviolet

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 70 Tahun 2016 tentang Standar dan Prsyarat Kesehatan Lingkungan Kerja Industri. Nilai Ambang Batas (NAB) untuk radiasi Sinar Ultraviolet ditetapkan sebesar  $0,0001 \text{ mW/cm}^2$ .<sup>15</sup>

Jika radiasi Sinar Ultraviolet melampaui NAB tersebut, maka waktu pemaparan ditetapkan sebagaimana tercantum dalam tabel berikut ini:

**Tabel 2. 1 Waktu Pemaparan Sinar Radiasi Ultraviolet yang diperkenankan**

Masa pemaparan per hari	Iradiasi efektif (IEff) $\text{mW}/\text{cm}^2$
8 Jam	0,0001
4 Jam	0,0002
2 Jam	0,0004
1 Jam	0,0008
30 Menit	0,0017
15 Menit	0,0033
10 Menit	0,005
5 Menit	0,01
1 Menit	0,05
30 detik	0,1
10 detik	0,3
1 detik	3
0,5 detik	6
0,1 detik	30

*Sumber : Permenkes No. 70 Tahun 2016*

d. Pengukuran Sinar Radiasi Ultraviolet

Pengukuran besarnya sinar UV menggunakan UV Lightmeter. Pengukuran intensitas radiasi sinar ultraviolet dengan UV Lightmeter dengan sensitivitas  $0,01 \mu \text{W}/\text{cm}^2$ .



**Gambar 2. 1**  
**UV Lightmeter Lutron Uv-340A Uv Light Meter Pocket Size Meter**

Prosedur penggunaan UV Lightmeter :

- 1) Mengaktifkan alat UV Lightmeter

2) Menempatkan sensor UV Lightmeter didekat mata pekerja dengan asumsi besar radiasi yang tertangkap Oleh sensor UV Lightmeter sama dengan radiasi yang ditangkap oleh mata pekerja.

3) Mencatat nilai radiasi yang ditampilkan layar UV Lightmeter.

Jika UV Lightmeter menunjukkan angka  $> 0,0001 \text{ mW/cm}^2$  maka nilai tersebut telah melebihi NAB untuk waktu kerja 8 jam per hari.

## **B. Konjungtivitis pada Pekerja Las**

### **1. Definisi Konjungtivitis**

Konjungtivitis merupakan peradangan atau infeksi yang terjadi pada konjungtiva.<sup>16</sup> Radang konjungtiva atau konjungtivitis adalah penyakit mata paling umum di dunia dan bervariasi dari hiperemia ringan dengan mata berair hingga konjungtivitis berat dengan sekret purulen kental. Konjungtivitis dapat menyerang seluruh kelompok umur, akut maupun kronis, serta disebabkan oleh berbagai faktor baik eksogen maupun endogen. Faktor eksogen meliputi bakteri, virus, jamur, maupun zat kimiawi iritatif, seperti asam, basa, asap, angin, sinar ultraviolet hingga iatrogenik. Faktor endogen penyebab konjungtivitis berupa reaksi hipersensitivitas, baik humoral maupun selular, serta reaksi autoimun.<sup>1</sup>

Peradangan konjungtiva yang diakibatkan oleh paparan sinar ultraviolet akibat proses pengelasan disebut dengan konjungtivitis fotoelektrik. Konjungtivitis fotoelektrik dapat dialami oleh juru las dengan waktu paparan radiasi 2-6 jam. Pengelasan dengan metode las busur sangat

berpotensi mengakibatkan konjungtivitis fotoelektrik pada juru lasnya karena menghasilkan sinar ultraviolet.<sup>17</sup>



**Gambar 2.2 Konjungtivitis Pada Pekerja Las**

## 2. Etiologic dan Faktor Risiko Konjungtivitis

Menurut *American Academy Of Ophthalmology* (2019) konjungtivitis terjadi akibat adanya infeksi konjungtiva. Hal ini menyebabkan dilatasi pembuluh darah konjungtiva yang mengakibatkan hiperemia dan edema konjungtiva.<sup>16</sup> Konjungtivitis dapat menyerang seluruh kelompok umur, akut maupun kronis, serta disebabkan oleh berbagai faktor baik eksogen maupun endogen. Faktor eksogen meliputi bakteri, virus, jamur, maupun zat kimiawi iritatif, seperti asam, basa, asap, angin, sinar ultraviolet hingga iatrogenik. Faktor endogen penyebab konjungtivitis berupa reaksi hipersensitivitas, baik humoral maupun selular, serta reaksi autoimun.<sup>1</sup>

Menurut Abdurrauf (2016) faktor risiko konjungtivitis antara lain kurangnya *personal hygiene*, kontak dengan orang yang menderita konjungtivitis, berbagi handuk atau benda lain dengan orang terinfeksi terpapar oleh sinar ultraviolet, bahan kimia iritan atau lingkungan yang buruk seperti banyaknya debu, alergi musiman atau kontak dengan allergen yang diketahui.<sup>18</sup>

### 3. Patofisiologi Konjungtivitis

Konjungtiva adalah selaput lendir vaskuler yang tipis, transparan, dan transparan dari epitel skuamosa non-keeratin yang menginvestasikan permukaan kelopak bagian dalam dan skera anterior yang penting dalam mempertahankan lingkungan yang cocok untuk kornea dan sebagai pertahanan terhadap infeksi dan trauma. Konjungtiva yang berkontak dengan mikro organisme, alergi, iritasi dari debu dan bahan-bahan kimia menyebabkan reaksi inflamasi. Peradangan atau infeksi pada konjungtiva ditandai dengan dilatasi pembuluh konjungtiva yang mengakibatkan hiperemia, edema konjungtiva, dan biasanya dengan pengeluaran kotoran.<sup>16</sup> Proses infeksi sampai dengan penyembuhan konjungtivitis biasanya membutuhkan waktu hingga dua minggu tergantung tingkat penyakitnya.<sup>19</sup>

### 4. Gejala Klinis Konjungtivitis

Pada penelitian yang dilakukan Tri Wahyuni pada pekerja pengelasan di kecamatan cilacap tengah, gejala konjungtivitis yang dirasakan oleh responden yang diwawancarai merupakan konjungtivitis fotoelektrik yang merupakan penyakit yang ditimbulkan oleh pekerjaannya karena responden mengatakan keluhan akan hilang atau tidak dirasakan apabila responden berhenti atau libur melakukan pengelasan. Gejala yang dirasakan yaitu mata pedih, mata berair berlebih, mata seperti kemasukan pasir, mata terasa panas, mata terasa gatal, penglihatan menjadi buram.<sup>20</sup>

## 5. Pencegahan Konjungtivitis

Pencegahan terhadap gejala konjungtivitis pada pekerja las dapat dilakukan dengan menggunakan alat pelindung diri yang lengkap dan memenuhi standar seperti kaca mata khusus pengelasan, tameng penutup wajah, dan helm pengelasan.<sup>16</sup> Upaya pencegahan selanjutnya yaitu membuat kebijakan terhadap pembagian jam kerja untuk mengurangi lama paparan terhadap radiasi pada pekerja las.

Pengetahuan pekerja las yang baik tentang K3 juga dapat mencegah terjadinya gejala konjungtivitis, pengetahuan K3 yang baik terkait pengelasan tidak hanya dimiliki oleh pekerja las saja namun pemilik bengkel las juga harus memiliki pengetahuan yang baik agar dapat membuat standar operasional prosedur dalam melakukan pekerjaan sehingga pekerja las dapat bekerja sesuai dengan standard operasional prosedur dan terhindar dari K3 dan penyakit akibat kerja.

### **C. Faktor yang Berhubungan dengan Konjungtivitis pada pekerja las**

Panjang gelombang sinar dan intensitas paparan yang bervariasi saat pengelasan termasuk bagian jaringan yang menjadi penyebab absorpsi energi dan efek biologi penyakit mata. Terdapat beberapa faktor yang berhubungan dengan *konjungtivitis*, yaitu :

#### 1. Faktor Pekerja

##### a. Usia

Dengan bertambahnya umur akan terjadi penurunan sensitivitas dan fragilitas pada kornea yang ditimbulkan oleh rangsangan mekanis.

Pekerja dengan umur dibawah 40 tahun menunjukkan fragilitas kornea masih sama, namun setelah umur manusia diatas 40 th akan meningkatkan efek dari radiasi sinar UV sehingga penurunan fragtilitas kornea akan cepat menurun.<sup>21</sup>

#### b. Masa Kerja

Masa kerja adalah suatu kurun waktu atau lamanya tenaga kerja itu bekerja di suatu tempat. Masa kerja dikategorikan menjadi dua yaitu masa kerja baru  $\leq 5$  tahun, dan masa kerja lama  $> 5$  tahun.<sup>22</sup> Dampak akumulatif terhadap berbagai faktor resiko seperti faktor biologi, fisika, dan kimia pada pekerja dapat dipengaruhi oleh masa kerja seseorang di tempat kerjanya. Semakin lama pekerja melakukan pekerjaan yang terkait dengan faktor risiko tersebut maka semakin besar pula dampak negatif yang dapat diterima pekerja. Namun terdapat kemungkinan pada pekerja yang telah lebih lama bekerja bisa lebih perhatian terhadap kemungkinan gangguan kesehatan yang mungkin timbul akibat pekerjaan yang dilakukan.<sup>23</sup>

Seseorang yang masa kerjanya lama akan lebih mengetahui berbagai hal terkait pekerjaannya termasuk sumber bahaya yang ada. Hal ini nantinya turut mempengaruhi sikap mereka terhadap sumber bahaya tersebut. Misalnya pada proses pengelasan dapat memberikan efek akut maupun jangka panjang pada mata akan lebih berhati-hati dalam bekerja. Berbeda dengan seorang pekerja yang masa kerjanya relatif baru selain tidak tahu, terkadang mereka tidak peduli karena ingin menyelesaikan pekerjaan dengan segera.<sup>24</sup>

c. Tingkat Pendidikan

Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pendidikan seseorang dapat mempengaruhi pengetahuannya karena semakin tinggi pendidikan seseorang maka semakin mudah menerima informasi dari orang lain atau dari sumber media lain. Dengan demikian tingkat pendidikan yang rendah akan mempengaruhi kemampuan seseorang dalam menerima informasi.<sup>25</sup>

d. Tingkat pengetahuan

Tingkat pengetahuan seseorang tentang segala sesuatu yang dihadapi tidak lepas dari status pendidikannya, dimana seseorang mempunyai pengaruh dalam berfikir dan bertindak dalam menghadapi pekerjaannya. Keberhasilan tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan yang dibebankan kepadanya ditentukan oleh tingkat pengetahuan dan pengetahuan tenaga kerja yang sangat ditentukan oleh latihan yang diperoleh.<sup>20</sup>

e. Lama paparan

Efek berbahaya akibat paparan radiasi cahaya, khususnya pada alat listrik tersebut dapat menyebabkan peradangan akut kornea dan konjungtiva yang biasa disebut *welder's flash* / *photokeratitis* / *keratokonjungtivitis*.<sup>26</sup>

Lama paparan dapat menjadi salah satu faktor yang memperparah terjadinya *konjungtivitis fotoelektrik*. Semakin lama paparan terhadap radiasi sinar las, akan memperparah terjadinya keluhan mata. Pernyataan ini didukung penelitian di Taiwan yang menyatakan bahwa terdapat



perbedaan gejala *photokratokonjungtivitis* pada pekerja dengan rata-rata lama paparan yang berbeda pula.<sup>26</sup>

#### f. Jarak Pengelasan

Penelitian Thomas D. Tenkate menyebutkan salah satu faktor yang mempengaruhi paparan radiasi UV adalah jarak dari sumber. Jarak pengelasan dengan mata pekerja dapat mempengaruhi paparan radiasi sinar ultraviolet dimana semakin dekat jarak mata pekerja dengan sumber pengelasan maka semakin besar pula paparan yang diterima pekerja. Menurut Yuan-Lung Yen didalam Arsanjani (2017) pekerja berisiko apabila jarak pengelasannya  $\leq 52$  cm dan tidak berisiko jika  $> 52$  cm.<sup>27</sup>

### 2. Faktor Pekerjaan

#### a. Intensitas Radiasi

Ketentuan mengenai intensitas dan dosis radiasi sinar UV pada pengelas hingga saat ini belum ada yang pasti. Akan tetapi, tingkat intensitas radiasi sinar UV dapat mempengaruhi terjadinya gejala konjungtivitis fotoelektrik. Intensitas radiasi sinar UV pada pengelasan dipengaruhi oleh :

##### 1) Jenis las

Menurut *Canadian Center for Occupational Health and Safety* (2008), proses pengelasan mengeluarkan radiasi dengan panjang gelombang antara 200-1400 nm (nanometer). Ini termasuk radiasi ultraviolet (200-400 nm), sinar tampak (400-700 nm), dan inframerah (700-1400 nm).<sup>13</sup> Jenis las dalam pengelasan terdiri atas berbagai

macam jenis. Jenis las yang umum digunakan, yaitu jenis las GTAW, SMAW, GMAW, gas *welding*, las karbit, dan las listrik. Jenis las yang sering digunakan pada industri adalah las listrik dan las yang menggunakan gas oksigen dan *acetylene*. *Acetylene* menghasilkan salah satu lidah api yang panas (6000 °F, - 3315 °C). Temperatur gas oksigen las mencapai 4000 °F atau -2204 °C. Baik las listrik maupun las menggunakan gas menghasilkan radiasi sinar UV yang tinggi serta memberikan paparan yang dapat mempengaruhi mata pengelas. Salah satu jenis las yang menghasilkan sinar UV dengan level yang tinggi adalah las listrik.

## 2) Jenis diameter kawat las

Pada proses pengelasan ada berbagai jenis diameter kawat las yang digunakan oleh pengelas. Ukuran diameter kawat las yang sering digunakan oleh pengelas adalah 2,6 mm dan 3,2 mm. Pada diameter kawat las yang semakin besar, intensitas radiasi sinar UV yang dapat dihasilkan juga akan semakin besar. Oleh karena itu, ukuran diameter kawat las memiliki hubungan dengan besar intensitas radiasi sinar UV.

## 3) Kuat arus alat las

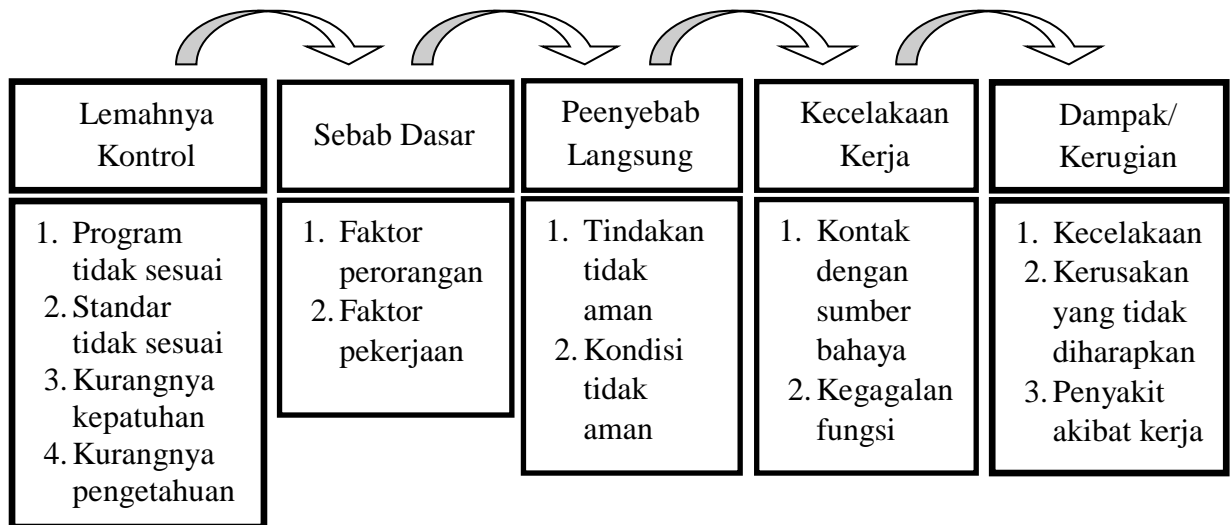
Kuat arus alat las juga memiliki hubungan dengan intensitas radiasi sinar UV. Semakin besar kuat arus alat las yang digunakan, maka semakin meningkat pula intensitas radiasi sinar UV yang dihasilkan.

### 3. Perlindungan pekerja (Alat pelindung diri)

Perlindungan keselamatan pekerja melalui upaya teknis pengamanan tempat, mesin, peralatan dan lingkungan kerja wajib diutamakan. Tetapi, terkadang risiko terjadinya kecelakaan masih belum sepenuhnya bisa dikendalikan, sehingga digunakan alat pelindung diri. Maka, penggunaan alat pelindung diri merupakan alternative terakhir yaitu kelengkapan dari segenap upaya teknis pencegahan kecelakaan. Alat pelindung yang dipakai harus sesuai standar seperti alat pelindung muka standar atau *goggles, sunscreen, welding, faceshield, eyeglasses*.

Menurut Suma'mur (2009) sampai saat ini masih terdapat pekerja yang menganggap pemakaian APD mengganggu pekerjaannya dan efek perlindungan yang minim. Hal tersebut secara tidak langsung memperlihatkan ketidaktahuan dan kurangnya pengetahuan pekerja akan pentingnya menggunakan alat pelindung mata dan muka yang sesuai ketentuan serta dampak apa yang dapat ditimbulkan jika tidak menggunakan alat pelindung mata dan muka di lingkungan kerja yang berisiko terhadap radiasi sinar ultraviolet.

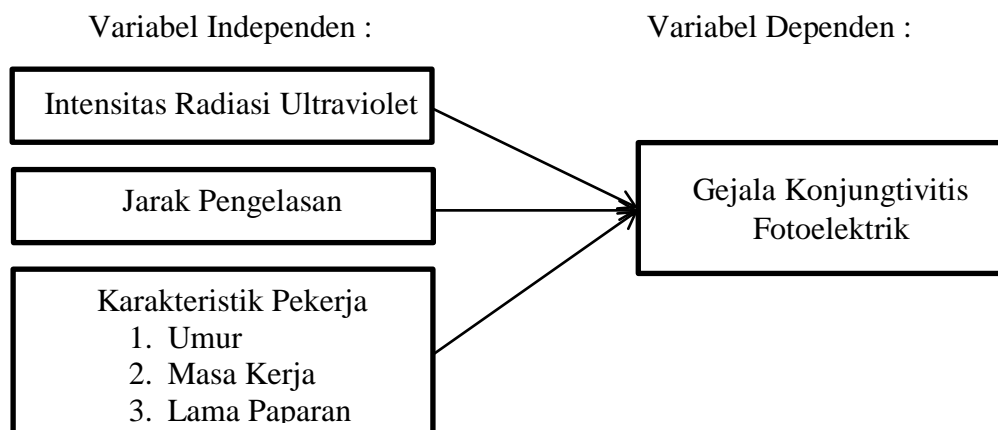
#### D. Kerangka Teori



**Gambar 2. 3 Kerangka Teori**  
 Sumber : Teori Domino Heinrich

#### E. Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka teori yang merupakan dari hasil penelitian didapatkan variabel yang diduga mempunyai hubungan kuat dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik yang dapat digambarkan dalam diagram di bawah ini:



**Gambar 2. 4 Kerangka Konsep Hubungan Intensitas Radiasi Ultraviolet, Jarak Pengelasan dan Karakteristik Pekerja Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja Las di Bengkel Las Kota Bukittinggi Tahun 2023**

## F. Definisi Operasional

**Tabel 2. 2 Definisi Operasional**

No	Variabel	Definixsi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	Gejala Konjungtivitis fotoelektrik	Konjungtivitis fotoelektrik dapat disebabkan oleh sinar radiasi ultraviolet. Gejala tersebut dapat diketahui apabila setelah melakukan kegiatan pengelasan terjadi gejala seperti mata merah, mata pedih, mata berair berlebih, mata seperti kemasukan pasir, mata terasa panas, mata terasa gatal, pengihatan menjadi buram.	Wawancara	Kuesioner	1. Berat, jika $\geq 4$ 2. Ringan, jika $< 4$	Ordinal
2.	Intensitas Radiasi Ultraviolet	Besarnya radiasi yang dihasilkan pada saat proses pengelasan. Dilakukan pada 49 titik pengukuran.	Pengukuran	UV Lightmeter	1. Tinggi $\geq 0,285$ 2. Rendah $< 0,285$	Ordinal
3.	Jarak Pengelasan	Jarak antara mata pengelas dengan sumber penghasil radiasi saat bekerja.	Pengukuran	Meteran	1. Dekat $\leq 52$ cm 2. Jauh $> 52$ cm	Ordinal
Karakteristik Pekerja						
4.	Umur	Usia responden yang mengikuti penelitian.	Wawancara	Kuisisioner	1. Tua $> 40$ tahun 2. Muda $\leq 40$ tahun	Ordinal
5.	Masa Kerja	Lamanya responden bekerja melakukan kegiatan pengelasan mulai dari tahun pertama kerja hingga penelitian dilakukan.	Wawancara	Kuisisioner	1. Lama, jika $> 5$ tahun 2. Baru, jika $\leq 5$ tahun	Ordinal
6.	Lama Paparan	Lamanya responden melakukan pengelasan.	Observasi	Lembar Observasi	1. Tinggi, jika $> 2$ jam 2. Rendah, jika $\leq 2$ jam	Ordinal

**G. Hipotesis**

1. Ada hubungan intensitas radiasi ultraviolet dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja bengkel las di Kota Bukittinggi.
2. Ada hubungan jarak pengelasan dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja bengkel las di Kota Bukittinggi.
3. Ada hubungan umur dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja bengkel las di Kota Bukittinggi.
4. Ada hubungan masa kerja dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja bengkel las di Kota Bukittinggi.
5. Ada hubungan lama paparan dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja bengkel las di Kota Bukittinggi.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang menggunakan metode analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional* atau pengumpulan data sekaligus dalam suatu saat.

### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

#### **1. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di 11 bengkel las yang ada di Kota Bukittinggi.

#### **2. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember sampai dengan Mei Tahun 2023.

### **C. Populasi dan Sampel**

#### **1. Populasi**

Populasi adalah objek penelitian sebagai sasaran untuk mendapatkan dan mengumpulkan data. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh operator las yang bekerja di 11 bengkel las yang berjumlah sebanyak 49 orang.

#### **2. Sampel**

Semua populasi dijadikan sebagai sampel dalam penelitian yaitu sebanyak 49 orang operator las yang berada di Kota Bukittinggi.

## **D. Teknik Pengumpulan Data**

### **1. Data Primer**

Data primer diperoleh melalui pengukuran tingkat radiasi sinar ultraviolet yang dihasilkan dari proses pengelasan dengan alat ukur yaitu UV lightmeter. Serta data mengenai keluhan konjungtivitis fotoelektrik, dan masa kerja yang diperoleh melalui wawancara langsung dengan menggunakan kuisisioner, sedangkan data mengenai lama paparan diperoleh melalui observasi dengan menggunakan lembar observasi terhadap pekerja bengkel las Di Kota Bukittinggi.

#### **a. Kuisisioner**

Kuisisioner adalah suatu daftar yang berisikan suatu rangkaian pertanyaan mengenai keluhan konjungtivitis fotoelektrik, dan masa kerja diperoleh melalui wawancara langsung terhadap pekerja bengkel las. Contoh kuisisioner dapat dilihat pada Lampiran A.

#### **b. Lembar Observasi**

Lembar Observasi digunakan untuk pengumpulan data lama paparan pekerja terhadap sinar radiasi ultraviolet. Contoh tabel observasi dapat dilihat pada Lampiran B.

#### **c. UV Lightmeter**

Pengumpulan data intensitas radiasi ultraviolet pada pengelasan menggunakan alat UV Lightmeter. Pengukuran dilakukan pada tiga titik yaitu zona penglihatan, setinggi siku (sesuai posisi kerja duduk atau berdiri) dan setinggi betis dengan jarak maksimal 30 cm pada saat proses



pengelasan sedang berlangsung, dengan asumsi bahwa radiasi yang diukur sama dengan yang masuk ke mata.

Pada saat melakukan pengukuran, peneliti juga memperhatikan Keselamatan dan Kesehatan Kerja peneliti dengan cara menggunakan Alat Pelindung Diri berupa kaca mata hitam agar terlindung dari radiasi yang dihasilkan pengelasan.

## **2. Data Sekunder**

Data sekunder adalah data pendukung yang diperoleh atau dikumpulkan dari sumber-sumber yang telah ada. Data sekunder diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Bukittinggi untuk mengetahui jumlah kasus konjungtivitis fotoelektrik dan dari bengkel las di Kota Bukittinggi untuk mengetahui jumlah tenaga kerja, dan nama bengkel las.

## **E. Teknik Pengolahan Data**

Pengolahan data dilaksanakan melalui beberapa tahapan proses, dan di olah dengan komputerisasi melalui tahapan sebagai berikut :

### *1. Editing*

Data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan pengecekan isian/jawaban kuesioner sudah lengkap terisi, jelas dibaca, relevan dan konsisten.

### *2. Coding*

Data kemudian diperiksa dan dilakukan kegiatan merubah data berbentuk huruf menjadi data berbentuk angka, kegunaannya yaitu untuk

mempermudah pada saat menganalisis data dan mempercepat pada saat *entry* data.

### 3. *Entry*

Langkah selanjutnya adalah pemrosesan data dilakukan dengan cara meng-*entry* data dari kuesioner ke paket program komputer.

### 4. *Cleaning*

Merupakan kegiatan pengecekan kembali data yang sudah di *entry* apakah ada kesalahan atau tidak, dan dengan demikian diharapkan data tersebut benar-benar siap untuk dianalisa.

## **F. Analisa data**

### 1. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan terhadap tiap variabel dari penelitian yang meliputi intensitas radiasi, jarak pengelasan, karakteristik pekerja (umur, lama paparan, masa kerja), dan gejala konjungtivitis fotoelektrik. Pada umumnya dalam analisa ini hanya menghasilkan distribusi dan persentase dari tiap variabel. Data hasil penelitian dideskripsikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan narasi, untuk mengevaluasi besarnya proporsi masing-masing variabel yang diteliti.

### 2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat bertujuan untuk mengetahui adanya hubungan antara variabel independen yaitu intensitas radiasi, jarak pengelasan, karakteristik pekerja (umur, lama paparan, masa kerja) dengan variabel dependen yaitu gejala konjungtivitis fotoelektrik. Untuk mengetahui ada atau

tidaknya hubungan antara variabel tersebut, dilakukan uji statistik *Fisher's Exact Test* dengan derajat kepercayaan 95% dengan  $p < 0,05$ . Melalui perhitungan *Fisher's Exact Test* ditarik suatu kesimpulan bila  $p$  lebih kecil dari nilai  $\alpha 0,05$  ( $p < 0,05$ ) maka ada hubungan bermakna variabel independen dengan variabel dependen. Sedangkan, apabila  $p$  besar sama dengan nilai  $\alpha 0,05$  ( $p \geq 0,05$ ) berarti tidak ada hubungan bermakna variabel independen dengan dependen.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Hasil Penelitian**

#### **1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian merupakan bengkel-bengkel las yang berada di Kota Bukittinggi. Bengkel las yang berada di Kota Bukittinggi merupakan unit usaha yang dikelola secara perorangan dimana kegiatan sehari-harinya memproduksi produk-produk berbahan logam seperti teralis, pagar, pintu, kanopi dan produk lainnya.

Secara umum, waktu kerja di bengkel las 6 hari dalam seminggu yang dimulai dari hari senin-sabtu, waktu kerja di bengkel las rata-rata di mulai pada pukul 09.00-17.00 WIB. Pekerja di bengkel las ini terdiri atas pekerja tetap dan pekerja tidak tetap.

Proses pekerjaan pengelasan dimulai dengan pemilihan bahan yang sesuai dengan kebutuhan, kemudian dilakukan pemotongan dan dibentuk sesuai dengan jenis produk yang akan dibuat. Setelah beberapa proses tersebut selesai maka langkah selanjutnya adalah melakukan penyambungan material-material logam dengan teknik pengelasan. Selama proses pengelasan dilakukan maka hal tersebut dapat menimbulkan potensi bahaya yang dapat menyebabkan cedera, kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang ditimbulkan dari radiasi dan percikan api proses pengelasan.

#### **2. Analisis Univariat**

Analisis Univariat merupakan analisis yang dilakukan untuk mendapatkan gambaran distribusi frekuensi dan persentase dari masing-

masing variabel penelitian yaitu variabel dependen (gejala konjungtivitis fotoelektrik) dan variabel independen yang terdiri dari intensitas radiasi ultraviolet dan karakteristik pekerja. Hasil penelitian ini akan dipaparkan sebagai berikut:

a. Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik

Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh distribusi frekuensi gejala konjungtivitis fotoelektrik responden di Bengkel Las Kota Bukittinggi Tahun 2023 dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.1 Distribusi Responden Yang Mengalami Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Berdasarkan Jumlah Gejala Yang Dirasakan di Bengkel Las Kota Bukittinggi 2023**

<b>Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Persentase (%)</b>
Berat	43	87,8
Ringan	6	12,2
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 4.1, dapat diketahui bahwa 87,8 % responden mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik yang berat.

b. Intensitas Radiasi Ultraviolet

Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh distribusi frekuensi intensitas radiasi berdasarkan titik pengukuran di bengkel las Kota Bukittinggi tahun 2023 dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.2 Distribusi Intensitas Radiasi Ultraviolet Pada Titik Pengukuran di Bengkel Las Kota Bukittinggi 2023**

<b>Intensitas Radiasi</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Persentase (%)</b>
Tinggi	26	53,1
Rendah	23	46,9
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 4.2, dapat diketahui bahwa titik pengukuran intensitas radiasi ultraviolet yang tinggi yaitu sebanyak 53,1 %.

c. Jarak Pengelasan

Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh distribusi frekuensi jarak pengelasan pekerja di bengkel las Kota Bukittinggi tahun 2023 dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.3 Distribusi Responden Berdasarkan Jarak Pengelasan di Bengkel Las Kota Bukittinggi 2023**

Jarak Pengelasan	Jumlah	Persentase (%)
Dekat	29	59,2
Jauh	20	40,8
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 4.3, dapat diketahui bahwa jarak pengelasan yang dekat yaitu sebanyak 59,2 %.

d. Karakteristik Pekerja

Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh distribusi frekuensi Karakteristik Pekerja di bengkel las Kota Bukittinggi tahun 2023 dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.4 Distribusi Karakteristik Pekerja di Bengkel Las Kota Bukittinggi 2023**

Karakteristik Pekerja	Jumlah	Persentase (%)
1. Umur		
Tua < 40 tahun	14	28,6
Muda $\geq$ 40 tahun	35	71,4
2. Lama Paparan		
Tinggi > 2 jam	42	85,7
Rendah $\leq$ 2 jam	7	14,3
3. Masa Kerja		
Lama > 5 tahun	35	71,4
Baru $\leq$ 5 tahun	14	28,6

Berdasarkan tabel 4.4, dapat diketahui bahwa lebih dari setengah responden berusia muda sebanyak 71,4 %. Pada kategori jarak pengelasan, lebih dari setengah responden dengan jarak pengelasan yang dekat sebanyak 59,2 %. Umumnya responden mengalami lama paparan yang tinggi sebanyak 85,7 %, dan dengan masa kerja yang lama sebanyak 71,4 %.

### 3. Analisa Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan variabel independen dan variabel dependen dengan melakukan analisis *Fisher's Exact Test*. Berikut ini adalah hasil analisis bivariat :

- a. Hubungan Intensitas Radiasi Ultraviolet Dengan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik

Hasil analisis hubungan intensitas radiasi ultraviolet dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja las Di Kota Bukittinggi tahun 2023 dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.5 Distribusi Responden Berdasarkan Intensitas Radiasi Ultraviolet dan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja las Di Kota Bukittinggi 2023**

Intensitas Radiasi Ultraviolet	Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik						PR (95% CI)	<i>p-value</i>
	Berat		Ringan		Jumlah			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
Tinggi	26	100	0	0	26	100	1,353	0,007
Rendah	17	73,9	6	26,1	23	100		
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>87,8</b>	<b>6</b>	<b>26,1</b>	<b>49</b>	<b>100</b>		

Berdasarkan tabel 4.5, dapat dilihat gejala konjungtivitis fotoelektrik berat lebih tinggi pada intensitas radiasi ultraviolet yang

tinggi (100 %) dibandingkan dengan intensitas radiasi ultraviolet rendah (85,7 %) pada pekerja pengelasan.

Untuk mengetahui hubungan intensitas radiasi ultraviolet dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik dilakukan uji statistik menggunakan *Fisher's Exact Test* (karena terdapat cell yang kurang dari 5). Diperoleh nilai *p-value* 0,007 ( $p < 0,05$ ), dapat disimpulkan ada hubungan yang signifikan intensitas radiasi ultraviolet dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik. Juga diperoleh nilai PR sebesar 1,353 dan 95 % CI 1,061-1,725, yang artinya intensitas radiasi yang tinggi memiliki risiko 1,353 mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik.

b. Hubungan Jarak Pengelasan Dengan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik

Hasil analisis hubungan jarak pengelasan dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja las Di Kota Bukittinggi tahun 2023 dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.6 Distribusi Responden Berdasarkan Jarak Pengelasan dan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja las Di Kota Bukittinggi 2023**

Jarak Pengelasan	Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik						PR (95% CI)	<i>p-value</i>
	Berat		Ringan		Jumlah			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
Dekat	28	96,6	1	3,4	29	100	1,287	0,035
Jauh	15	75,0	5	25,0	20	100		
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>87,8</b>	<b>6</b>	<b>12,2</b>	<b>49</b>	<b>100</b>		



Berdasarkan tabel 4.8, dapat dilihat gejala konjungtivitis fotoelektrik berat lebih tinggi pada jarak pengelasan yang dekat (96,6 %) dibandingkan dengan jarak pengelasan jauh (75,0 %) pada pekerja pengelasan.

Untuk mengetahui hubungan jarak pengelasan dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik dilakukan uji statistik menggunakan *Fisher's Exact Test* (karena terdapat cell yang kurang dari 5). Diperoleh nilai *p-value* 0,035 ( $p < 0,05$ ), dapat disimpulkan ada hubungan yang signifikan jarak pengelasan dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik. Juga diperoleh nilai PR sebesar 1,287 dan 95 % CI 0,990-1,673, yang artinya jarak pengelasan yang tinggi memiliki risiko 1,287 mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik.

#### c. Hubungan Karakteristik Pekerja Dengan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik

##### 1) Hubungan Umur Dengan Gejala Konjungtivitis fotoelektrik

Hasil analisis hubungan umur pekerja dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja las Di Kota Bukittinggi tahun 2023 dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.7 Distribusi Responden Berdasarkan Umur Pekerja dan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja las Di Kota Bukittinggi 2023**

Umur	Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik						<i>p-value</i>
	Berat		Ringan		Jumlah		
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
Tua	13	92,9	1	7,1	14	100	0,659
Muda	30	85,7	5	14,3	35	100	
Total	43	87,8	6	12,2	49	100	

Berdasarkan tabel 4.7, dapat dilihat gejala konjungtivitis fotoelektrik berat lebih tinggi pada umur tua (92,9 %) dibandingkan dengan umur muda (85,8 %) pada pekerja pengelasan.

Untuk mengetahui hubungan umur dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik dilakukan uji statistik menggunakan *Fisher's Exact Test* (karena terdapat cell yang kurang dari 5). Diperoleh nilai *p-value* 0,695 ( $p \geq 0,05$ ), dapat disimpulkan tidak ada hubungan yang signifikan umur dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik.

## 2) Hubungan Lama Paparan Dengan Gejala Konjungtivitis fotoelektrik

Hasil analisis hubungan lama paparan dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja las Di Kota Bukittinggi tahun 2023 dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.8 Distribusi Responden Berdasarkan Lama Paparan dan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja las Di Kota Bukittinggi 2023**

Lama Paparan	Gejala Konjungtivitis fotoelektrik						PR (95% CI)	<i>p-value</i>
	Berat		Ringan		Jumlah			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
Tinggi	40	95,2	2	4,8	42	100	2,222	0,002
Rendah	3	42,9	4	57,1	7	100		
Total	43	87,8	6	12,2	49	100		

Berdasarkan tabel 4.8, dapat dilihat gejala konjungtivitis fotoelektrik berat lebih tinggi pada lama paparan yang tinggi (95,2 %) dibandingkan dengan lama paparan rendah (42,9 %) pada pekerja pengelasan.

Untuk mengetahui hubungan lama paparan dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik dilakukan uji statistik menggunakan *Fisher's Exact Test* (karena terdapat cell yang kurang dari 5). Diperoleh nilai *p-value* 0,002 ( $p < 0,05$ ), dapat disimpulkan ada hubungan yang signifikan lama paparan dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik. Juga diperoleh nilai PR sebesar 2,222 dan 95 % CI 0,942-5,241, yang artinya lama paparan yang tinggi memiliki risiko 2,222 mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik.

### 3) Hubungan Masa Kerja Dengan Gejala Konjungtivitis fotoelektrik

Hasil analisis hubungan masa kerja dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja las Di Kota Bukittinggi tahun 2023 dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.9 Distribusi Responden Berdasarkan Masa Kerja dan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik Pada Pekerja las Di Kota Bukittinggi 2023**

Masa Kerja	Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik						PR (95% CI)	<i>p</i> - <i>value</i>
	Berat		Ringan		Jumlah			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
Lama	33	94,3	2	5,7	35	100	1,320	0,048
Baru	10	71,4	4	28,6	14	100		
Total	43	87,8	6	12,2	49	100		

Berdasarkan tabel 4.9, dapat dilihat gejala konjungtivitis fotoelektrik berat lebih tinggi pada masa kerja yang tinggi (94,3 %) dibandingkan dengan masa kerja rendah (71,4 %) pada pekerja pengelasan.

Untuk mengetahui hubungan masa kerja dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik dilakukan uji statistik menggunakan *Fisher's Exact Test* (karena terdapat cell yang kurang dari 5). Diperoleh nilai *p-value* 0,048 ( $p < 0,05$ ), dapat disimpulkan ada hubungan yang signifikan masa kerja dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik. Juga diperoleh nilai PR sebesar 1,320 dan 95 % CI 0,938-1,857, yang artinya masa kerja yang tinggi memiliki risiko 1,320 mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik.

## **B. Pembahasan**

### **1. Analisa Univariat**

#### **a. Gejala Konjungtivitis fotoelektrik**

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat 87,8 % pekerja las mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik yang berat dan 12,2 % mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik yang ringan. Gejala yang paling banyak dirasakan oleh seluruh responden yaitu mata merah sebanyak 83,7 %.

Gejala yang dapat dirasakan apabila mata pekerja terpapar radiasi sinar ultraviolet antara lain; mata merah, gatal dan berair, mata panas, mata seperti ada benda asing, dan mata terasa pedih. Hal ini juga didapati pada pekerja bengkel las dengan gejala mata merah sebanyak 41 responden, mata terasa gatal sebanyak 19 responden, mata terasa panas sebanyak 19 responden, mata seperti ada benda asing seperti kemasukan pasir sebanyak 22 responden mata terasa pedih sebanyak 38 responden.

Berdasarkan penjelasan dari responden bahwa gejala akan muncul ketika selesai bekerja. Gejala yang sering dirasakan yaitu mata merah hingga berair, dan gejala yang paling parah dirasakan oleh responden yaitu rasa pedih dan sangat susah untuk membuka kelopak mata karena silau melihat cahaya. Hal itu disebabkan oleh percikan api dan juga sinar yang dihasilkan sangat tajam.

Dari penjelasan responden gejala yang dirasakan akan hilang dengan sendirinya dalam waktu semalam, sehingga keesokan harinya responden dapat bekerja seperti biasanya.

Paparan sinar ultraviolet akibat pengelasan menyebabkan terjadinya konjungtivitis fotoelektrik fotoelektrik, yakni peradangan konjungtiva akibat paparan sinar ultraviolet yang dihasilkan dari kegiatan pengelasan. Peradangan ini bersifat reversible dengan keluhan seperti mata merah dan gatal, mata panas, silau, serta mata terasa pedih. Tanda-tanda lain yang dapat dirasakan apabila mata pekerja mendapatkan dampak radiasi sinar ultraviolet, antara lain; rasa nyeri seperti ada tekanan yang ringan di mata hingga rasa sakit yang cukup terasa, mata selalu berair dan memerah di seputaran membrane mata, mata yang menjadi sangat sensitive terhadap cahaya, ketidakmampuan dari mata untuk melihat sumber cahaya. Peradangan ini bersifat sementara dan dapat kembali normal apabila dijauhkan dari paparan selama 24-36 jam.<sup>28</sup>

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ibrahim (2019) yaitu responden yang mengalami konjungtivitis fotoelektrik sebanyak 26 responden (54,2 %) atau lebih dari separuh jumlah responden.<sup>29</sup>

Upaya pencegahan terhadap gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja las dapat dilakukan secara langsung dan tidak langsung dengan menggunakan alat pelindung diri yang lengkap dan memenuhi

standar seperti kaca mata khusus pengelasan, tameng penutup wajah, dan helm pengelasan. Namun, pada saat penelitian dilakukan didapati responden banyak yang tidak menggunakan alat pelindung diri yang lengkap, itu sebabnya banyak responden yang merasakan gejala konjungtivitis fotoelektrik. Penggunaan APD yang tidak lengkap dipengaruhi oleh pandangan seseorang terhadap pekerjaannya. Pekerja akan menganggap APD tidak terlalu penting karena dapat menghambat penglihatannya sehingga menimbulkan rasa tidak nyaman. Upaya pencegahan selanjutnya yaitu membuat kebijakan terhadap pembagian jam kerja untuk mengurangi lama paparan terhadap radiasi pada pekerja las.

#### b. Intensitas Radiasi Ultraviolet

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa titik pengukuran dengan intensitas radiasi ultraviolet tinggi yaitu sebesar 53,1 %. Selain itu dari hasil pengukuran intensitas radiasi di bengkel las Kota Bukittinggi semua titik pengukuran memiliki intensitas melebihi NAB yang ditetapkan oleh Permenkes No. 70 Tahun 2016 yaitu sebesar  $0,0001 \text{ mW/cm}^2$ .<sup>15</sup>

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wichaksana (2005) terhadap pekerja pabrik sepatu "X" Tangerang yaitu semua responden terpajan radiasi dengan intensitas radiasi ultraviolet melebihi NAB.<sup>30</sup>

Lingkungan kerja bengkel las kebanyakan hanya berukuran 20 m<sup>2</sup> bahkan ada yang lebih sempit, proses pekerjaan yang terdapat di bengkel las meliputi pemotongan besi, pengelasan, penghalusan dan pengecatan. Semua proses kerja ini rata-rata dilakukan di dalam ruangan bengkel sehingga semakin sempit ruangnya, maka sangat mempengaruhi tingkat paparan pencahayaan dari sinar las, kemudian bengkel las juga terdapat di pinggir jalan, sehingga sinar UV dari matahari diduga juga dapat menjadi kontributor terhadap adanya paparan sinar UV pada pekerja las

Besarnya intensitas radiasi yang dihasilkan dari proses pengelasan tergantung dari jenis diameter elektroda/kawat yang digunakan. Ukuran diameter kawat las yang sering digunakan oleh pekerja adalah 2,6 mm dan 3,2 mm. Pada diameter kawat las yang besar maka intensitas radiasi sinar ultraviolet yang dapat dihasilkan juga semakin besar, begitupun sebaliknya. Selain diameter kawat las, kuat arus las juga mempengaruhi besarnya intensitas radiasi yang dihasilkan. Semakin besar kuat arus las yang digunakan, maka semakin meningkat pula intensitas radiasi sinar ultraviolet yang dihasilkan. Akan tetapi, dalam melakukan pengelasan besi-besi besar memang dibutuhkan kuat arus yang besar pula agar dapat mencapai titik didih besi/aluminium tersebut.

Upaya yang dapat dilakukan agar dapat mengendalikan besarnya intensitas radiasi sinar ultraviolet sehingga produktivitas kerja meningkat, yaitu dengan cara pemakaian kawat las dengan diameter



yang lebih kecil, pemakaian kuat arus sekecil-kecilnya tetapi tetap menghasilkan hasil pengelasan yang baik selain itu dengan mendesain lokasi kerja yang terhindar dari sinar matahari langsung ataupun refleksi radiasi sinar UV dari permukaan bumi, misalnya menanam pepohonan rindang untuk melindungi pekerja dari sinar matahari langsung.

### c. Jarak Pengelasan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui terdapat 59,2 % pekerja las dengan jarak pengelasan dekat ( $\leq 52$  cm).

Pekerja dengan jarak  $\leq 52$  cm lebih berisiko terkena gangguan mata. Hal itu dikarenakan semakin dekat mata dengan sumber radiasi yang dihasilkan, maka sinar yang ditangkap oleh mata akan semakin besar dan gangguan mata yang dirasakan akan semakin parah. Sebaliknya jika jarak antara mata dengan sumber radiasi yang dihasilkan semakin jauh, maka gangguan mata yang dirasakan tidak akan terlalu parah.<sup>27</sup>

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurgazali (2016) pada pekerja las di PT. Industri Kapal Indonesia yaitu pekerja dengan jarak pengelasan  $\leq 52$  cm sebanyak 22 pekerja atau sebesar 84,6 %. Sedangkan pekerja dengan jarak pengelasan  $> 52$  cm sebanyak 4 pekerja atau sebesar 15,4 %.<sup>24</sup>

Hasil tersebut menunjukkan bahwa separuh dari total pekerja las berisiko terkena gejala konjungtivitis fotoelektrik berdasarkan jarak antara mata pengelas dengan sumber penghasil radiasi saat bekerja.

Berdasarkan teori diatas, semakin dekat mata pekerja dengan sumber radiasi maka kerusakan yang diterima juga semakin besar. Untuk mengurangi kerusakan yang diterima, pekerja dapat melakukan kegiatan pengelasan dengan jarak yang jauh.

d. Karakteristik Pekerja

1) Umur

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat 28,6 % pekerja las dengan usia tua (> 40 tahun).

Karakteristik umur responden mayoritas pada kelompok usia  $\leq$  40 tahun. Hal itu dikarenakan pada umumnya bengkel las menerima pekerja dilihat dari usianya. Penerimaan pekerja usia muda lebih banyak ditemukan dibandingkan pekerja dengan usia lebih dari 40 tahun. Itu dikarenakan pekerja dengan usia muda lebih produktif dan kuat sehingga mampu bekerja semaksimal mungkin. Pekerja dengan usia tua walaupun masih memiliki tenaga yang masih kuat tetapi tidak menutup kemungkinan faktor fisik pada usia tersebut akan mengalami perubahan.

Menurut Tarwaka (2004), fisik optimal seseorang tercapai ketika berusia 25-30 tahun, dan akan menurun 1 % setiap tahunnya setelah kondisi optimal tersebut terlampaui. Penurunan kapasitas fisik dilihat seperti pada fungsi penglihatan, pendengaran, dan kecepatan reaksi. Pada usia 50-60 tahun kekuatan fisik akan menurun sebanyak 25 % selanjutnya pada usia lebih dari 60 tahun kemampuan fisik

seseorang tinggal mencapai 50 % dari kemampuan kerja fisik optimalnya.<sup>31</sup>

Berdasarkan teori tersebut, dapat disimpulkan sebagian besar responden dalam penelitian ini masih berada pada kondisi fisik yang optimal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (2012) pada pekerja pengelasan Di Kecamatan Cilacap Tengah bahwa pekerja yang berusia < 40 tahun sebanyak 24 responden (85,7 %).<sup>20</sup>

Pekerja tua maupun muda memiliki kekurangan dan kelebihan masing masing. Pekerja usia muda memang memiliki fisik yang kuat sehingga mampu bekerja secara maksimal. Akan tetapi pekerja dengan usia tua meskipun dengan kondisi fisik yang sudah tidak optimal juga dibutuhkan karena memiliki pengalaman yang sudah banyak dibandingkan dengan pekerja usia muda.

## 2) Lama Paparan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui terdapat 85,7 % pekerja las dengan lama paparan radiasi ultraviolet tinggi (> 2 jam).

Besarnya kerusakan dan jenis kerusakan yang ditimbulkan oleh radiasi sinar ultraviolet pada mata bergantung pada besarnya energi yang diserap, panjang gelombang, dan lama paparan. Lama paparan dapat menjadi salah satu faktor yang memperparah terjadinya kerusakan mata. Semakin lama paparan terhadap radiasi sinar las,

akan memperparah terjadinya keluhan mata. Berdasarkan penjelasan dari pekerja las tersebut, tanda atau gejala konjungtivitis fotoelektrik akan muncul setelah 2-6 jam paparan.

Aktivitas pekerja las yang waktu kerjanya 2 jam atau bahkan sampai 8 jam dalam sehari ini dikarenakan kurangnya pengetahuan dari pemilik bengkel las dan pekerja itu sendiri sehingga tidak memperhatikan lama paparan yang baik untuk kesehatan matanya. Walaupun beberapa bengkel las sudah memiliki standar kerja yang baik, tetapi masih terdapat kekurangan-kekurangan yang harus dibenahi kembali. Maka dari itu bagi pemilik bengkel las untuk dapat meningkatkan pengetahuan tentang dampak dari pekerjaan pengelasan. Dan ada baiknya juga pemilik bengkel las juga membuat himbuan agar pekerja menyelingi dengan istirahat walaupun hanya sebentar.

Hasil penelitian sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suherni (2021) pada pekerja las Di Kecamatan Jeletung Kota Jambi yaitu persentase pekerja dengan lama paparan radiasi ultraviolet > 2 jam sebesar 71,7 %.<sup>32</sup> Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 70 Tahun 2016, jika intensitas radiasi yang dihasilkan melebihi NAB maka waktu pemaparan yang diperbolehkan yaitu 30 detik untuk setiap pengelasan.

### 3) Masa Kerja

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat 71,4 % pekerja las dengan masa kerja lama (> 5 tahun).

Pekerja dengan masa kerja lebih dari lima tahun sudah termasuk lama. Lamanya masa kerja dapat mempengaruhi pandangan seseorang terhadap pekerjaannya. Keluhan mata yang dialami oleh para pekerja tersebut dianggap sebagai hal yang lumrah dan tidak serius, sehingga membuat mereka merasa terbiasa dengan paparan radiasi selama proses pengelasan. Sebaliknya, pekerja las yang tergolong baru cenderung lebih taat dan peduli terhadap kesehatan, sehingga mereka mengurangi paparan yang muncul akibat pekerjaan yang mereka kerjakan, dan gejala konjungtivitis fotoelektrik lebih banyak dirasakan pada pekerja dengan masa kerja yang lama.<sup>32</sup>

Masa kerja adalah suatu kurun waktu atau lamanya tenaga kerja itu bekerja di suatu tempat. Masa kerja seseorang di tempat kerjanya dapat berdampak pada kesehatan yang bersumber dari berbagai faktor seperti faktor biologi, faktor fisika, dan faktor kimia. Semakin lama seseorang bekerja di lingkungan yang terkait dengan faktor risiko tersebut maka semakin besar pula dampak negatif yang diterima pekerja.<sup>23</sup>

Berdasarkan teori tersebut, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suherni (2021) yaitu persentase pekerja yang masa kerja > 5 tahun sebanyak 71,4 %.<sup>32</sup>

## 2. Analisis Bivariat

### a. Hubungan Intensitas Radiasi Ultraviolet dengan Gejala Konjungtivitis fotoelektrik

Berdasarkan hasil yang diperoleh pekerja las yang mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik berat sebesar 100 % pekerja las yang termasuk dalam kelompok intensitas radiasi ultraviolet tinggi dan sebesar 73,9 % termasuk dalam kelompok Intensitas radiasi ultraviolet rendah.

Dari hasil uji statistik didapatkan ada hubungan intensitas radiasi ultraviolet dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik yang signifikan dan nilai PR sebesar 1,353 yang artinya titik pengukuran dengan intensitas radiasi ultraviolet tinggi lebih berisiko 1,353 kali untuk mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik dibandingkan dengan intensitas radiasi ultraviolet rendah.

Berdasarkan keputusan Permenkes No. 70 Tahun 2016 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri nilai ambang batas yang diperbolehkan yaitu sebesar  $0,0001 \text{ mW/cm}^2$  untuk lama paparan 8 jam/hari.<sup>15</sup> Pada pengukuran intensitas radiasi ultraviolet ini didapatkan hasil seluruh pekerja berada di atas nilai ambang batas yang sudah ditetapkan. Untuk itu peneliti menggunakan rata-rata (*mean*) sebagai hasil ukur.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa besar radiasi sinar ultraviolet yang ditangkap oleh mata pekerja semuanya melebihi nilai

ambang batas yang ditentukan. Hal ini tentu sangat mengganggu kenyamanan pekerja serta dapat mengganggu kesehatan mata pekerja. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurgazali (2016) di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar yang menyatakan bahwa besar radiasi sinar ultraviolet yang ditangkap oleh mata pekerja semuanya melebihi nilai ambang batas yang telah ditentukan.<sup>24</sup>

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pujiyanti (2004) pada pekerja di pabrik sepatu “X” Tangerang menemukan adanya hubungan tingkat radiasi ultraviolet dengan konjungtivitis fotoelektrik dengan prevalensi 60 % dan 40 % lainnya tidak mengalami konjungtivitis fotoelektrik.<sup>33</sup>

Pekerja menyatakan bahwa mereka sudah terbiasa dengan radiasi yang dihasilkan dari pekerjaan mereka tersebut. Bagi pekerja yang baru, dampak akibat radiasi memang sangat dirasakan. Namun bagi pekerja yang sudah lama bekerja, gejala-gejala yang dirasakan akan hilang dengan sendirinya dalam waktu semalam. Walaupun demikian, dampak akibat intensitas radiasi ultraviolet tidak bisa diabaikan karena apabila pekerja terpajan radiasi secara berkelanjutan dalam waktu yang lama tanpa adanya upaya pengendalian tentunya akan menimbulkan penurunan pada penglihatan.

b. Hubungan Jarak Pengelasan dengan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik

Berdasarkan hasil yang diperoleh pekerja las yang mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik berat sebesar 96,6 % pekerja las yang termasuk dalam kategori jarak pengelasan dekat dan sebesar 75 % pekerja termasuk dalam kategori jarak pengelasan jauh.

Dari hasil uji statistik disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan jarak pengelasan dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik. Nilai PR sebesar 1,287 yang artinya pekerja dengan jarak pengelasan dekat memiliki resiko 1,287 kali mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik dibandingkan dengan jarak pengelasan jauh.

Penelitian Thomas D. Tentake menyebutkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi paparan radiasi ultraviolet adalah jarak dari sumber. Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuan-Lung yen yang menyebutkan bahwa orang yang melakukan pengelasan dengan jarak  $< 52$  cm mempunyai risiko terkenanya gangguan mata. Semakin dekat jarak melakukan pengelasan maka semakin tinggi risiko terkena konjungtivitis fotoelektrik.<sup>27</sup>

Firmansah (2015) dalam penelitiannya di bengkel las yang ada di Kota Jember juga menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara jarak pengelasan dengan terjadinya sindrom photokeratitis. Semakin dekat jarak melakukan pengelasan maka akan semakin tinggi risiko terkena sindrom photokeratitis.<sup>34</sup> Dalam penelitian lain yang dilakukan



di PT. PAL (persero) Surabaya hasil yang didapatkan oleh peneliti yaitu terdapat hubungan yang berarti antara jarak pengelasan dengan terjadinya gejala photokeratitis. Pekerja rata-rata melakukan pengelasan dengan jarak  $< 50$  cm.

c. Hubungan Karakteristik Pekerja dengan Gejala Konjungtivitis Fotoelektrik

1) Hubungan Umur Responden dengan Gejala Konjungtivitis fotoelektrik

Berdasarkan hasil yang diperoleh pekerja las yang mengalai gejala konjungtivitis fotoelektrik berat sebesar 92,9 % pekerja las yang termasuk dalam kategori umur tua dan sebesar 85,7 % pekerja termasuk dalam kategori umur muda.

Dari hasil uji statistik didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan umur responden dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik. Hal itu dikarenakan pada saat penelitian lebih banyak ditemukan pekerja dengan usia muda dari pada usia tua.

Berdasarkan teori diketahui bahwa dengan bertambahnya usia akan terjadinya penurunan sensitifitas dan fragilitas pada kornea yang ditimbulkan oleh ransangan mekanis seperti radiasi sinar UV. Sampai usia 40 tahun fragilitas kornea masih tetap sama namun setelah itu akan meningkat.<sup>21</sup> Pada umumnya seseorang yang memiliki umur di atas 40 tahun akan mengalami penurunan penglihatan. Namun seseorang yang berumur kurang dari 40 tahun tidak menutup

kemungkinan juga akan mengalami penurunan penglihatan apabila terpapar radiasi dalam waktu yang lama.

Sejalan dengan penelitian Wahyuni (2012) tentang faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja pengelasan didapatkan hasil tidak ada hubungan umur dengan kejadian konjungtivitis fotoelektrik.<sup>20</sup> Hal ini juga didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pujiyanti (2004) tentang Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Konjungtivitis Pada Pekerja Pengelasan didapatkan hasil tidak ada hubungan umur dengan konjungtivitis. Hasil tersebut dapat dikarenakan konjungtivitis yang disebabkan oleh radiasi ultraviolet merupakan penyakit akut yang dapat timbul pada usia manapun, selama pekerja tersebut menerima paparan radiasi dengan intensitas radiasi tertentu dalam waktu yang lama.<sup>33</sup>

## 2) Hubungan Lama Paparan dengan Gejala Konjungtivitis fotoelektrik

Berdasarkan hasil yang diperoleh pekerja las dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik berat sebesar 95,2 %, pekerja las yang termasuk dalam kategori lama paparan tinggi sebesar 42,9 % pekerja termasuk dalam kategorilama paparan rendah.

Dari hasil uji statistik didapatkan bahwa ada hubungan yang signifikan lama paparan dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik. Nilai PR sebesar 2,222 yang artinya pekerja dengan lama paparan

tinggi memiliki resiko 2,222 kali untuk mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik dibandingkan dengan lama paparan rendah.

Lama paparan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya konjungtivitis fotoelektrik. Semakin lama paparan terhadap radiasi sinar las, akan memperparah terjadinya keluhan mata. Pernyataan ini didukung penelitian di Taiwan yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan gejala photokeratokonjungtivitis pada pekerja dengan rata-rata lama paparan yang berbeda pula.<sup>26</sup>

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Suherni (2021) ditemukan adanya hubungan lama paparan dengan keluhan konjungtivitis.<sup>32</sup> Hal serupa ditemukan oleh Wahyuni (2012) dalam penelitiannya yang berjudul Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Konjungtivitis Pada Pekerja Pengelasan didapati adanya hubungan lama paparan dengan kejadian konjungtivitis fotoelektrik.<sup>20</sup> Pemulihan yang terhenti karena terjadinya paparan yang berulang dapat menyebabkan semakin banyak kerusakan yang ditimbulkan. Sehingga pekerja berisiko mengalami gangguan penglihatan yang lebih parah di kemudian hari.

Berdasarkan teori terkait lama paparan terhadap konjungtivitis dan beberapa hasil penelitian terdahulu maka dapat disimpulkan bahwa lama paparan merupakan faktor risiko yang dapat

memperparah terjadinya konjungtivitis pada pekerja las dimana pekerja dengan lama paparan lebih dari 2 jam berisiko 2,222 kali lebih berisiko mengalami gejala konjungtivitis. Maka dari itu, untuk mengurangi risiko gejala konjungtivitis fotoelektrik dapat dilakukan dengan mengurangi paparan terhadap sinar ultraviolet serta memberikan jeda untuk mengistirahatkan mata disela-sela melakukan pengelasan agar mata tidak terlalu lelah dan terpapar sinar ultraviolet secara terus menerus.

Batas waktu kerja normal yaitu bekerja 8 jam/hari selama 5 hari kerja dalam seminggu, atau bekerja 7 jam/hari selama 6 hari kerja dalam seminggu.<sup>35</sup> Dengan hal ini, lama waktu bekerja sangat mempengaruhi lamanya seseorang operator las terkena paparan sinar las. Berdasarkan teori tersebut, peneliti berpendapat bahwa pekerja las Di Kota Bukittinggi yang bekerja lebih dari 2 jam masih belum melebihi batas waktu kerja yaitu 7 jam/hari. Tingkat kepuasan hasil kerja menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi lamanya seseorang bekerja, hal ini sangat berpengaruh dengan lamanya seorang pekerja las terpapar sinar las. Lamanya paparan sinar las sangat berperan sebagai faktor yang mempengaruhi konjungtivitis fotoelektrik. Hal tersebut terbukti dari hasil penelitian ini, ditemukan bahwa responden yang terpapar sinar las selama lebih dari 2 jam lebih besar terkena gejala konjungtivitis fotoelektrik dibandingkan dengan responden yang terpapar kurang atau sama dengan 2 jam.

### 3) Hubungan Masa Kerja dengan Gejala Konjungtivitis fotoelektrik

Berdasarkan hasil yang diperoleh pekerja las yang mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik berat sebesar 94,3 % pekerja las yang termasuk dalam kategori masa kerja lama dan sebesar 71,4 % pekerja termasuk dalam kategori masa kerja baru.

Dari hasil uji statistik didapatkan bahwa ada hubungan yang signifikan masa kerja dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik. Nilai PR sebesar 1,320 yang artinya pekerja dengan masa kerja lama memiliki resiko 1,320 kali mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik dibandingkan dengan masa kerja baru.

Masa kerja dapat mempengaruhi seseorang terhadap pekerjaan dan lingkungan dimana ia bekerja. Semakin lama ia bekerja semakin banyak pengalamannya. Hal ini akan mempengaruhi persepsi dan sikap. Tenaga kerja lama biasanya sudah mengetahui secara mendalam seluk beluk pekerjaannya, sehingga kerusakan mata yang dialami sering diabaikan karena sudah terbiasa.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suherni (2021) diperoleh hasil adanya hubungan masa kerja dengan keluhan konjungtivitis pada pekerja dengan risiko 2,23 kali mengeluh konjungtivitis dibanding pekerja dengan masa kerja baru.<sup>32</sup> Lensa mata yang terpapar radiasi sinar las dalam waktu yang cukup lama akan berakibat pada fungsi transparansi lensa menjadi terganggu,

dapat mengiritasi mata yang ditandai dengan keluhan rasa pedih, gatal, dan pandangan menjadi gelap.

Selain itu pekerja dengan masa kerja baru cenderung memiliki pengalaman yang masih sedikit dalam pekerjaan pengelasan sehingga melakukan pekerjaan dengan tindakan aman seperti mengurangi durasi paparan terhadap sinar las dan sebagainya. Akumulasi dampak negatif dari paparan sinar ultraviolet dapat terus meningkat seiring dengan bertambahnya masa kerja.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada pekerja bengkel las Di Kota Bukittinggi tahun 2023, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sebagian besar (87,8 %) pekerja mengalami gejala konjungtivitis fotoelektrik yang berat
2. Lebih dari separuh (53,1 %) titik pengukuran dengan intensitas radiasi ultraviolet tinggi
3. Lebih dari separuh (59,2 %) dengan jarak pengelasan dekat
4. Lebih dari separuh (71,4 %) pekerja dengan usia muda, lebih dari separuh pekerja (85,7 %) dengan lama paparan tinggi, lebih dari separuh pekerja (71,4 %) dengan masa kerja lama
5. Terdapat hubungan intensitas radiasi ultraviolet dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja bengkel las di Kota Bukittinggi
6. Terdapat hubungan jarak pengelasan dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik pada pekerja bengkel las di Kota Bukittinggi
7. Tidak ada hubungan umur dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik, ada hubungan masa kerja, dan lama paparan dengan gejala konjungtivitis pada pekerja bengkel las di Kota Bukittinggi

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka sara-sran yang peneliti kemukakan adalah sebagai berikut :

1. Bagi Pemilik Bengkel Las
  - a. Diharapkan kepada pemilik bengkel las agar lebih memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja bagi pekerja dan menyediakan alat pelindung diri yang lengkap untuk pekerja
  - b. Membuat standar operasional yang jelas untuk area bengkel las jika akan melakukan pengelasan
2. Bagi pekerja Las
  - a. Diharapkan pekerja selalu menggunakan alat pelindung diri yang lengkap selama melakukan pengelasan
  - b. Lebih memperhatikan durasi pajanan terhadap radiasi las dengan cara memberikan jeda di sela-sela melakukan pekerjaan
  - c. Melakukan pemeriksaan kesehatan mata secara berkala
3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Karena keterbatasan waktu, tenaga dan pengetahuan penelitian, maka disarankan kepada peneliti selanjutnya agar dapat melakukan pengukuran intensitas radiasi ultraviolet dua kali pengkuran serta penggunaan APD pada pekerja las.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Insani, M. L., Adioka, G. M., Artini, I. & Agung Nova Mahendra. Karakteristik dan Manajemen Konjungtivitis Pasien Rawat Jalan di Rumah Sakit Indera Denpasar Periode Januari-April 2014. *E-Jurnal Med.* **6**, 1–6 (2017).
2. Lolowang, M. Pola Bakteri Aerob Penyebab Konjungtivitis Pada Penderita Rawat Jalan Di Balai Kesehatan Mata Masyarakat Kota Manado. *J. e-Biomedik* **2**, (2014).
3. MENKES. *Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019*. (Kementrian Kesehatan, 2010).
4. DINKES. *Laporan 10 Diagnosa Penyakit*. (Dinas Kesehatan Kota Bukittinggi, 2021).
5. Ilyas, S. & Yulianti, S. R. *Ilmu Penyakit Mata*. (Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 2010).
6. Rikasi, R. Hubungan Paparan Radiasi Sinar Ultra Violet Dengan Risiko Kejadian Pterigium Pada Pekerja Bengkel Las Listrik Di Pasar Cinde Palembang Tahun 2016. (Universitas Sriwijaya, 2018).
7. BPS. Jumlah Pekerja Informal Tahun 2021. *Badan Pus. Stat.* **1** (2021).
8. Qolik, A., Yoto, Y., Basuki, B., Sunomo, S. & Wahono, W. *Bahaya Asap dan Radiasi Sinar Las Terhadap Pekerja Las di Sektor Informal*. *Jurnal Teknik Mesin dan Pembelajaran* vol. **1** (2018).
9. ILO. Keselamatan dan Kesehatan Kerja. (2018).
10. Suheri Jumartika, Gafur, A. & Rahman. Analisis Risiko Pada Pekerja Pengelasan (Welding) di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar. *Wind. Public Heal. J.* **1**, 766–776 (2021).
11. Sucipto, C. dani. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. (gosyen publishing, 2014).
12. Rejeki, S. *sanitasi, hygiene, dan keselamatan kerja*. (Rekayasa Sains, 2012).
13. Rajagukguk, R. Analisis Kelelahan Mata Akibat Pajanan Sinar Ultraviolet-B pada Pekerja Las di PT. Jaya Asiatic Shipyards Batam Tahun 2012. *Univ. Indones.* **47** (2012).
14. David, G. & Ozon, E. Ultraviolet Radiation. *Can. Cent. Occup. Heal. Saf.* **1–10** (2016).

15. MENKES. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 70 Tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri*. (2016).
16. Varu, D. . *et al.* Conjunctivitis Preferred Practice Pattern. *Ophthalmology* **126**, (2019).
17. Mutiara, R. K. & Widjasena, B. Perbedaan Kejadian Konjungtivitis Fotoelektrik Dengan Metode Pengelasan Busur Dan Pengelasan Friction Stir Welding (Fsw). *J. Kesehat. Masy.* **4**, (2016).
18. Abdurrauf, M. Konjungtivitis Bakteri Akut. *J. Kedokt. Syiah Kuala* **16**, (2016).
19. Hudaiva, R. Gambaran Pengetahuan Tentang Konjungtivitis. *Progr. Stud. Sarj. Keperawatan Fak. Keperawatan Univ. Jember* 2022 (2020).
20. Wahyuni, T. Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Konjungtivitis Pada Pekerja Pengelasan Di Kecamatan Cilacap Tengah Kabupaten Cilacap. *J. Kesehat. Masy. Univ. Diponegoro* **2**, 18761 (2012).
21. Maryam, S. *Mengenal Usia Lanjut dan Perawatannya*. (Salemba Medika, 2008).
22. Tarwaka. *Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. (Harapan Press: Surakarta, 2008).
23. Wendra, S. danur. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Photokeratitis pada Pekerja Las Listrik di Kecamatan Muara Bengkahulu. (2021).
24. Nurgazali. Gambaran Faktor Risiko Sindrom Photokeratitis Pada Pekerja Las di PT. Industri Kapal Indonesia Kota Makassar. (universitas islam negeri aluddin makassar, 2016).
25. Hartati, sumarni, S. Gambaran Tingkat Pengetahuan dan Sikap Pasien Tentang Penatalaksanaan Non Farmakologi Konjungtivitis. *J. Keperawatan Mersi* **10**, (2021).
26. Setiawan, D. Hubungan Antara Umur Dan Intensitas Cahaya Las Dengan Kelelahan Mata Pada Juru Las Pt. X Di Kabupaten Gresik. *Indones. J. Occup. Saf. Heal.* **5**, 142 (2017).
27. Arsanjani. Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Sindrom Photokeratitis Pada Pekerja Las Listrik Di Kelurahan Romang Polong Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa. *Fak. Kedokt. Dan Ilmu Kesehat.* **5**, (2017).
28. Jeyaratnam, J. *Buku Ajar Pratik Kedokteran Kerja*. (2010).

29. Ibrahim. Hubungan Lama Terpapar Sinar Las Dengan Kejadian Konjungtivitis Fotoelektrik Di Pt. Bintang Inti Persada Shipyard Batam. *Zo. Kedokt. Progr. Stud. Pendidik. Dr. Univ. Batam* **9**, 82–91 (2020).
30. Wichaksana, I. A. Hubungan Konjungtivitis dengan Paparan Uap Metil Etil Keton dan Sinar Ultraviolet pada Pekerja Perempuan di Pabrik Sepatu 'X'. *FK UI* (2005).
31. Tarwaka & Bakri, S. H. A. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. (Harapan Prss, 2004).
32. Suherni, S., Syukri, M., Noerjoedianto, D. & Aswin, B. Determinan Keluhan Konjungtivitis Pada Pekerja Las Di Kecamatan Jelutung Kota Jambi. *J. Kesmas Jambi* **5**, 21–27 (2021).
33. Pujiyanti, A. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Konjungtivitis Pada Pekerja Pengelasan Listrik di Bengkel Radas Jaya Semarang. *Public Heal. J.* **5**, (2004).
34. Firmansyah, A. Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Gejala Fotokeratitis pada Pekerja Las Listrik Di Kecamatan Puger Kabupaten Jember. (Universitas Jember, 2015).
35. Kementrian Tenaga Kerja dan Transmigrasi. *Waktu Kerja Lembur Dan Upah Kerja Lembur*. vol. 53 11 (2004).

## LAMPIRAN A

### KUESIONER PENELITIAN HUBUNGAN INTENSITAS RADIASI ULTRAVIOLET DAN KARAKTERISTIK PEKERJA GEJALA KONJUNGTIVITIS PADA PEKERJA BENGKEL LAS DI KOTA BUKITTINGGI TAHUN 2023

(Salam) Saya ingin memperkenalkan diri, nama Saya Zetta Zhafira dari Mahasiswa Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kementrian Kesehatan Padang. Saya sedang melakukan pengumpulan data tentang Hubungan Intensitas Radiasi Ultraviolet dan Karakteristik Pekerja Dengan Gejala Konjungtivitis Pada Pekerja Bengkel Las Di Kota Bukittinggi Tahun 2023. Wawancara ini akan berlangsung selama  $\pm$  20 menit. Jawaban Bapak/Saudara akan saya rahasiakan sehingga tidak seorang pun akan mengetahuinya dan tidak akan mempengaruhi pekerjaan Saudara.

- Apakah Bapak/Saudara mempunyai pertanyaan ?
- Apakah Bapak/Saudara tidak keberatan bila saya mulai sekarang ?



#### PERNYATAAN KESEDIAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : \_\_\_\_\_

Alamat: \_\_\_\_\_

Dengan ini menyatakan bersedia ikut serta sebagai responden dalam penelitian. Saya bersedia diwawancarai untuk memberikan data dan informasi yang dibutuhkan.

Bukittinggi, 2023

Yang membuat pernyataan,

\_\_\_\_\_

## **KUESIONER PENELITIAN**

Nomor Responden :

Hari/ tanggal :

### **I. IDENTITAS RESPONDEN**

1. Nama Responden : \_\_\_\_\_

2. Umur : \_\_\_\_\_

3. Pendidikan Terakhir :

1. Tamat SD
2. Tamat SMP
3. Tamat SMA
4. Tamat Akademi/Perguruan Tinggi

### **II. RIWAYAT PEKERJAAN**

1. Sejak tahun berapa bapak melakukan kegiatan pengelasan? \_\_\_\_

2. Apakah dari tahun pertama kerja bapak selalu melakukan kegiatan pengelasan?

1. Ya
2. Tidak

3. Jika tidak, kapan bapak tidak melakukan pengelasan? \_\_\_\_

4. Jarak Pengelasan \_\_\_\_

### III. Gejala Konjungtivitis fotoelektrik

1. Apakah saudara pernah mengalami keluhan mata setelah melakukan pengelasan?

1. Ya

2. Tidak

2. Terdapat gejala seperti berikut

No.	Gejala	Ya	Tidak
1.	Mata Merah		
2.	Mata terasa pedih		
3.	Mata berair		
4.	Mata seperti kemasukan pasir		
5.	Mata terasa panas		
6.	Mata terasa gatal		
7.	Penglihatan menjadi buram		

## LAMPIRAN B

### Lembar Observasi

Nama Bengkel :

Nama Responden :

Lama paparan per hari :

<b>NO.</b>	<b>Hari</b>	<b>Lama Paparan</b>
1.	Hari I	
2.	Hari II	
3.	Hari III	
4.	Hari IV	
5.	Hari V	
6.	Hari VI	
Rata-rata		

## LAMPIRAN C

### Formulir Pengisian Data

#### Pengukuran Radiasi Sinar Ultraviolet Di Tempat Kerja

Nama Perusahaan :

Alamat :

Tanggal Pemeriksaan :

No	Unit Kerja	Waktu Pengukuran	Radiasi ( $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ )		Rata-rata Pengukuran
			Mata		
			Siku		
			Betis		
			Mata		
			Siku		
			Betis		
			Mata		
			Siku		
			Betis		

(Sumber: SNI 16-7060-2004)



## LAMPIRAN D

### Surat izin penelitian



Nomor : PP.03.01/D/41 /2023  
Lamp : -  
Perihal : Izin Penelitian

Padang, 29 Maret 2023

Kepada Yth :  
Pemilik Bengkel Las .....  
di  
Tempat

Sesuai dengan tuntutan Kurikulum Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Padang, Mahasiswa Tingkat Akhir Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan diwajibkan untuk membuat suatu penelitian berupa Skripsi, dimana lokasi penelitian mahasiswa tersebut adalah di bengkel yang Bapak/ Ibu pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk dapat memberi izin mahasiswa kami untuk melakukan izin penelitian pada bulan April-Juni Tahun 2023. Adapun mahasiswa tersebut adalah :

Nama : Zetta Zhafira  
NIM : 191210647  
Judul Penelitian : Hubungan Intensitas Radiasi Ultraviolet dan Karakteristik Pekerja dengan Gejala Konjungtitis pada Pekerja Bengkel Las di Kota Bukittinggi Tahun 2023

Demikianlah kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama Bapak/ Ibu kami ucapkan terima kasih.

Ketua Jurusan  
  
Hj. Ayalia Gusti, SPd, M.Si  
NIP. 19670802 199003 2 002

## LAMPIRAN E

### Surat Tanda Telah Penelitian

#### SURAT KETERANGAN

Nama di bawah ini :

NO.	Nama Mahasiswa	NIM	Program Studi
1.	Zetta Zhafira	191210647	Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan

Adalah mahasiswa Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Padang, telah melakukan penelitian di Bengkel Las Pf. P.T.S pada bulan Mei 2023.

Demikian surat ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bukittinggi, Mei 2023

Kepala Bengkel Las



**SURAT KETERANGAN**


Nama di bawah ini :

NO.	Nama Mahasiswa	NIM	Program Studi
1.	Zetta Zhafira	191210647	Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan

Adalah mahasiswa Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Padang, telah melakukan penelitian di Bengkel Las Sastra Industri Teknik pada bulan Mei 2023.

Demikian surat ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dukit tinggi, Mei 2023

 **Politeknik Kesehatan Padang**  
Jl. Sekeloa Padang No. 10 Telp. (0752) 22571  
Mangrove, Dukit Tinggi

*[Handwritten Signature]*  
**YUANIL ST.**

**SURAT KETERANGAN**

Nama di bawah ini :

NO.	Nama Mahasiswa	NIM	Program Studi
1.	Zetta Zhafira	191210647	Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan

Adalah mahasiswa Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Padang, telah melakukan penelitian di Bengkel Las Anak Amak pada bulan Mei 2023.

Demikian surat ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bokittinggi, Mei 2023  
Kepala Bengkel Las



### SURAT KETERANGAN

Nama di bawah ini :

NO.	Nama Mahasiswa	NIM	Program Studi
1.	Zetta Zhafira	191210647	Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan

Adalah mahasiswa Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Padang, telah melakukan penelitian di Bengkel Las Edo Teknik, pada bulan Mei 2023.

Demikian surat ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bukittinggi, Mei 2023  
Kepala Bengkel Las



SURAT KETERANGAN

Nama di bawah ini :

NO.	Nama Mahasiswa	NIM	Program Studi
1.	Zetta Zhafira	191210647	Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan

Adalah mahasiswa Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Padang, telah melakukan penelitian di Bengkel Las Novera Family pada bulan Mei 2023.

Demikian surat ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bukittinggi, Mei 2023  
Kepala Bengkel Las



**SURAT KETERANGAN**

Nama di bawah ini :

NO.	Nama Mahasiswa	NIM	Program Studi
1.	Zetta Zhafir	191210647	Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan

Adalah mahasiswa Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Padang, telah melakukan penelitian di Bengkel Las Kawpuh Jaya Las pada bulan Mei 2023.

Demikian surat ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bukittinggi, Mei 2023  
Kepala Bengkel Las



**SURAT KETERANGAN**


Nama di bawah ini :

NO.	Nama Mahasiswa	NIM	Program Studi
1.	Zetta Zhafira	191210647	Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan

Adalah mahasiswa Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Padang, telah melakukan penelitian di Bengkel Las Abadi Karya pada bulan Mei 2023.

Demikian surat ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bukittinggi, Mei 2023  
Kepala Bengkel Las

  
Beni SYAPUTRA.



**LAMPIRAN F**

**Dokumentasi Penelitian**



**Wawancara Pekerja**





**Pengukuran Radiasi Dan Jarak Pengelasan**

## LAMPIRAN G

### Hasil Output SPSS

#### 1. Uji Normalitas Variabel Intensitas Radiasi

##### a. Intensitas Radiasi

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Intensitas Radiasi Ultraviolet	49	100.0%	0	.0%	49	100.0%

#### Descriptives

		Statistic	Std. Error
Intensitas Radiasi Ultraviolet	Mean	.285180	.0145847
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound .255855	
		Upper Bound .314504	
	5% Trimmed Mean	.282116	
	Median	.289000	
	Variance	.010	
	Std. Deviation	.1020930	
	Minimum	.1157	
	Maximum	.5317	
	Range	.4160	
	Interquartile Range	.1587	
	Skewness	.271	.340
	Kurtosis	-.513	.668

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Intensitas Radiasi Ultraviolet	.103	49	.200*	.972	49	.283

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

**b. Gejala Konjungtivitis fotoelektrik**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
jumlah gejala yang dirasakan	49	100.0%	0	.0%	49	100.0%

**Descriptives**

		Statistic	Std. Error
jumlah gejala yang dirasakan	Mean	4.12	.184
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.75
		Upper Bound	4.49
	5% Trimmed Mean	4.18	
	Median	4.00	
	Variance	1.651	
	Std. Deviation	1.285	
	Minimum	0	
	Maximum	7	
	Range	7	
	Interquartile Range	1	
	Skewness	-1.036	.340
	Kurtosis	3.785	.668

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
jumlah gejala yang dirasakan	.360	49	.000	.768	49	.000

a. Lilliefors Significance Correction

**2. Analisis Univariat**

**a. Gejala Konjungtivitis fotoelektrik**

**Statistics**

Kategori gejala yang dialami

N	Valid	49
	Missing	0

**Kategori gejala yang dialami**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Berat	43	87.8	87.8	87.8
	Ringan	6	12.2	12.2	100.0
	Total	49	100.0	100.0	

**b. Intensitas Radiasi Ultraviolet**

**Statistics**

Kategori Intensitas Radiasi

N	Valid	49
	Missing	0

**Kategori Intensitas Radiasi**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tinggi	26	53.1	53.1	53.1

Rendah	23	46.9	46.9	100.0
Total	49	100.0	100.0	

### c. Jarak Pengelasan

#### Statistics

Kategori jarak pengelasan

N	Valid	49
	Missing	0

#### Kategori jarak pengelasan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Dekat	29	59.2	59.2	59.2
Jauh	20	40.8	40.8	100.0
Total	49	100.0	100.0	

### d. Karakteristik Pekerja

#### 1) Umur

#### Statistics

Kategori umur

N	Valid	49
	Missing	0

#### Kategori umur

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Tua	14	28.6	28.6	28.6
Muda	35	71.4	71.4	100.0
Total	49	100.0	100.0	

## 2) Lama Paparan

### Statistics

Kategori lama paparan

N	Valid	49
	Missing	0

### Kategori lama paparan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tinggi	42	85.7	85.7	85.7
	Rendah	7	14.3	14.3	100.0
	Total	49	100.0	100.0	

## 3) Masa Kerja

### Statistics

kategori masa kerja

N	Valid	49
	Missing	0

### kategori masa kerja

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Lama	35	71.4	71.4	71.4
	Baru	14	28.6	28.6	100.0
	Total	49	100.0	100.0	



### 3. Analisis Bivariat

#### a. Hubungan Intensitas Radiasi Ultraviolet dengan Gejala Konjungtivitis fotoelektrik

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kategori Intensitas Radiasi * Kategori gejala yang dialami	49	100.0%	0	.0%	49	100.0%

**Kategori Intensitas Radiasi \* Kategori gejala yang dialami Crosstabulation**

			Kategori gejala yang dialami		Total
			Berat	Ringan	
Kategori Intensitas Radiasi	Diatas rata-rata	Count	26	0	26
		% within Kategori Intensitas Radiasi	100.0%	.0%	100.0%
	dibawah rata-rata	Count	17	6	23
		% within Kategori Intensitas Radiasi	73.9%	26.1%	100.0%
Total		Count	43	6	49
		% within Kategori Intensitas Radiasi	87.8%	12.2%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	7.729 <sup>a</sup>	1	.005		
Continuity Correction <sup>b</sup>	5.492	1	.019		
Likelihood Ratio	10.032	1	.002		
Fisher's Exact Test				.007	.007

Linear-by-Linear Association	7.571	1	.006	
N of Valid Cases <sup>b</sup>	49			

a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,82.

b. Computed only for a 2x2 table

#### Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
For cohort Kategori gejala yang dialami = Berat	1.353	1.061	1.725
N of Valid Cases	49		

b. Hubungan jarak pengelasan dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kategori jarak pengelasan * Kategori gejala yang dialami	49	100.0%	0	.0%	49	100.0%

#### Kategori jarak pengelasan \* Kategori gejala yang dialami Crosstabulation

			Kategori gejala yang dialami		Total
			Berat	Ringan	
Kategori jarak pengelasan	Dekat	Count	28	1	29
		% within Kategori jarak pengelasan	96.6%	3.4%	100.0%
	Jauh	Count	15	5	20
		% within Kategori jarak pengelasan	75.0%	25.0%	100.0%
Total		Count	43	6	49

**Kategori jarak pengelasan \* Kategori gejala yang dialami Crosstabulation**

			Kategori gejala yang dialami		Total
			Berat	Ringan	
Kategori jarak pengelasan	Dekat	Count	28	1	29
		% within Kategori jarak pengelasan	96.6%	3.4%	100.0%
	Jauh	Count	15	5	20
		% within Kategori jarak pengelasan	75.0%	25.0%	100.0%
Total		Count	43	6	49
		% within Kategori jarak pengelasan	87.8%	12.2%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5.116 <sup>a</sup>	1	.024		
Continuity Correction <sup>b</sup>	3.307	1	.069		
Likelihood Ratio	5.241	1	.022		
Fisher's Exact Test				.035	.035
Linear-by-Linear Association	5.012	1	.025		
N of Valid Cases <sup>b</sup>	49				

a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,45.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Kategori jarak pengelasan (Dekat / Jauh)	9.333	.997	87.386
For cohort Kategori gejala yang dialami = Berat	1.287	.990	1.673

For cohort Kategori gejala yang dialami = Ringan	.138	.017	1.093
N of Valid Cases	49		

c. Hubungan karakteristik pekerja dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik

1) Hubungan umur pekerja dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kategori umur * Kategori gejala yang dialami	49	100.0%	0	.0%	49	100.0%

**Kategori umur \* Kategori gejala yang dialami Crosstabulation**

			Kategori gejala yang dialami		Total
			Berat	Ringan	
Kategori umur	Tua	Count	13	1	14
		% within Kategori umur	92.9%	7.1%	100.0%
	Muda	Count	30	5	35
		% within Kategori umur	85.7%	14.3%	100.0%
Total		Count	43	6	49
		% within Kategori umur	87.8%	12.2%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.475 <sup>a</sup>	1	.491		
Continuity Correction <sup>b</sup>	.043	1	.836		
Likelihood Ratio	.521	1	.470		
Fisher's Exact Test				.659	.441

Linear-by-Linear Association	.465	1	.495	
N of Valid Cases <sup>b</sup>	49			

a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,71.

b. Computed only for a 2x2 table

#### Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Kategori umur (Tua / Muda)	2.167	.230	20.424
For cohort Kategori gejala yang dialami = Berat	1.083	.888	1.321
For cohort Kategori gejala yang dialami = Ringan	.500	.064	3.906
N of Valid Cases	49		

2) Hubungan lama paparan dengan gejala konjungtiivitis

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kategori lama paparan * Kategori gejala yang dialami	49	100.0%	0	.0%	49	100.0%

#### Kategori lama paparan \* Kategori gejala yang dialami Crosstabulation

			Kategori gejala yang dialami		Total
			Berat	Ringan	
Kategori lama paparan	Tinggi	Count	40	2	42
		% within Kategori lama paparan	95.2%	4.8%	100.0%
	Rendah	Count	3	4	7

	% within Kategori lama paparan	42.9%	57.1%	100.0%
Total	Count	43	6	49
	% within Kategori lama paparan	87.8%	12.2%	100.0%

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	15.320 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	10.833	1	.001		
Likelihood Ratio	10.792	1	.001		
Fisher's Exact Test				.002	.002
Linear-by-Linear Association	15.008	1	.000		
N of Valid Cases <sup>b</sup>	49				

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,86.

b. Computed only for a 2x2 table

#### Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Kategori lama paparan (Tinggi / Rendah)	26.667	3.387	209.938
For cohort Kategori gejala yang dialami = Berat	2.222	.942	5.241
For cohort Kategori gejala yang dialami = Ringan	.083	.019	.372
N of Valid Cases	49		

### 3) Hubungan masa kerja dengan gejala konjungtivitis fotoelektrik

#### Case Processing Summary

	Cases		
	Valid	Missing	Total

	N	Percent	N	Percent	N	Percent
kategori masa kerja * Kategori gejala yang dialami	49	100.0%	0	.0%	49	100.0%

**kategori masa kerja \* Kategori gejala yang dialami Crosstabulation**

			Kategori gejala yang dialami		Total
			Berat	Ringan	
kategori masa kerja	Lama	Count	33	2	35
		% within kategori masa kerja	94.3%	5.7%	100.0%
	Baru	Count	10	4	14
		% within kategori masa kerja	71.4%	28.6%	100.0%
Total		Count	43	6	49
		% within kategori masa kerja	87.8%	12.2%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	4.862 <sup>a</sup>	1	.027		
Continuity Correction <sup>b</sup>	2.968	1	.085		
Likelihood Ratio	4.350	1	.037		
Fisher's Exact Test				.048	.048
Linear-by-Linear Association	4.763	1	.029		
N of Valid Cases <sup>b</sup>	49				

a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,71.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for kategori masa kerja (Lama / Baru)	6.600	1.049	41.513
For cohort Kategori gejala yang dialami = Berat	1.320	.938	1.857

For cohort Kategori gejala yang dialami = Ringan	.200	.041	.971
N of Valid Cases	49		



## LAMPIRAN H

### Master Tabel

Nama	Umur	Lama paparan	Masa kerja	Jarak mengelas	Radiasi	Merah	Pedih	Berair	Kemasukan pasir	Panas	Gatal	Buram	Jumlah gejala	Kat Gejala	Kat Masa kerja	Kat Lama paparan	Kat Jarak mengelas	Kat umur	Kat radiasi
Aulia	50	4	23	56	0.1967	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	2	1	2
Boy	37	3	8	45	0.3122	1	1	0	1	1	0	0	4	1	1	1	1	2	1
Edo	38	3	15	66	0.2890	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	2	2	1
Acok	42	5	17	53	0.4210	1	1	1	0	1	0	0	4	1	1	1	1	1	1
Hendri	34	4	17	63	0.1227	1	1	1	0	1	0	0	4	1	1	1	2	2	2
Riyan	23	4	1	36	0.4110	1	0	1	1	1	0	0	4	1	1	1	1	2	1
Dayat	25	6	25	40	0.2743	1	1	0	0	1	1	0	4	1	1	1	1	2	2
Rian	28	4	6	42	0.3150	1	1	1	0	1	1	0	5	1	1	1	1	2	1
Putra	34	3	6	58	0.2100	0	1	1	0	0	0	0	2	2	1	2	2	2	2
Wahyu	25	5	2	55	0.2851	1	1	0	0	1	0	1	4	1	2	1	2	2	1
Satria	30	6	9	54	0.1533	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	2	2	2
Roni	23	3	1	61	0.4100	0	1	1	1	0	1	0	4	1	1	2	1	1	1
Arta	23	8	3	39	0.2980	1	0	1	0	1	1	0	4	1	2	1	1	2	1
Dani	35	4	13	46	0.4000	1	1	1	0	1	1	0	5	1	1	1	1	2	1
Andri	28	5	2	41	0.3520	1	1	1	0	1	0	0	4	1	2	1	1	2	1
Ari	20	1	1	50	0.2350	1	1	1	0	1	0	0	4	1	2	1	1	2	2
If	54	1	21	62	0.2210	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	1	2
Edwar	26	4	7	59	0.3290	1	1	1	1	1	0	0	5	1	1	1	2	2	1
Arianto	40	7	1	68	0.2976	1	1	1	0	1	0	1	5	1	2	1	2	1	1
Trisno	26	4	9	70	0.4407	1	1	1	0	1	0	0	4	1	1	1	1	2	1

Randi	41	4	23	57	0.3347	0	1	1	1	0	1	0	4	1	1	1	1	1	1
Topan	31	5	18	43	0.5060	1	1	1	1	0	1	0	5	1	1	1	1	2	1
Surya	40	4	11	37	0.5317	1	1	1	1	0	1	1	6	1	1	1	1	1	1
Toni	36	7	5	44	0.1317	1	1	1	1	1	0	0	5	2	2	2	2	2	2
Azam	30	6	7	54	0.3343	1	1	1	1	0	0	0	4	1	1	1	2	2	1
Hendra	39	5	14	51	0.3717	1	0	1	1	0	1	0	4	1	1	1	1	2	1
Zaki	40	2	20	59	0.3340	1	1	1	1	0	1	0	5	1	1	2	2	1	1
Saiful	25	4	4	69	0.3230	1	1	1	1	0	0	0	4	1	1	1	1	2	1
Pen	50	6	10	47	0.2103	1	1	1	1	1	1	0	6	1	1	1	1	1	2
Beni	30	7	5	55	0.2083	1	1	1	1	0	0	0	4	1	1	1	1	2	2
Riski	25	1	3	40	0.4000	1	0	1	1	0	0	1	4	1	2	2	1	2	1
Ilham	26	2	4	45	0.2140	1	0	1	0	0	0	0	2	2	1	2	2	2	2
Yudha	28	6	6	47	0.3817	1	1	1	0	0	1	0	4	1	1	1	1	2	1
Tono	27	3	3	61	0.3800	1	1	0	1	1	0	0	4	1	2	1	2	2	1
Yoyok	30	8	5	59	0.1900	1	1	1	1	0	0	0	4	1	1	1	2	2	2
Eri	40	5	16	55	0.1157	1	1	1	0	0	1	0	4	1	1	1	1	1	2
Ar	39	2	14	54	0.2277	1	1	0	1	0	1	0	4	1	1	1	2	2	2
Man	44	6	20	47	0.2783	1	0	1	0	1	0	1	4	1	1	1	1	1	2
Budi	29	3	8	52	0.3403	1	1	1	1	0	0	0	4	1	1	1	1	2	1
Yanto	33	5	13	55	0.1980	1	1	1	0	0	1	0	4	1	1	1	2	2	2
Iqbal	25	6	3	54	0.2567	1	1	0	1	0	1	0	4	1	2	1	1	2	2
Yoga	23	5	2	44	0.1290	1	1	1	1	0	1	0	5	1	2	1	1	2	2
Riki	40	6	10	50	0.2180	1	0	0	1	0	0	0	2	2	2	1	1	2	2
Alviar	30	4	5	62	0.3800	1	1	0	1	1	1	0	5	1	2	1	2	2	1
Novendri	47	7	21	66	0.1900	1	1	0	1	1	0	0	4	1	1	1	2	1	2

Hendri	44	6	16	48	0.1930	1	1	1	0	0	1	0	4	1	1	1	1	1	2
Sofyan	41	4	12	45	0.3123	1	1	1	0	1	0	0	4	1	1	1	1	1	1
Haikal	25	2	3	55	0.1367	1	1	1	0	1	1	0	5	1	1	1	2	2	2
Surya	35	7	16	49	0.1731	1	1	1	0	1	0	0	4	1	1	1	1	2	2



POLITEKNIK KEMENTRIAN KESEHATAN  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
Jl. Simpang Pondok Kopi Siteba Nanggalo – Padang

LEMBARAN

KONSULTASI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Zetta Zhafira  
NIM : 191210647  
Nama Pembimbing Utama : Dr. Muchsin Rijiwanto, SKM, M.Si  
Program Studi : Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan  
Judul Skripsi : Hubungan Intensitas Radiasi Ultraviolet dan Karakteristik Pekerja Dengan Gejala Konjungtivitis pada Pekerja Bengkel Las Di Kota Bukittinggi Tahun 2023

No	Hari/Tanggal	Topik/Materi Konsultasi	Hasil Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1.	Jumat / 12-5-2023	Konsultasi Bab 9	-tambahkan gambar -sistematis penulisan	
2.	Senin / 14-5-2023	Konsultasi Bab 10	Perbaiki paragraf dan tabel pada hasil	
3.	Kabur / 17-5-2023	Konsultasi Bab 10	-Perbaiki penulisan -tambahkan referensi	
4.	Senin / 22-5-2023	Konsultasi Bab 10	-Perbaiki penulisan -perbaiki referensi	
5.	Kabur / 24-5-2023	Konsultasi Bab 10	Perbaiki penulisan serta di hasil uji lab	
6.	Jumat / 26-5-2023	Konsultasi Bab 9	Perbaiki kesimpulan serta di hipotesis	
7.	Senin / 29-5-2023	Konsultasi Abstrak	Tambahkan hasil wawancara di lain alat	
8.	Selasa / 30-5-2023	Konsultasi Bab 1-9	ACC	

Padang, Mei 2023  
Ka Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan

Aidil Othman, SKM, M.Kes  
NIP. 19721106 199503 1 001



POLITEKNIK KEMENTERIAN KESEHATAN  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
Jl. Simpang Pondok Kopi Siteba Nanggalo - Padang

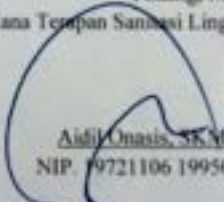
LEMBARAN

KONSULTASI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Zetta Zhafira  
NIM : 191210647  
Nama Pembimbing Pendamping : Hj. Awalia Gusti, S.Pd, M.Si  
Program Studi : Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan  
Judul Skripsi : Hubungan Intensitas Radiasi Ultraviolet dan Karakteristik Pekerja Dengan Gejala Konjungtivitis pada Pekerja Bengkel Las Di Kota Bukittinggi Tahun 2023

No	Hari/Tanggal	Topik/Materi Konsultasi	Hasil Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1.	Jumat / 26-5-2023	Konsultasi Bab IV	Perbaikan tabel distribusi frekuensi	
2.	Selasa / 30-5-2023	Revisi Bab IV	Perbaikan interpretasi tabel	
3.	Senin / 5-6-2023	Konsultasi Bab IV	Perbaikan Pembahasan	
4.	Rabu / 7-6-2023	Konsultasi Bab IV	Perbaikan Pembahasan	
5.	Jumat / 8-6-2023	Konsultasi Bab IV	Perbaikan Pembahasan	
6.	Senin / 11-6-2023	Konsultasi Bab IV	Perbaikan kesimpulan	
7.	Selasa / 13-6-2023	Konsultasi Abstrak	Perbaikan Abstrak	
8.	Rabu / 14-6-2023	Konsultasi Bab I-IV	ACC	

Padang, Mei 2023  
Ka Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan

  
Aidil Diansis, S.K.M, M.Kes  
NIP. 19721106 199503 1 001