



Gambaran Trauma Kepala Korban Mati Kecelakaan Lalu Lintas yang Ditangani Instalasi Forensik RSUD Dr. Moewardi Tahun 2017-2022

Muhammad Adib Fajar Anwar^{1*}, Wahyu Dwi Atmoko², Hari Wujoso²

1. Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia
2. Bagian Forensik, RSUD Dr. Moewardi, Surakarta, Indonesia

Korespondensi : adibfajar10@student.uns.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Kecelakaan lalu lintas (KLL) merupakan penyebab utama cedera yang tidak disengaja, terhitung memiliki proporsi terbesar penyebab kematian akibat cedera yang tidak disengaja. Salah satu trauma yang paling banyak ditemukan pada kecelakaan lalu lintas adalah trauma kepala. Pada kecelakaan kendaraan bermotor roda dua maupun tiga, trauma kepala menyebabkan angka kematian paling banyak dan trauma yang paling sering diakibatkan. Penelitian ini mengkaji pola trauma kepala pada korban mati akibat kecelakaan lalu lintas.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan studi observasional. Teknik pengambilan data yang digunakan adalah total sampling dengan sampel berupa seluruh kasus kecelakaan lalu lintas yang ditangani Instalasi Forensik RSUD Dr. Moewardi pada periode 2017-2022.

Hasil: Didapatkan 147 kasus dengan trauma kepala dari 160 kasus kematian akibat kecelakaan lalu lintas. Bagian wajah lebih sering mengalami cedera dengan 145 kasus daripada bagian kepala yang tertutup rambut dengan 99 kasus. Laserasi merupakan jenis trauma yang paling banyak ditemukan pada kepala, pada wajah sebanyak 98 kasus dan pada bagian yang tertutup rambut sebanyak 60 kasus.

Kesimpulan: Trauma kepala memiliki angka kejadian yang tinggi pada korban mati kecelakaan lalu lintas, memiliki persentase 91,87%. Trauma kepala lebih banyak terjadi di bagian wajah daripada bagian kepala yang tertutup rambut. Laserasi merupakan jenis trauma kepala yang paling sering ditemukan.

Kata Kunci: kecelakaan lalu lintas; cedera kepala; trauma kepala

ABSTRACT

Introduction: Traffic accidents (TAs) are the leading cause of unintentional injuries, accounting for the largest proportion of deaths due to unintentional injuries. One of the most common traumas found in traffic accidents is head trauma. In two- and three-wheeled motorized vehicle accidents, head trauma causes the highest number of deaths and is the most frequently occurring trauma. This research examines the pattern of head trauma in victims who died as a result of traffic accidents.

Methods: This research is a descriptive study with an observational design. The data collection technique used was total sampling, with a sample consisting of all traffic accident cases handled by the Forensic Installation of RSUD Dr. Moewardi in the period 2017-2022.

Results: There were 147 cases of head trauma out of 160 cases of death due to traffic accidents. The facial region was injured more frequently, with 145 cases, than the head covered with hair, which had 99 cases. Lacerations were the most common type of trauma found on the head, with 98 cases on the face and 60 cases on parts covered with hair.

Conclusion: Head trauma has a high incidence in traffic accident death victims, with a percentage of 91.87%. Head trauma is more prevalent in the facial region than in the covered hair area of the head. Lacerations are the most common type of head trauma.

Keywords: traffic accident; road traffic injury; head trauma

PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas (KLL) merupakan masalah kesehatan yang menjadi penyebab utama cedera yang tidak disengaja dan terhitung sebagai proporsi kematian terbesar akibat cedera yang tidak disengaja. Selain itu, KLL menimbulkan beban ekonomi dan sosial yang signifikan. Terlepas dari beban tersebut, KLL tetap menjadi masalah kesehatan masyarakat yang diabaikan, terutama di negara berpenghasilan rendah dan menengah, dimana urbanisasi dan motorisasi meningkat secara signifikan (Ebi, Hess and Watkiss, 2017).

Menurut data WHO dalam Global Status Report of Road Safety 2018, setidaknya 1,3 juta orang meninggal akibat kecelakaan lalu lintas setiap tahunnya. kecelakaan lalu lintas mengakibatkan sekitar 20 sampai 50 juta orang menderita cedera non-fatal, dengan banyak yang mengalami kecacatan akibat cedera mereka (World Health Organization (WHO), 2018).

Kota Surakarta memiliki angka kecelakaan lalu lintas yang cukup tinggi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistika Provinsi Jawa Tengah terdapat 2.885 luka ringan, 1 luka berat, dan 176 korban jiwa akibat kecelakaan lalu lintas di wilayah Kota Surakarta pada tahun 2018-2020. Jumlah penggunaan kendaraan bermotor yang meningkat merupakan faktor pendukung jumlah kecelakaan lalu lintas terus meningkat tiap tahunnya. Selain itu, terdapat beberapa faktor yang mengakibatkan kecelakaan lalu lintas di Kota Surakarta, diantaranya mabuk, melanggar rambu lalu lintas, tidak memperhatikan arus lalu lintas, mengantuk, mendahului kendaraan lain, perkerasan jalan, kecepatan, dan tidak memberi kesempatan pejalan kaki (Wiraguna et al., 2017). Selama tahun 2016-2020, Instalasi Forensik RSUD Dr. Moewardi mencatat 99 kasus kematian kecelakaan lalu lintas dari 439 visum et repertum yang telah dilakukan (Hartanto, Nugroho and Atmoko, 2021).

Pada kasus forensik, mekanisme dan penyebab kematian dapat ditentukan dengan melakukan pemeriksaan medis yang kemudian dituangkan dalam visum et repertum. Visum et repertum merupakan keterangan yang dibuat oleh dokter secara tertulis atas permintaan penyidik untuk kepentingan peradilan mengenai hasil pemeriksaan medis terhadap manusia, baik hidup atau mati ataupun bagian atau diduga berasal dari tubuh manusia, dibawah sumpah, dan didasarkan keilmuan yang ada (Bhaskara, 2014).

Trauma kepala merupakan penyebab kematian paling banyak dan trauma yang paling sering diakibatkan kecelakaan lalu lintas kendaraan bermotor roda dua maupun tiga. Keadaan ini umumnya diakibatkan pengemudi roda dua dan tiga yang tidak memakai helm, pemakaian helm yang tidak tepat, dan/atau helm yang tidak sesuai standar (WHO, 2018). Penelitian yang dilakukan di Bagian Forensik RSUP Dr. M. Djamil Padang pada tahun 2018-2019 berkesimpulan bahwa regio kepala yang paling banyak terkena adalah regio frontalis pada korban meninggal dunia dengan cedera kepala akibat kecelakaan lalu lintas. Pola perlukaan paling banyak ditemukan adalah luka lecet (Arrasyid, Susanti and Mulyana, 2021).

Sebuah Penelitian di RSUD Dr. Moewardi mengenai deskripsi korban mati KLL pada periode 2016-2020 mendapatkan hasil lokasi luka terbanyak terdapat di ekstremitas bawah dan kepala dengan proporsi yang sama yaitu 89,89% (89 kasus) (Annisa Salsabila, Wujoso and Suwandono, 2022). Berdasarkan penelitian tersebut yang menyatakan bahwa lokasi luka terbanyak terdapat di kepala serta sedikitnya informasi mengenai gambaran trauma kepala korban mati kecelakaan, maka dari itu penelitian ini dilakukan. Penelitian ini akan berfokus meneliti trauma kepala yang terdapat pada korban mati/meninggal akibat kecelakaan lalu lintas yang ditangani Instalasi Forensik RSUD Dr Moewardi pada tahun 2017-2022.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan studi observasional. Observasi yang dilakukan menggunakan desain cross sectional (retrospektif) yaitu dengan meninjau data-data pada

tempat dan waktu tertentu di masa lampau. Teknik pengambilan data yang digunakan adalah total sampling dengan sampel berupa seluruh kasus kecelakaan lalu lintas yang ditangani Instalasi Forensik RSUD Dr. Moewardi pada periode 2017-2022.

Data yang diambil merupakan data sekunder berupa hasil pemeriksaan dalam berkas visum et repertum. Variabel yang diteliti adalah kasus mati KLL dengan trauma kepala dan pola trauma kepala pada korban. Pola trauma yang dimaksud yaitu lokasi trauma, jenis trauma, dan jumlah skor trauma perindividu. Sistem skor yang digunakan berdasarkan jenis trauma yang diterima: abrasi (1), kontusio (1), laserasi (2), dan fraktur (3).

Penelitian ini sudah mendapatkan *ethical clearance* yang diterbitkan oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi dengan nomor 684/IV/HREC/2023.

HASIL

Berdasarkan visum et repertum yang tercatat di Instalasi Kedokteran Forensik dan Medikolegal RSUD Dr. Moewardi Surakarta, didapatkan 160 kasus kematian akibat kecelakaan lalu lintas (KLL) pada periode 1 Januari 2017 – 31 Desember 2022. Kasus KLL terjadi paling banyak pada tahun 2019 dengan 36 kasus dan paling sedikit pada tahun 2020 dengan 13 kasus. Dari 160 kasus kematian KLL terdapat 147 kasus dengan trauma kepala pada korban kecelakaan. Kasus kematian KLL dengan trauma kepala memiliki proporsi yang cukup tinggi yaitu 91,87%, bahkan di tahun 2021 trauma kepala ditemukan pada setiap kasus.

Tabel 1. Jumlah Kasus Mati KLL dan Kasus Mati KLL dengan Trauma Kepala di Forensik RSDM.

Lokasi	Jumlah Kasus (n)
Bagian Kepala yang Tertutup Rambut	99
Bagian Kepala yang Tidak Tertutup rambut/Wajah	145

Lokasi trauma pada kepala akibat KLL paling sering muncul di bagian kepala yang tidak tertutup rambut (wajah). 145 (90%) kasus kematian KLL memiliki trauma di bagian wajahnya dan 99 (62%) kasus di bagian kepala yang tertutup rambut.

Tabel 2. Lokasi Kepala yang Mengalami Trauma

Tahun	Kasus Mati KLL yang Tercatat di Forensik (n)	Kasus Mati KLL dengan Trauma Kepala (n)	Persentase (%)
2017	26	24	92,31
2018	35	32	91,43
2019	36	33	91,67
2020	13	11	84,62
2021	26	26	100
2022	24	21	87,50
Total	160	147	91,87

Dengan menjumlahkan skor yang didapatkan tiap kasus berdasarkan jenis trauma yang ditemukan, didapatkan skor paling banyak adalah skor nol (61 kasus) pada bagian kepala yang tertutup rambut dan skor tujuh (48 kasus) pada bagian wajah/ tidak tertutup rambut.

Tabel 3. Distribusi Skor Trauma pada Bagian Kepala yang Tertutup Rambut

Skor	Jumlah(n)	Persentase (%)
0	61	38,12
1	12	7,5
2	16	10
3	16	10
4	6	3,75
5	34	21,25
6	5	03,12
7	10	06,25
Total	160	100

Tabel 4. Distribusi Skor Trauma pada pada Bagian Kepala yang Tidak Tertutup Rambut

Skor	Jumlah(n)	Persentase (%)
0	15	9,37
1	14	8,75
2	8	5
3	16	10
4	16	10
5	15	9,37
6	28	17,5
7	48	30
Total	160	100

Pada bagian kepala yang tertutup rambut, jenis luka yang paling sering ditemukan adalah laserasi (60) dan fraktur (57). Laserasi dan fraktur memiliki persentase 40,82% dan 38,77% dari total kasus kematian KLL. Pada bagian wajah terdapat perbedaan dimana yang terbanyak ditemukan adalah kontusio (96) dan laserasi (98). Pada kasus kematian KLL periode 2017-2022 ditemukan 9 kasus kepala hancur

Tabel 5. Pola JenisTrauma pada pada Bagian Kepala yang Tertutup Rambut

Jenis Trauma	Jumlah (n)	Persentase dari Total kasus KLL (%)	Persentase dari kasus KLL dengan Trauma Kepala (%)
Abrasi	18	12,24	11,25
Kontusio	14	9,52	8,75
Laserasi	60	40,82	37,5
Fraktur	57	38,77	35,62
Kepala Hancur (SDE)	9	6,12	5,62

Tabel 6. Pola JenisTrauma pada pada Bagian Kepala yang Tertutup Rambut

Jenis Trauma	Jumlah (n)	Persentase dari Total kasus KLL (%)	Persentase dari kasus KLL dengan Trauma Kepala (%)
Abrasi	93	63,26	58,12
Kontusio	96	65,31	60
Laserasi	98	66,67	61,25
Fraktur	91	61,9	56,87
Kepala Hancur (SDE)	9	6,12	5,62

PEMBAHASAN

Kecelakaan lalu lintas (KLL) adalah penyebab utama cedera yang tidak disengaja, terhitung memiliki proporsi terbesar penyebab kematian akibat cedera yang tidak disengaja, dan termasuk 10 besar penyebab dari years of life lost (YLL) (Ebi, Hess and Watkiss, 2017; Naghavi et al., 2015). WHO mencatat jumlah kematian lalu lintas mencapai 1,35 juta pada tahun 2016 (WHO, 2018).

Penelitian ini mendapatkan 160 kasus kematian akibat kecelakaan Lalu lintas yang tercatat dalam visum et repertum RSUD Dr. Moewardi selama periode 2017-2022. Dengan meninjau tabel 4.1, kasus kematian KLL mengalami penurunan yang cukup signifikan yaitu dari 36 kasus menjadi 13 kasus pada tahun 2020. Penurunan ini dapat dikaitkan dengan adanya pandemi COVID-19. Dalam mencegah penyebaran COVID-19, Pemerintah Indonesia menerapkan pembatasan perjalanan penduduk mulai April 2020 (Romdiati and Noveria, 2022). Pembatasan mobilitas dilakukan terhadap semua jenis transportasi. Dengan menurunnya mobilitas penduduk maka kemungkinan terjadinya kecelakaan pun ikut menurun. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, angka kematian akibat kecelakaan mengalami penurunan 3.801 kasus pada 2019 dan 2.142 pada 2020. International Transport Forum (ITF) juga menyatakan bahwa pada tahun 2020 terjadi penurunan sebesar 8,6% dari rata-rata angka kematian jalan raya 2017-2019 di 34 negara (ITF, 2021; 2022). Berdasarkan data-data tersebut, pembatasan mobilitas dan aktivitas pada pandemi COVID-19 menurunkan jumlah kasus kecelakaan lalu lintas dan korban mati akibat KLL. Pada tahun 2021, dengan adanya kebijakan new normal dan mulai kembalinya mobilitas masyarakat, kasus kematian KLL mengalami kenaikan menjadi 26 kasus. Jadi angka kematian akibat KLL dan angka kecelakaan lalu lintas dipengaruhi oleh aktivitas dan mobilitas penduduk.

Trauma kepala memiliki angka kejadian yang tinggi pada korban meninggal akibat kecelakaan lalu lintas, tercatat 147 kasus dengan trauma kepala dari total 160 kasus. Penelitian sebelumnya yang dilakukan di RSUD Dr. Moewardi juga menyatakan hasil lokasi luka terbanyak akibat KLL terdapat di ekstremitas bawah dan kepala dengan proporsi yang sama yaitu 89,89% (89 kasus) (Annisa Salsabila, Wujoso and Suwandono, 2022). Selain itu, penelitian yang dilakukan di RSUP Sanglah Denpasar Bali pada tahun 2012 mendapatkan hasil bahwa lokasi cedera terbanyak kedua adalah kepala dengan persentase 87,8 (Nugroho, A., & Yulianti, K. 2016). Lokasi trauma/cedera yang ditimbulkan akibat kecelakaan lalu lintas dipengaruhi banyak faktor, misalnya kendaraan yang digunakan dan mekanisme terjadinya kecelakaan.

Pada kecelakaan pengguna sepeda motor, lokasi paling sering mengalami cedera adalah kepala (Ghaffari-Fam et al., 2016; Payne-James et al., 2011; Sayyed Hoseinian, Sayyed Hadi et al., 2019). Trauma kepala berat pada pengguna sepeda motor meningkatkan risiko meninggal di tempat kecelakaan akibat mekanisme trauma energi tinggi dan tidak memakai helm sehingga tidak adanya perlindungan terhadap kepala saat mengalami benturan (Leijdesdorff, Henry Alexander et al. 2012). Pengguna kendaraan roda empat atau mobil lebih rentan mengalami trauma thorax pada penumpang kursi depan dan trauma abdomen, punggung bawah, lumbar, dan pelvis pada penumpang kursi belakang (Mitchell, Bambach and Toson, 2015). Suatu penelitian menunjukkan cedera yang paling banyak ditemukan pada pejalan kaki anak-anak, selain cedera superfisial, adalah cedera kepala dan leher (34,6%), dengan cedera muskuloskeletal (22,2%). Sebaliknya, studi yang sama menemukan bahwa pada pejalan kaki orang dewasa, cedera muskuloskeletal (41,4%) lebih umum daripada cedera kepala dan leher (26,7%) (Chakravarthy, Lotfipour and Vaca, 2007).

Berdasarkan tabel 4. 2, bagian wajah/ yang tidak tertutup rambut lebih sering mengalami trauma daripada bagian yang tertutup rambut. Trauma pada wajah memiliki proporsi 145 kasus sedangkan trauma pada bagian yang tertutup rambut sebanyak 99 kasus. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian di India yang mendapatkan trauma maxillofacial sebanyak 180 (19,31%) sedangkan trauma head/neck sebanyak 175 (18,78%) (Singh et al., 2014).

Penelitian ini (tabel 4.3) mendapatkan hasil bahwa pada kepala yang tertutup rambut memiliki 66 kasus dengan nilai skor nol yang artinya tidak ditemukan tanda trauma pada pemeriksaan luar, kemudian disusul nilai skor 5 (34 kasus) dan skor 2 (16), skor 3 (16), skor 1 (12), skor 7 (10), skor 4 (6), dan skor 6 (5). Pada wajah (tabel 4.4), skor 7 paling banyak ditemukan yakni 48 kasus, kemudian disusul skor 6 (28), skor 3 (16) dan skor 4 (16), skor skor 5 (15), skor 0 (15) skor 1 (14) dan skor 2 (8). Dengan melihat data dari tabel, bagian wajah lebih sering mengalami trauma dan cenderung memiliki trauma luar yang lebih berat dibandingkan bagian kepala yang tertutup rambut.

Frontal impact pada saat kecelakaan terjadi akibat proses deselerasi memungkinkan bagian depan kepala yakni wajah lebih rentan mengalami trauma daripada bagian kepala yang tertutup rambut. Selain itu, pada pengendara sepeda motor, penggunaan helm half face yang tidak menutupi bagian wajah sehingga tidak adanya pelindung saat terjadi benturan juga menyebabkan area wajah lebih sering mengalami trauma akibat kecelakaan lalu lintas.

Tingkat keparahan cedera/trauma akibat kecelakaan lalu lintas dipengaruhi banyak faktor, diantaranya faktor pengendara, tipe kecelakaan, dan lingkungan sekitar (Masoumi et al., 2016).

Faktor pengendara dapat berupa umur, penggunaan alat keselamatan, mematuhi rambu lalu lintas, mengontrol kecepatan kendaraan. Berdasarkan hasil suatu penelitian, usia di atas 50 tahun merupakan salah satu faktor efektif terpenting dalam tingkat keparahan trauma akibat kecelakaan lalu lintas (Masoumi et al., 2016). Penggunaan alat keselamatan seperti helm dan sabuk pengaman meminimalkan tingkat keparahan cedera yang diterima (Payne-James et al., 2011; Sayyed Hoseinian, Sayyed Hadi et al., 2019).

Tipe kecelakaan didasarkan pada jenis kendaraan dan bagaimana mekanisme kecelakaan terjadi (Masoumi et al., 2016). Pengguna kendaraan roda dua dan pejalan kaki memiliki risiko yang lebih besar daripada pengguna kendaraan bermotor roda empat atau lebih, dan biasanya menanggung beban cedera terbesar (Peden, 2004). Lebih dari 50 persen kematian global akibat kecelakaan lalu lintas merupakan kalangan pengguna jalan yang rentan. Pengendara sepeda motor mempresentasikan 28% dari total kematian, pejalan kaki dan pesepeda sebesar 26%, pengendara roda empat atau lebih 29% (WHO, 2018). Kecelakaan antara mobil-pejalan kaki, sepeda motor-pejalan kaki, dan kecelakaan hingga kendaraan terguling mengakibatkan cedera dengan tingkat keparahan yang tinggi (Masoumi et al., 2016).

Faktor lingkungan, yaitu kondisi cuaca, memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kondisi lalu lintas jalan karena efek kumulatif dari keadaan cuaca yang berbeda pada pola perilaku pengemudi. Akibatnya, cuaca menjadi salah satu faktor yang secara signifikan mempengaruhi tingkat risiko kecelakaan di jalan raya (Hyodo and Hasegawa, 2021). Selain itu, waktu antara pukul 14:00 dan 20:00 memiliki risiko terjadinya kecelakaan dan mempengaruhi tingkat keparahan cedera yang ditimbulkan (Masoumi et al., 2016).

Berdasarkan mekanismenya, trauma kepala diklasifikasikan menjadi (1) tumpul (mekanisme yang paling umum), (2) tembus/tusuk (cedera paling fatal), (3) ledakan (Shaikh F, Waseem M, 2022). Jenis trauma yang diakibatkan benturan benda tumpul diantaranya adalah abrasi (lecet), kontusio (memar), laserasi (luka robek), dan fraktur (patah tulang). Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa laserasi merupakan jenis trauma yang paling banyak ditemukan pada bagian kepala yang tertutup rambut korban mati KLL lalu lintas. Laserasi adalah robekan atau ruptur pada kulit, membran mukosa, otot, atau organ dalam lainnya, yang diakibatkan benturan benda tumpul sehingga jaringan mengalami kerusakan dan meregang melebihi batas elastisitasnya (Reddy and Murty). Hal tersebut berbeda dengan jenis cedera pada regio tubuh lainnya yang dimana abrasi paling sering ditemukan pada regio tubuh lainnya (Nehal Khan et al., 2020). Ini terjadi karena rambut yang tebal pada kepala mencegah adanya gesekan antara kulit dan benda yang merupakan mekanisme munculnya abrasi (Vij, 2014). Pada bagian wajah tidak ada perbedaan yang signifikan dari jenis trauma yang didapat. Urutan dari yang terbanyak hingga sedikit, yaitu laserasi (98), kontusio (96), abrasi (93), dan fraktur (91).

KESIMPULAN

Korban mati kecelakaan lalu lintas mengalami penurunan yang signifikan pada tahun 2020. Hal tersebut berhubungan dengan adanya pembatasan mobilitas penduduk akibat pandemi COVID-19. Trauma kepala memiliki angka kejadian yang tinggi pada kasus kematian kecelakaan lalu lintas, memiliki persentase 91,87%. Pada kepala, bagian yang tidak tertutup rambut/ wajah lebih sering mengalami trauma dan memiliki trauma luar yang lebih berat daripada bagian kepala yang tertutup rambut. Jenis trauma yang paling banyak diderita korban pada bagian kepala yang tertutup rambut adalah laserasi dengan 60 kasus dan paling sedikit adalah kontusio dengan 14 kasus. Pada bagian wajah jenis trauma terbanyak adalah laserasi (98 kasus) dan paling sedikit adalah fraktur (91 kasus).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada staf dan seluruh anggota departemen forensik RSUD Dr. Moewardi

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa Salsabila, Wujoso, H. and Suwandono, A. (2022) 'Deskripsi Korban Mati Kecelakaan Lalu Lintas yang Dikirim ke RSUD Dr. Moewardi Tahun 2016 - 2020 (Berdasarkan Ciri-Ciri Luka)', *Plexus Medical Journal*, 1(4), pp. 139–146. doi: 10.20961/plexus.v1i4.57.
- Arrasyid, M. I., Susanti, R. and Mulyana, R. (2021) 'Gambaran Korban Meninggal Dunia dengan Cedera Kepala pada Kecelakaan Lalu Lintas di Bagian Forensik RSUP dr M Djamil Padang Tahun 2018-2019', *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, 2(1), pp. 178–184. doi: 10.25077/jikesi.v2i1.283.
- Bhaskara, D. S. M. (2014) 'Hasil Autopsi Sebab Kematian Mendadak Tak Terduga Di Bagian Forensik Blu Rsup. Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Tahun 2010-2012', *e-CliniC*, 2(1), pp. 3–8. doi: 10.35790/ec1.2.1.2014.4397.
- Chakravarthy, B., Lotfipour, S. and Vaca, F. E. (2007) 'Pedestrian injuries: emergency care considerations.', *The California journal of emergency medicine*, 8(1), pp. 15–21. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20440388%0A>
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC2859736>
- Ebi, K. L., Hess, J. J. and Watkiss, P. (2017) 'Health Risks and Costs of Climate Variability and Change', *Disease Control Priorities, Third Edition (Volume 7): Injury Prevention*
- Ghaffari-Fam, S. et al. (2016) 'Associated Injuries in Road Traffics Accidents; A Hospital-Based Study', *Trauma Research Center, Shiraz University of Medical Sciences Ghaffari*, 4(4), pp. 223–229. Available at: www.beat-journal.com.
- Hartanto, D. Y., Nugroho, N. A. and Atmoko, W. D. (2021) 'Deskripsi Korban Mati Kecelakaan Lalu Lintas Yang Victims of Death in Traffic Accidents', 3(1), pp. 210–222.
- Hyodo, S. and Hasegawa, K. (2021) 'Factors Affecting Analysis of the Severity of Accidents in Cold and Snowy Areas Using the Ordered Probit Model', *Asian Transport Studies*, 7(December 2020). doi: 10.1016/j.eastsj.2021.100035.
- Leijdesdorff, Henry Alexander et al. (2012). 'Injury pattern, injury severity, and mortality in 33,495 hospital-admitted victims of motorized two-wheeled vehicle crashes in The Netherlands.' *The journal of trauma and acute care surgery* vol. 72,5: 1363-8. doi:10.1097/TA.0b013e318250cced
- Masoumi, K. et al. (2016) 'Effective Factors in Severity of Traffic Accident-Related Traumas; an Epidemiologic Study Based on the Haddon Matrix.', *Emergency (Tehran, Iran)*, 4(2), pp. 78–82. Available at:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27274517><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4893755>.

ITF (2021), Road Safety Annual Report 2021: The Impact of Covid-19, OECD Publishing, Paris.

ITF (2022), Road Safety Annual Report 2022, OECD Publishing, Paris.

Mitchell, R. J., Bambach, M. R. and Toson, B. (2015) 'Injury risk for matched front and rear seat car passengers by injury severity and crash type: An exploratory study', *Accident Analysis & Prevention*, 82, pp. 171–179. doi: 10.1016/J.AAP.2015.05.023.

Naghavi, M. et al. (2015) 'Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013', *The Lancet*, 385(9963), pp. 117–171. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61682-2.

Nehal Khan, R. et al. (2020) 'Pattern of injuries in road traffic accidents cases reporting to accident and emergency department of a hospital in Maharashtra', *IP International Journal of Forensic Medicine and Toxicological Sciences*, 4(4), pp. 140–142. doi: 10.18231/j.ijfmts.2019.032.

Nugroho, A., & Yulianti, K. (2016). KARAKTERISTIK LUKA PADA KORBAN KECELAKAAN LALU LINTAS DI INSTALASI KEDOKTERAN FORENSIK RSUP SANGLAH DENPASAR BALI 2012. *E-Jurnal Medika Udayana*, .

Payne-James et al. (2011). 'Simpson's Forensic Medicine'. London : Hodder Arnold

Peden, M. (2004) World Report on Road Traffic Injury Prevention. World Health Organization, Geneva

Reddy, K. S. N. and Murty, O. . (2014) The Essentials of Forensic Medicine and Toxicology, *Journal of Punjab Academy of Forensic Medicine & Toxicology*.

Romdiati, H. and Noveria, M. (2022) 'Tren COVID-19 dan pembatasan mobilitas penduduk', *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 16(2), p. 187. doi: 10.14203/jki.v16i2.706.

Sayyed Hadi Sayyed Hoseinian, MD; Mohammad H. Ebrahimzadeh, MD; Mohammad T. Peivandi, M. and Farshid Bagheri, MD; Jalil Hasani, MSc; Sogol Golshan, MD; Ali Birjandinejad, M. (2019) 'Injury Patterns among Motorcyclist Trauma Patients ', *the Archives of Bone and Joint Surgery*, 367, pp. 367–372.

Shaikh, F., & Waseem, M. (2022). Head Trauma. In StatPearls. StatPearls Publishing.

Singh, R. et al. (2014) 'Pattern, severity and circumstances of injuries sustained in road traffic accidents: A tertiary care hospital-based study', *Indian Journal of Community Medicine*, 39(1), pp. 30–34. doi: 10.4103/0970-0218.126353.

Vij, Krishan.v (2014) Textbook of Forensic Medicine and Toxicology. India: Elsevier.

Wiraguna, A. et al. (2017) 'Analisis Daerah Dan Titik Rawan Kecelakaan Pada Ruas Jalan Kolektor Sekunder Di Kota Surakarta', *Matriks Teknik Sipil*, 5(4), p. 1207. Available at: <https://jurnal.uns.ac.id/matriks/article/view/36901>.

World Health Organization (WHO) (2018) 'Global Status Report on Road', World Health Organization,. Available at: <http://apps.who.int/bookorders>