

Keluhan Subjektif Fotokeratitis Akibat Paparan Sinar UV pada Pekerja Las di PT. X

Subjective Complaints of Photokeratitis as A Result of UV Exposure to Welders at PT. X

Khusnul Khotimah^{1*}, Endang Dwiyantri¹

¹Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, 60115, Indonesia

Article Info

*Correspondence:

Khusnul Khotimah
khusnul.khotimah-2019@fkm.unair.ac.id

Submitted: 05-04-2023

Accepted: 11-07-2023

Published: 30-11-2023

Citation:

Khotimah, K., & Dwiyantri, E. (2023). Subjective Complaints of Photokeratitis as A Result of UV Exposure to Welders at PT. X. *Media Gizi Kesmas*, 12(2), 886–890.
<https://doi.org/10.20473/mgk.v12i2.2023.886-890>

Copyright:

©2023 Khotimah and Dwiyantri, published by Universitas Airlangga. This is an open-access article under CC-BY-SA license.



ABSTRAK

Latar Belakang: Bunga api yang dihasilkan saat proses pengelasan dapat memicu terjadinya cedera mata. Salah satu cedera mata yang banyak terjadi di kalangan pekerja las adalah fotokeratitis atau yang biasa disebut dengan *welders flash*. Fotokeratitis adalah kerusakan mata yang seringkali dapat menyebabkan hilangnya penglihatan seseorang, setidaknya separuh dari semua kasus kecelakaan dan nyeri.

Tujuan: Mengidentifikasi tentang keluhan subjektif fotokeratitis pada pekerja las di PT. X.

Metode: Penelitian ini dilakukan dengan observasi analitik dengan menggunakan metode *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja las yang ada di PT. X. Sampel dalam penelitian ini adalah total populasi, yaitu sebanyak 27 pekerja las. Pengolahan data dilakukan dengan *software* SPSS 18 komputer yang kemudian dilakukan analisis deskriptif dengan tabel distribusi frekuensi.

Hasil: Dari total responden sebanyak 27 pekerja las, diketahui 19 responden (70,4%) diantaranya dikategorikan mengalami keluhan subjektif fotokeratitis berdasarkan kriteria penentuan kasus menurut gejala fotokeratitis, sedangkan 8 responden (29,6%) sisanya tidak termasuk dalam kriteria mengalami keluhan subjektif fotokeratitis.

Kesimpulan: Berdasarkan hasil pemaparan di atas diketahui bahwa mayoritas pekerja pengelasan (*welder*) yang ada di PT. X mengalami keluhan subjektif fotokeratitis.

Kata kunci: Fotokeratitis, Pengelasan, Radiasi Ultraviolet (UV)

ABSTRACT

Background: Eye injuries can result from sparks produced during welding. Photokeratitis, commonly known as *welders flash*, is one of the eye injuries that commonly affect welders. At least half of all accidents and suffering that have happened have been caused by photokeratitis, an eye injury that frequently results in decreased vision.

Objectives: Finding out the general picture of subjective complaints of photokeratitis among welders at PT. X.

Methods: A cross sectional technique was used to conduct this investigation in an analytical observational approach. The participants in this study were all PT. X welders. The complete population, or as many as 27 welders, serves as the study's sample. Data processing is carried out with *software* SPSS 18 which is then carried out descriptive analysis with frequency distribution tables.

Results: Based on the criteria for classifying cases according to photokeratitis symptoms, it can be seen that, out of a total of 27 welding workers, 19 respondents (70.4%) are categorized as experiencing subjective complaints of photokeratitis,

while the remaining 8 respondents (29.6%) are not included in the criteria for experiencing subjective complaints of photokeratitis.

Conclusions: Based on the results The majority of the welders at PT. X reportedly complained of subjective photokeratitis.

Keywords: Photokeratitis, Ultraviolet (UV) Radiation, Welding

PENDAHULUAN

Setiap tempat kerja memiliki resiko dalam menimbulkan berbagai permasalahan kesehatan pada pekerjaanya yang disebabkan oleh proses pekerjaan, lingkungan pekerjaan, dan perilaku pekerja itu sendiri, sehingga pekerja memungkinkan pekerja mengalami penyakit akibat kerja (PAK) atau kecelakaan akibat kerja (KAK). Data yang didapatkan oleh Menurut Organisasi Perburuhan Internasional atau dikenal dengan *International Labour Organization* (ILO), sekitar 380.000 pekerja, atau 13,7% dari 2,78 juta pekerja, meninggal setiap tahun akibat kecelakaan atau penyakit akibat kerja. (ILO, 2018). Menurut data kecelakaan Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) mencatat terjadi 123.041 insiden kecelakaan kerja pada tahun 2017, sementara pada tahun 2018 terjadi sebanyak 173.105 insiden. Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan menangani rata-rata sekitar 130.000 kejadian kecelakaan kerja per tahun, mulai dari yang tidak parah hingga yang parah (BPJS, 2018).

Salah satu pekerjaan memiliki resiko cukup tinggi terjadinya penyakit akibat kerja adalah pekerjaan pengelasan (*welding*). Pengelasan merupakan proses menggabungkan dua logam atau lebih menjadi bentuk sambungan menggunakan proses pemanasan. Proses pengelasan merupakan salah satu aktivitas yang menghasilkan sinar ultraviolet (UV). Sinar UV memiliki panjang gelombang yang pendek namun memiliki frekuensi yang tinggi dibandingkan sinar-X (Yuda, 2018). Radiasi UV dapat mempengaruhi kulit dan mata, dan efeknya bisa akut atau kronis (Hakim, 2021). Radiasi ultraviolet (UV) yang dihasilkan dari proses pengelasan bisa menimbulkan iritasi pada jaringan luar kornea mata, memicu pembelahan sel, yang mengakibatkan kerusakan pada inti sel dan hilangnya lapisan jaringan luar (Yuda, 2018).

Bunga api yang dihasilkan saat proses pengelasan juga dapat memicu terjadinya cedera mata. Menurut laporan terbaru dari Bureau Labour Statistic (BLS) A.S, terdapat sekitar 15.730 cedera mata yang mengakibatkan absenteisme pada pekerja selama tahun 2020 (Prevent Blindness, 2022). Bureau Labour Statistic (BLS) juga mengungkapkan setiap tahun sekitar 20.000 cedera mata terjadi di tempat kerja, mulai dari cedera mata superficial hingga trauma parah yang mengakibatkan kerusakan permanen (Jhon Hopkins

Medicine, 2020). Tukang las berada di urutan kedua dalam proporsi pekerja yang mengalami banyak cedera mata (Octavariny, 2021). Salah satu cedera mata yang banyak terjadi di kalangan pekerja las adalah fotokeratitis atau yang biasa disebut dengan *welders flash*.

Fotokeratitis merupakan peradangan akut pada kornea mata yang terjadi akibat Mata terkena percikan las yang menghasilkan radiasi ultraviolet (UV) (Yuda, 2018). Fotokeratitis adalah kerusakan mata yang seringkali dapat menyebabkan hilangnya penglihatan seseorang, setidaknya separuh dari semua kasus kecelakaan dan nyeri (Kurniawan, 2017). Gejala masalah fotokeratitis, seperti warna kemerahan pada bagian depan mata, kelopak mata dan kulit di sekitarnya, seperti adanya benda asing atau rasa pasir di mata, mata menjadi sensitif terhadap cahaya atau silau (fotofobia), air mata yang keluar terlalu banyak, kelopak mata bengkak, sakit mata, perih dan pandangan kabur (Yuda, 2018).

Penelitian yang dilakukan pada tukang las sektor informal di Kecamatan Cirendeuh dan Ciputat Tangerang Selatan menemukan bahwa keluhan subyektif fotokeratitis pada banyak responden adalah rasa silau yang dialami oleh 22 pekerja (68,8%), sensasi benda asing pada mata seperti pasir yang dialami oleh 18 responden (56,2%), nyeri pada mata yang dialami oleh 17 pekerja (53,1%), penurunan penglihatan yaitu penglihatan kabur, dikeluhkan oleh 14 pekerja (43,8%), 13 responden (40,6%) mengeluarkan air mata, 7 pekerja (21,9%) mengalami kelopak mata bengkak, dan keluhan pekerja yang paling sedikit mengacu pada sensasi panas atau terbakar yang dirasakan oleh 6 karyawan (18,8%) (Laila, 2017). PT. X adalah sebuah perusahaan yang berfokus pada industri fabrikasi. Perusahaan ini banyak melakukan proses produksi dengan menggunakan aktivitas pengelasan. Banyaknya pekerjaan pengelasan menunjukkan adanya resiko besar terjadinya keluhan subjektif fotokeratitis oleh pekerja las, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tentang keluhan subjektif fotokeratitis pada pekerja las di PT. X. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang keluhan subjektif fotokeratitis pada pekerja las (studi pada tukang las PT. X).

METODE

Penelitian ini dilaksanakan dengan teknik

observasi analitis menggunakan pendekatan *cross-sectional*. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua karyawan yang bertugas sebagai pengelas (*welder*) di PT. X. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah total populasi yaitu sebanyak 27 responden. Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan metode wawancara dengan pedoman kuesioner keluhan subjektif fotokeratitis. Pengolahan data dilakukan dengan *software* SPSS 18, yang kemudian dilakukan analisis deskriptif dengan tabel distribusi frekuensi. Penelitian ini telah melewati uji etik yang dilakukan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga pada tanggal 12 Januari 2023 dengan nomor 08/EA/KEPK/2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PT. X adalah sebuah perusahaan yang berfokus pada industri fabrikasi. Perusahaan ini banyak melakukan proses produksi dengan menggunakan aktivitas pengelasan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja pengelasan (*welder*) di PT. X, didapatkan hasil mengenai keluhan subjektif fotokeratitis yang dialami pekerja sebagai berikut.

Tabel 1 Distribusi Frekuensi berdasarkan Daftar Keluhan Subjektif Fotokeratitis yang Dialami Pekerja Pengelasan Di PT. X

No.	Keluhan Fotokeratitis	Jumlah (n)	Persentase (%)
1.	Rasa terdapat benda asing (seperti pasir) pada mata	15	55,6
2.	Banyak mengeluarkan air mata	11	40,7
3.	Rasa panas/terbakar pada mata	17	63,0
4.	Terasa perih	18	66,7
5.	Kelopak mata terasa bengkak	5	18,5
6.	Rasa silau	20	74,1
7.	Gangguan melihat (kabur/tidak jelas)	10	37,0

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa keluhan yang dialami oleh pekerja las di PT. X relatif bervariasi. Hasil keluhan secara keseluruhan menunjukkan bahwa 15 responden (55,6%) mengeluhkan rasa terdapat benda asing seperti pasir pada mata, 11 responden (40,7%) responden mengeluhkan banyak keluar air mata, 17 responden (63,0%) mengeluhkan rasa panas atau terbakar pada mata, 18 responden (66,7%) mengeluhkan mata terasa perih, 5 responden (18,5%) mengeluhkan kelopak mata terasa bengkak, 20 responden

(74,1%) mengeluhkan rasa silau, dan 10 responden (37,0%) mengeluhkan gangguan mata seperti kabur atau penglihatan tidak jelas setelah responden melakukan proses pengelasan.

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Pekerja Las di PT. X berdasarkan Kriteria Keluhan Subjektif Fotokeratitis

Keluhan Subjektif Fotokeratitis	Jumlah (n)	Persentase (%)
Ada keluhan	19	70,4
Tidak ada keluhan	8	29,6
Totak	27	100

Data kasus keluhan subjektif fotokeratitis dilakukan dengan metode wawancara terhadap kuesioner gejala keluhan mata yang dirasakan oleh pekerja las di PT. X selama 3 bulan terakhir. Penentuan kasus dilakukan dengan menggunakan minimal 3 gejala atau keluhan yang dirasakan oleh responden. Karena jika keluhan yang muncul satu atau dua saja, kemungkinan gejala yang muncul bukanlah gejala fotokeratitis melainkan gejala kerusakan mata lainnya. Ketidaknyamanan juga dipelajari mengingat gejala yang dirasakan dalam waktu 6-12 jam dan hilang dalam waktu 48 jam kemudian (Laila, 2017).

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa dari total responden sebanyak 27 pekerja las, diketahui 19 responden (70,4%) diantaranya dikategorikan mengalami keluhan subjektif fotokeratitis berdasarkan kriteria penentuan kasus menurut gejala fotokeratitis, sedangkan 8 responden (29,6%) sisanya tidak termasuk dalam kriteria mengalami keluhan subjektif fotokeratitis karena gejala yang dialami tidak memenuhi minimal tiga gejala yang dirasakan. Menurut *American Welding Society* (AWS) pengelasan adalah suatu kegiatan menyambungkan material dengan menggunakan metode pemanasan pada logam hingga mencapai temperatur pengelasan, atau dengan menggunakan tekanan dengan atau tanpa menggunakan bahan pengisi logam. (Made, 2018). Salah satu bahaya yang ditimbulkan akibat proses pengelasan adalah paparan radiasi yang mengenai pekerja. Radiasi yang dihasilkan dapat berasal dari cahaya yang dapat dilihat atau cahaya tampak, sinar ultraviolet (UV) dan sinar inframerah (Qolik, et al., 2018). Beberapa radiasi UV, cahaya tampak, dan radiasi inframerah dapat mencapai retina dan menimbulkan berbagai gangguan pada mata baik secara akut maupun kronik (CCOHS, 2022).

Salah satu efek akut yang terjadi akibat paparan sinar radiasi ultraviolet (UV) selama proses pengelasan adalah fotokeratitis. Fotokeratitis atau yang biasa dikenal dengan *flash burn*, *welder's flash*, atau *welder's eye* adalah suatu inflamasi yang terjadi akibat paparan sinar radiasi ultraviolet (UV) pada kornea mata, dengan periode laten sekitar 6-12 jam (Yuda, 2018). Dalam fotokeratitis, paparan

radiasi sinar ultraviolet (UV) bisa merusak sel-sel pada epitel kornea karena epitel kornea adalah lapisan terluar kornea yang paling banyak menyerap sinar UV. Namun, kerusakan yang terjadi pada epitel kornea sifatnya reversibel atau dapat pulih kembali. Hal ini dikarenakan epitel memiliki daya regenerasi yang sangat baik (Latka, et al., 2018). Gejala klinis fotokeratitis adalah kemerahan di bagian depan mata, di kelopak mata dan kulit di sekitarnya, terasa seperti ada pasir atau benda asing di mata, membuat mata sensitif terhadap cahaya (*fotofobia*). Juga air mata yang berlebihan dan perih di mata yang menyebabkan kelopak mata akan sering menutup (*blefarospasme*). Umumnya keluhan yang merupakan tanda-tanda fotokeratitis tersebut akan bertahan selama 6-24 jam, namun kebanyakan gejala itu akan mereda dalam waktu 48 jam (Cullen, 2002).

Pada penelitian kali ini, guna mengetahui gambaran keluhan subjektif fotokeratitis yang dialami pekerja pengelasan di PT. X dilakukan dengan teknik wawancara terstruktur menggunakan kuesioner gejala fotokeratitis yang dirasakan pekerja las (*welder*) setelah melakukan proses pengelasan. Penelitian ini dilakukan kepada seluruh pekerja las (*welder*) di PT. X, yakni sebanyak 27 pekerja. Penentuan adanya keluhan subjektif fotokeratitis dilakukan dengan menggunakan minimal 3 gejala yang dirasakan atau dialami pekerja las selama 3 bulan terakhir. Hal tersebut dikarenakan apabila hanya terdapat satu atau dua gejala saja, maka kemungkinan gejala yang dialami tersebut bukan gejala fotokeratitis, tapi gejala cedera mata lainnya. Ketidaknyamanan juga ditentukan mengingat gejala yang dialami selama 6-12 jam serta menghilang setelah 48 jam. Berdasarkan informasi yang didapatkan dari tabel 1, diketahui bahwa keluhan yang dialami oleh pekerja las di PT. X relatif bervariasi. Hasil kelihian secara keseluruhan menunjukkan bahwa 15 responden (55,6%) mengeluhkan rasa terdapat benda asing seperti pasir pada mata, 11 responden (40,7%) responden mengeluhkan banyak keluar air mata, 17 responden (63,0%) mengeluhkan rasa panas atau terbakar pada mata, 18 responden (66,7%) mengeluhkan mata terasa perih, 5 responden (18,5%) mengeluhkan kelopak mata terasa bengkak, 20 responden (74,1%) mengeluhkan rasa silau, dan 10 responden (37,0%) mengeluhkan gangguan mata seperti kabur atau penglihatan tidak jelas setelah responden melakukan proses pengelasan.

Hasil tersebut mengindikasikan kesesuaian antara gejala akut yang dialami oleh pekerja las yang akan bertahan selama 6-12 jam serta menghilang setelah 48 jam. Fotokeratitis disebabkan karena paparan berlebihan terhadap sinar radiasi ultraviolet (UV) yang dihasilkan selama proses pengelasan berlangsung. Intensitas radiasi ultraviolet (UV) pada proses pengelasan

akan terkumulasi dan dapat menyebabkan resiko gangguan penglihatan dan keluhan fotokeratitis (Muskiti, et al., 2015). Radiasi sinar ultraviolet (UV) dari proses las dapat mengiritasi epitel kornea superfisial, menyebabkan mitosis dan menyebabkan fragmentasi nukleus dan hilangnya lapisan epitel yang selanjutnya menyebabkan peradangan pada kornea (Yuda, 2018). Kemudian setelah dilakukan pemetaan masalah, dihasilkan pengelompokan yang dapat dilihat pada tabel 2. Dari tabel 2, terlihat bahwa dari jumlah keseluruhan responden yang berjumlah 27 pekerja las, diketahui 19 responden (70,4%) diantaranya dikategorikan mengalami keluhan subjektif fotokeratitis berdasarkan kriteria penentuan kasus menurut gejala fotokeratitis, sedangkan 8 responden (29,6%) sisanya tidak termasuk dalam kriteria mengalami keluhan subjektif fotokeratitis karena gejala yang dialami tidak memenuhi minimal tiga gejala yang dirasakan atau bahkan tidak mengalami keluhan tersebut selama 3 bulan terakhir.

Selama proses pengelasan dilakukan, maka akan terjadi paparan sinar radiasi ultraviolet (UV) yang akan mengenai pekerja. Adanya paparan radiasi sinar ultraviolet (UV) dapat menyebabkan terjadinya keluhan subjektif fotokeratitis jika terkena bagian mata pekerja las (*welder*). Radiasi ultraviolet (UV) yang mencapai mata kemudian diserap oleh lapisan luar kornea dan konjungtiva. Setelah masa laten beberapa menit hingga beberapa jam, tergantung dari lama paparan, terjadi konjungtivitis yang disertai nyeri, seperti benda asing atau mata lengket (Laila, 2017). Maka dari itu, perlu dilakukan upaya pencegahan untuk meminimalisir terjadinya *eye injury* terutama keluhan subjektif fotokeratitis akibat adanya sinar radiasi ultraviolet (UV) yang dihasilkan selama proses pengelasan berlangsung, mengingat Fotokeratitis adalah kerusakan mata yang sering mempengaruhi penglihatan mata, setidaknya setengah dari semua kecelakaan dan penyakit yang terjadi (Kurniawan, 2017).

Kelebihan dalam penelitian ini adalah penelitian cenderung cepat dan mudah dilakukan karena penelitian hanya menggunakan kuesioner keluhan fotokeratitis yang digunakan untuk mengukur keluhan fotokeratitis yang dialami pekerja. Sedangkan, Kelemahan dalam penelitian ini adalah penelitian ini hanya membahas mengenai jenis keluhan yang dirasakan oleh pekerja las dengan menggunakan kuesioner, sehingga keluhan tersebut bersifat subjektif yang dirasakan oleh pekerja las PT. X Jawa Timur.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemaparan di atas diketahui bahwa mayoritas pekerja pengelasan (*welder*) yang ada di PT. X mengalami keluhan subjektif fotokeratitis. Hal ini dibuktikan dengan

hasil penelitian yang mengungkapkan bahwa dari total responden sebanyak 27 pekerja las, diketahui 19 responden (70,4%) diantaranya dikategorikan mengalami keluhan subjektif fotokeratitis berdasarkan kriteria penentuan kasus menurut gejala fotokeratitis, sedangkan 8 responden (29,6%) sisanya tidak termasuk dalam kriteria mengalami keluhan subjektif fotokeratitis. Selain itu, jenis keluhan subjektif yang banyak dialami oleh responden adalah rasa silau sebanyak 20 responden (74,1%), mata terasa perih, sebanyak 18 responden (66,7%), dan rasa panas atau terbakar pada mata, yakni sebanyak 17 responden (63,0%).

Acknowledgement

Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada semua pihak yang telah mendukung sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik, khususnya kepada pekerja pengelasan (*welder*) yang ada di PT. X Jawa Timur.

REFERENSI

- Badan Penyelenggara Jaminan Sosial, 2018. *Angka Kecelakaan Kerja Cenderung Meningkat, BPJS Ketenagakerjaan Bayar Santunan Rp. 1,2 Triliun*. Jakarta, BPJS.
- Canadian Centre of Occupational Health and Safety, 2022. *Welding Radiation and Effect On Eye and Skin*. [Online] Available at: https://www.ccohs.ca/oshanswers/safety_haz/welding/eyes.html [Accessed 25 March 2023].
- Cullen, A., 2002. Photokeratitis and Other Phototoxic Effect On the Cornea and Conjunctiva. *Int J Toxicol*, pp. 45-64.
- Hakim, B. N., 2021. Analisa Kelelahan Mata Disebabkan Radiasi Sinar Ultraviolet B (UV-B). *Sigma Teknika*, 1(3), pp. 117-124.
- International Labour Organization, 2018. *Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Pekerja Muda*. Jakarta: ILO.
- Jhon Hopkins Medicine, 2020. *Study Highlights the Need for Workplace Eye Safety Awareness*. [Online] Available at: <https://clinicalconnection.hopkinsmedicine.org/news/study-highlights-the-need-for-workplace-eye-safety-awareness> [Diakses 24 March 2023].
- Kurniawan, A. F., 2017. Gejala Fotokeratitis Akut Akibat Radiasi Sinar Ultraviolet (UV) Pada Pekerja Las di PT. PAL Indonesia Surabaya. *Jurnal IKESMA*, 13(1), pp. 22-31.
- Laila, N. N., 2017. Keluhan Subjektif Photokertitis Pada Mata Pekerja Las Sektor Informal di Kelurahan Cirendeu dan Ciputat Tangerang Selatan. *Kesehatan Masyarakat*.
- Latka, P., Nowakowska, D., Nowomiejska, K. & Rajdak, R., 2018. Adverse Effect of UV Radiation on Eyes - A Review. *Ophthalmology Journal*, 3(2), pp. 63-67.
- Made, Y. M., 2018. Analisa Perbedaan Temperatur Pada Material Baja Karbon Rendah S355jo Terhadap Distorsi Pada Pengelasan SMAW. *Zona Mesin*, 9(1), pp. 10-18.
- Muskita, M., Martiana, T. & Soedirham, 2015. Analysis Of Photokeratitis Related Risk Factors in Welders of PT. PAL Indonesia (Persero) Surabaya. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 4(4), pp. 512-515.
- Octavariny, R., 2021. Factors Associated With the Risk of Eye Injury on Industrial. *Journal Aisyah*, 5(1), pp. 161-164.
- Prevent Blindness, 2022. *Prevent Blindness Offers Fact Sheet, Shareable Social Media Graphics and Online Resources On Way to Keep Eyes Healthy in the Workplace*. [Online] Available at: <https://preventblindness.org/workplace-eye-health-2022/#:~:text=According%20to%20a%20recent%20report,risk%20of%20significant%20eye%20injury> [Accessed 24 March 2023].
- Qolik, A., Basuki, Y., Sunomo & Wahono, 2018. Bahaya Asap dan Radiasi Sinar Las Terhadap Pekerja Las Sektor di Sektor Informal. *Jurnal Teknik Mesin dan Pembelajaran*, 1(1), pp. 1-4.
- Yuda, N. A., 2018. Faktor Resiko yang Berhubungan Dengan Keluhan Fotokeratitis. *Medula*, 8(1), pp. 117-121.