

Korelasi antara kadar D-dimer plasma dengan derajat keparahan trauma maksilofasial berdasarkan *Maxillofacial Injury Severity Score* (MFISS) pada penderita cedera kepala ringan: Studi *Cross-Sectional*

Ardian Saleh¹
Endang Sjamsudin^{2*}
Indra Hadikhrisna²
Delita Prihatni³

¹Program Studi Bedah Mulut dan Maksilofasial, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, Indonesia

²Departemen Bedah Mulut dan Maksilofasial, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, Indonesia

³Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran, Indonesia

*Korespondensi

Email | endang.sjamsudin@unpad.ac.id

Submisi | 5 Juli 2024

Revisi | 15 Desember 2024

Penerimaan | 30 Desember 2024

Publikasi Online | 31 Desember 2024

DOI: [10.24198/jkg.v36i3.58689](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i3.58689)

p-ISSN [0854-6002](#)

e-ISSN [2549-6514](#)

Sitasi | Saleh A, Sjamsudin E, Hadikhrisna I, Prihatni D. Korelasi antara kadar D-dimer plasma dengan derajat keparahan trauma maksilofasial berdasarkan *Maxillofacial Injury Severity Score* (MFISS) pada penderita cedera kepala ringan: Studi Potong Lintang. J Ked Gi Univ Padj. 2024;36(3):354-361. DOI: [10.24198/jkg.v36i3.58689](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i3.58689)



Copyright: © 2024 oleh penulis. diserahkan ke Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran untuk open akses publikasi di bawah syarat dan ketentuan dari Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

ABSTRAK

Pendahuluan: Penderita trauma maksilofasial berisiko mengalami cedera kepala karena letaknya berdekatan dengan kranium. D-dimer plasma merupakan produk akhir pemecahan bekuan darah yang dapat diukur melalui sampel darah, dan berperan sebagai faktor prognostik pada cedera kepala. *Maxillofacial Injury Severity Score* (MFISS) adalah skoring terbaru untuk menilai derajat keparahan trauma maksilofasial berdasarkan tiga skor cedera tertinggi. Trauma maksilofasial sering disertai cedera kepala dengan peningkatan kadar D-dimer. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kadar D-dimer plasma dengan derajat keparahan trauma maksilofasial berdasarkan MFISS sebagai pertimbangan prognostik. **Metode:** Jenis penelitian adalah kuantitatif *cross-sectional*. Penelitian dilakukan pada 38 subjek berusia >18 tahun dengan trauma maksilofasial disertai cedera kepala ringan dalam fase 2–24 jam di IGD RS Hasan Sadikin Bandung. Derajat keparahan trauma maksilofasial dinilai menggunakan MFISS, dan cedera kepala ringan dinilai berdasarkan GCS. Sampel darah diambil untuk pemeriksaan D-dimer plasma. Data dianalisis menggunakan uji Spearman Rank. **Hasil:** Rerata kadar D-dimer plasma sebesar 3,42 pg/dL ($p=0,001$), dan rerata skor MFISS $6,89 \pm 1,91$ ($p=0,022$). Terdapat korelasi positif moderat antara kadar D-dimer dengan skor MFISS ($r=0,512$). **Simpulan:** Terdapat peningkatan kadar D-dimer plasma pada trauma maksilofasial disertai cedera kepala ringan. Ditemukan hubungan signifikan antara kadar D-dimer dengan tingkat keparahan trauma maksilofasial berdasarkan MFISS.

Kata kunci

Trauma maksilofasial, cedera kepala ringan, D-dimer plasma, *Maxillofacial Injury Severity Score* (MFISS)

Correlation between plasma D-dimer levels and the severity of maxillofacial trauma based on the maxillofacial injury severity score (MFISS) in mild head injury patients: Cross-Sectional Study

Introduction: Patients with maxillofacial trauma are at risk of experiencing head injury because of their proximity to the cranium. Plasma D-dimer is the end product of blood clot breakdown that can be measured through blood samples, and it plays a role as a prognostic factor in head injury. The *Maxillofacial Injury Severity Score* (MFISS) is the latest scoring system to assess the severity of maxillofacial trauma based on the three highest injury scores. Maxillofacial trauma is often accompanied by head injury with increased D-dimer levels. This study aims to analyze the relationship between plasma D-dimer levels and the severity of maxillofacial trauma based on MFISS, serving as a prognostic consideration. **Methods:** The present study employed a quantitative cross-sectional design. The study was conducted on 38 subjects aged over 18 years with maxillofacial trauma accompanied by mild head injury in the 2-24 hour phase at the Emergency Department of Hasan Sadikin Hospital, Bandung. The severity of maxillofacial trauma was assessed using MFISS, and mild head injury was assessed based on the Glasgow Coma Scale (GCS). Blood samples were taken for plasma D-dimer examination. Data were analyzed using the Spearman Rank correlation test. **Results:** The mean plasma D-dimer level was 3.42 pg/dL ($p=0.001$), and the mean MFISS score was 6.89 ± 1.91 ($p=0.022$). There was a moderate positive correlation between D-dimer levels and MFISS scores ($r=0.512$). **Conclusion:** Plasma D-dimer levels are elevated in maxillofacial trauma accompanied by mild head injury. A significant relationship was found between D-dimer levels and the severity of maxillofacial trauma based on MFISS.

Keywords

maxillofacial trauma, mild head injury, plasma D-dimer, *Maxillofacial Injury Severity Score* (MFISS)

PENDAHULUAN

Cedera kepala didefinisikan sebagai benturan, penetrasi, atau pergerakan cepat dari otak mengakibatkan perubahan status mental atau disfungsi jaringan otak. Definisi lainnya menyebutkan bahwa cedera kepala adalah cedera mekanik yang terjadi baik secara langsung atau tidak langsung yang mengenai kepala dan mengakibatkan luka di kulit kepala, fraktur tulang tengkorak, robekan selaput otak dan kerusakan jaringan otak itu sendiri, serta mengakibatkan gangguan neurologis.¹

Disfungsi otak dapat berupa kehilangan kesadaran, amnesia anterograde atau retrograde, defisit neurologis, atau perubahan mental setelah cedera kepala. Berdasarkan derajatnya, cedera kepala terbagi menjadi cedera kepala ringan, cedera kepala sedang, dan cedera kepala berat. Derajat ini dapat dinilai melalui tingkat kesadaran berdasarkan skor *Glasgow Coma Scale* (GCS). Cedera kepala ringan (CKR) jika skor GCS 14-15, cedera kepala sedang (CKS) jika skor GCS 9-13, dan cedera kepala berat (CKB) jika skor GCS <9. Penilaian GCS meliputi indikator mata, motorik, dan verbal.² Cedera kepala merupakan salah satu kejadian yang mengakibatkan kecacatan dan kematian.³⁻⁵

D-dimer adalah produk akhir dan pemecahan bekuan darah yang dapat diukur melalui analisis sampel darah.⁶ D-dimer dilepaskan ketika bekuan darah didegradasi. D-dimer merupakan parameter yang baik dalam mendeteksi adanya gangguan fibrinolisis. Oleh karena itu banyak diperiksa pada pasien dengan kecurigaan adanya gangguan fibrinolisis. Kadar D-dimer normal <0,50 µg/mL. Dikatakan meningkat/positif apabila kadarnya 0,50 µg/mL atau lebih, kadar D-dimer meningkat pada 3 jam pasca trauma hingga 24 jam pasca trauma dan menurun secara gradual pada hari ketiga pasca trauma.³

Trauma kepala yang menyebabkan pendarahan memiliki respon hemostasis dengan mengeluarkan *soluble tissue factor* (sTF) yang menyebabkan aktivasi kaskade koagulasi. Aktivasi kaskade koagulasi diikuti dengan adanya peningkatan kadar D-dimer.³ Selain D-dimer, biomarker koagulasi pada trauma meliputi *Glial fibrillary acidic protein* (GFAP), protein S100B, dan *Ubiquitin Carboxyl-terminal Hydrolase-L1* (UCH-L1). Biomarker-biomarker ini dapat digunakan untuk memprediksi luaran klinis cedera kepala, dan membantu penentuan rencana terapi.⁷

Kadar D-dimer serum yang diukur segera setelah trauma sebagai penanda indikasi keparahan cedera.⁸ Kadar D-dimer serum dikaitkan dengan keparahan cedera dan hasil klinis yang buruk pada pasien trauma.⁷ Pemeriksaan D-Dimer merupakan parameter laboratorium yang dipakai sebagai penanda fibrinolisis, setelah terjadi proses pembekuan darah (koagulasi).⁹ Peningkatan kadar D-Dimer merupakan parameter hemostasis yang penting dalam menentukan kondisi klinis/perjalanan penyakit, serta prognosis pasien.¹⁰

Cedera kepala dapat disertai dengan cedera struktur disekitarnya, yang paling sering terjadi yaitu trauma maksilofasial.⁹ Cedera maksilofasial yang dapat terjadi berupa fraktur dento-alveolar, fraktur tulang nasal, fraktur mandibula, fraktur maksila, fraktur tulang frontal, fraktur naso-orbito-ethmoid, dan fraktur panfasial. Hal ini berkaitan dengan struktur anatomi tulang di area wajah yang cenderung lebih rapuh, yaitu kepala terdiri dari susunan tulang yang melindungi otak. Adanya cedera kepala yang disertai trauma maksilofasial menjadi salah satu penentu luaran yang lebih buruk.¹¹

Terdapat beberapa skoring dalam menilai derajat trauma maksilofasial yaitu *Cooter David Score* (CDS)¹², *Facial Injury Severity Score* (FISS)¹³, *Comprehensive Facial Injury* (CFI) score¹⁴ dan *Maxillofacial Injury Severity Score* (MFISS).¹⁵ Metode MFISS dihitung menggunakan tiga skor keparahan cedera maksilofasial tertinggi menurut standar *Abbreviated Injury Scale* 1990 (AIS-90) kemudian digabungkan dengan skor keparahan cedera untuk tiga parameter fungsional maksilofasial yaitu maloklusi (MO), *limited mouth opening* (LMO), dan *face deformity* (FD)/deformitas wajah.¹⁵ Skoring MFISS mudah dilakukan dalam praktik klinis dan dapat menjadi faktor penentu prognosis pasien dengan trauma maksilofasial. Saat ini, belum ada penelitian yang menganalisis korelasi antara

kadar D-dimer plasma dengan derajat keparahan trauma maksilofasial pada penderita cedera kepala ringan dengan harapan dapat menjadi landasan ilmiah serta bermanfaat sebagai pertimbangan prognostik pasien. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis korelasi antara kadar D-dimer plasma dengan derajat keparahan trauma maksilofasial berdasarkan *Maxillofacial Injury Severity Score* (MFISS).

METODE

Penelitian ini merupakan studi kuantitatif dengan desain penelitian *Cross Sectional*. Pengumpulan data dengan pendekatan dan observasi pada subjek penelitian dilakukan dalam satu waktu penelitian dan tidak dilakukan *follow-up*. Populasi terjangkau penelitian ini adalah penderita dengan trauma maksilofasial yang datang ke Instalasi Gawat Darurat (IGD) dan tercatat di rekam medik di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung.

Kriteria inklusi meliputi pasien bedah mulut yang mengalami cedera kepala ringan pada bulan Januari-Desember 2023 di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Dr. Hasan Sadikin Bandung, dan dilakukan pengambilan data skor *Maxillofacial Injury Severity Score* dan kadar D-dimer plasma di ruang instalasi gawat darurat dengan batasan pengambilan darah yaitu 2-24 jam setelah trauma terjadi.

Sampel diambil langsung kepada pasien saat di IGD. Sampel darah yang telah terkumpul dibawa ke ruang laboratorium dan dilakukan pengujian beberapa penanda tertentu seperti pengukuran darah rutin (hemoglobin, hematokrit, leukosit, eritrosit, trombosit), dan D-dimer plasma. Angka hasil pengukuran ini dilakukan rekapitulasi dalam format *Microsoft excel*. Uji analisis yang dipakai adalah korelasi *rank Spearman* untuk melihat korelasi antara *Maxillofacial Injury Severity Score* dan kadar D-dimer plasma.¹⁶

HASIL

Berdasarkan hasil rekapitulasi pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pasien penderita cedera kepala ringan mayoritas merupakan laki-laki dengan proporsi sekitar 84,2%. Usia paling banyak pada kasus ini adalah antara 18-20 tahun, yaitu sebanyak 18 orang pasien dengan persentase sekitar 47,4%.

Tabel 1. Distribusi frekuensi data karakteristik pasien

Karakteristik	Jumlah (n=38)	Persentase (%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	32	84,2
Perempuan	6	15,8
Usia		
18-20 Tahun	18	47,4
21-30 Tahun	13	34,2
31-40 Tahun	5	13,2
41-50 Tahun	1	2,6
>50 Tahun	1	2,6

Tabel 2 menunjukkan kadar hemoglobin pasien memiliki rerata sebesar 13,6 dengan rentang paling rendah 6,2 dan paling tinggi 16,6. Kemudian kadar hematokrit pasien memiliki rerata sebesar 40,1 dengan rentang paling rendah 18,2 dan paling tinggi 49,4. Nilai rerata kadar leukosit pasien adalah sebesar 14,9 dengan standar deviasi 6,2 pada rentang 3,9 hingga 29,1. Nilai rerata kadar eritrosit pasien adalah sebesar 5,3 dengan standar deviasi 2,9 pada rentang 2,1 hingga 18,9. Kadar trombosit pasien memiliki rerata sebesar 258,8 dengan standar deviasi 71,3 pada rentang antara 123 hingga 396. Kadar PT pasien memiliki rerata sebesar 14,9 dengan standar deviasi 1,9 pada rentang antara

12,4 hingga 20,2. Kadar APTT pasien memiliki rerata sebesar 26,7 dengan standar deviasi 6,1 pada rentang antara 8,0 hingga 35,5. Kadar INR pasien memiliki rerata sebesar 1,1 dengan standar deviasi 0,2 pada rentang antara 0,9 hingga 1,5.

Tabel 2. Parameter hematologi pasien

Parameter Hematologi	Mean	Standar Deviasi	Median	Min	Max
Hemoglobin	13,6	2,5	14,2	6,2	16,6
Hematokrit	40,1	7,2	41,5	18,2	49,4
Leukosit	14,9	6,2	14,6	3,9	29,1
Eritrosit	5,3	2,9	4,9	2,1	18,9
Trombosit	258,8	71,3	246,5	123,0	396,0
PT	14,9	1,9	14,3	12,4	20,2
APTT	26,7	6,1	27,7	8,0	35,5
INR	1,1	0,2	1,0	0,9	1,5

Tabel 3. Parameter kadar D-dimer plasma pasien

Variabel	Mean	SD	Median	Min	Max
Kadar D-Dimer Plasma ($\mu\text{g/mL}$)	3,42	2,70	2,57	0,39	10,10

Berdasarkan rekapitulasi pada Tabel 3, nilai rerata kadar D-dimer pada pasien adalah sebesar 3,42 $\mu\text{g/mL}$ dengan standar deviasi 2,7 $\mu\text{g/mL}$. Kemudian memiliki nilai rentang 2,57 $\mu\text{g/mL}$ dengan nilai paling rendah 0,39 $\mu\text{g/mL}$ dan paling tinggi 10,10 $\mu\text{g/mL}$.

Tabel 4. Derajat keparahan trauma maksilofasial

Parameter MFISS	Jumlah (n=38)	Persentase (%)
Limited Mouth Opening		
1	24	63,2
2	14	36,8
Malocclusion		
1	27	71,1
2	10	26,3
3	1	2,6
Face Deformity		
1	17	44,7
2	19	50,0
3	2	5,3
Kategori MFISS		
Minor	37	97,4
Moderate	1	2,6
Serious	0	0,0
Severe	0	0,0
Skor MFISS		
Mean $\pm$ SD	6,89 $\pm$ 1,91	
Median (Min-Max)	7 (4-11)	

Berdasarkan nilai persentase dari total 38 pasien yang diteliti, parameter LMO sebanyak 63,2% pasien memiliki deskripsi mulut dapat membuka antara 2-3,7 cm dan sebanyak 36,8% pasien memiliki deskripsi mulut dapat membuka kurang dari 2 cm. Kemudian persentase dari parameter MO, sebanyak 71,1% pasien memiliki maloklusi < 6 gigi dalam 1 rahang, sebanyak 26,3% memiliki kategori maloklusi >6 gigi dalam 1 rahang dan sebanyak 2,6% pasien memiliki kategori maloklusi kedua rahang.

Sementara itu dari persentase parameter FD, sebanyak 44,7% pasien memiliki deskripsi cedera terbuka jaringan lunak (panjang <4 cm) tanpa adanya defek jaringan dengan kondisi fraktur tanpa *replacement*. Sebanyak 50% pasien memiliki deskripsi cedera terbuka jaringan lunak (panjang >4 cm) dengan defek jaringan <2 cm² dan kondisi fraktur dengan *replacement* dan defek tulang kurang dari setengah sisi rahang. Sebanyak 5,3% pasien memiliki deskripsi cedera terbuka jaringan lunak (panjang >4 cm) dengan defek

jaringan $<2 \text{ cm}^2$, cedera nervus fasialis serta defek tulang lebih dari setengah sisi rahang dan defek tulang pada kedua rahang.

Nilai rerata MFISS adalah sebesar 6,89 dengan standar deviasi 1,91 dan nilai median 7 dengan skor terendah 4 dan tertinggi 11. Dari skor ini diperoleh kesimpulan bahwa dari total 38 pasien, sebanyak 37 pasien (97,4%) berada pada derajat keparahan maksilofasial kategori *minor* dan 1 pasien (2,6%) berada pada derajat keparahan maksilofasial dengan kategori *moderate*.

Koefisien korelasi antara kadar D-dimer dengan skor MFISS pada cedera kepala ringan dengan nilai $r = 0,512$, yang diartikan adanya korelasi positif moderat antara skor MFISS dan kadar D-Dimer.

PEMBAHASAN

Cedera kepala didefinisikan sebagai benturan, penetrasi, atau pergerakan cepat dari otak mengakibatkan perubahan status mental atau disfungsi jaringan otak.¹⁷ Pasien cedera kepala traumatik terutama pada perdarahan intraserebral menjadi sangat rentan terjadinya abnormalitas pada proses koagulasi, lisis, dan hilangnya mekanisme keseimbangan yang bisa menghasilkan kondisi hiperkoagulasi. Hal ini disebabkan terjadinya koagulopati pada pasien yang mengalami peningkatan kadar D-dimer tersebut.¹³ Zhang J et al.¹⁸ yang menyatakan bahwa D-dimer dapat digunakan sebagai salah satu faktor keberhasilan dalam penatalaksanaan pasien dengan cedera kepala traumatik. Pemeriksaan D-dimer dinilai cepat dan mudah serta dapat digunakan untuk memonitor progresifitas perdarahan dan terapi awal yang tepat pada pasien cedera kepala traumatik, sehingga progresifitas perdarahan dapat ditekan dan menghasilkan prognosis yang lebih baik pada pasien.¹⁸

Menurut penelitian Rajandram, *et al.*,¹⁹ pasien dengan fraktur wajah memiliki 1,5 kali peningkatan risiko mengalami cedera otak traumatis. Hal ini mendukung pendapat Keenan (2014) di Inggris yang menyatakan bahwa pasien dengan fraktur maksilofasial memiliki risiko perdarahan intrakranial yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pasien tanpa fraktur maksilofasial karena trauma.¹⁹

Penelitian ini, menunjukkan gambaran parameter hematologi penderita trauma maksilofasial disertai cedera kepala ringan berkaitan dengan gangguan koagulasi, Korelasi negatif yang sangat rendah didapatkan antara kadar D-dimer plasma dengan kadar haemoglobin, hematokrit, leukosit, eritrosit, trombosit, APTT ($r=0,019$; $p=0,237$) (Tabel 2). Nilai PT dan INR mempunyai korelasi yang rendah dengan D-dimer ($r=0,206$, $r=0,237$) (Tabel 3). Kadar trombosit menurun sebagai akibat deposisi trombi di sirkulasi arterial di berbagai organ di lain pihak tidak diimbangi oleh kecepatan produksinya. Hal ini telah dibuktikan oleh Kaufman, et al dengan bukti histopatologi berupa mikrotrombi pada otopsi pasien dengan trauma kepala.²⁰

Trauma kepala dapat menyebabkan cedera vaskular sehingga peran komponen hemostasis sangat krusial dalam perjalanan klinis suatu trauma. Salah satu komponen sel yang terlibat dalam hemostasis adalah trombosit. Trauma kepala diyakini dapat menyebabkan penurunan kadar trombosit meskipun patogenesisnya masih belum jelas diketahui. Trombosit pada proses awal inflamasi setelah terjadi trauma akan menurun dan mencapai kadar minimum pada hari ke-2 atau ke-3.²¹

Penelitian ini menunjukkan karakteristik umum subjek penelitian yang ditunjukkan pada tabel 1 menunjukkan bahwa laki-laki lebih banyak menderita trauma maksilofasial disertai cedera kepala ringan dibandingkan perempuan diduga pada umumnya laki-laki memiliki mobilitas kegiatan fisik yang lebih banyak. Hal ini sesuai dengan temuan Mohammadi et al. (2023), yang menyebutkan rentang usia 18-20 tahun merupakan tahap usia seseorang dimana memiliki kegiatan yang lebih banyak di luar rumah serta belum mencapai kematangan secara emosional sehingga kurang memperhatikan kehati-hatian dalam

beraktivitas, hal ini menyebabkan rentang usia ini rentan mengalami trauma maksilofasial.²²

Komplikasi paling penting yang perlu diwaspadai dari cedera kepala akibat trauma adalah perdarahan intrakranial serta memungkinkan terjadinya koagulopati. Kelainan hemostasis seperti peningkatan D-dimer merupakan prediktor independen yang berhubungan dengan mortalitas yang lebih tinggi (Tabel 3.), hasil ini menunjukkan hal yang sama pada penelitian sebelumnya oleh Onuki, et al.²³ D-dimer memiliki sensitivitas yang tinggi namun spesifisitas rendah untuk mendeteksi adanya trauma intrakranial. Kadar D-dimer normal < 0,50 µg/mL. D-dimer dikatakan meningkat/positif apabila kadarnya 0,50 µg/mL atau lebih, kadar D-dimer meningkat pada 3 jam pasca trauma hingga 24 jam pasca trauma dan menurun secara gradual pada hari ketiga pasca trauma. Namun nilai *cut off* perlu ditetapkan oleh laboratorium yang melakukan pemeriksaan.⁹ Kadar D-dimer meningkat pada beberapa kondisi khusus meliputi infeksi, trauma dan diakibatkan karena meningkatnya produk pemecahan fibrin/*fibrinolysis*.³

Secara teoritis pasien dengan trauma maksilofasial mempunyai risiko tinggi disertai cedera kepala karena dekatnya letak anatomi tulang wajah dan kranium. Struktur maksilofasial dapat berfungsi sebagai peredam gaya, meneruskan gaya trauma secara langsung ke neurokranium dan mampu mengakibatkan trauma yang lebih berat pada otak.²⁴

Koagulopati dalam kasus-kasus trauma dapat mengakibatkan peningkatan risiko kematian dan kerusakan multiorgan.²⁵ Beberapa kasus cedera kepala, terdapat kelainan terkait dengan koagulopati (*trauma-induced coagulopathy; TIC*). Gangguan pembekuan darah setelah cedera kepala dapat melibatkan berbagai macam faktor. Komponen yang berperan signifikan dalam terjadinya gangguan tersebut setelah trauma terkait dengan kaskade inflamasi dan hemostasis endogen.²⁶

Penelitian ini, menunjukkan koefisien korelasi antara kadar D-Dimer dengan skor MFISS darah sebesar 0,512 dengan arah hubungan yang positif (Tabel 3). Hal ini mengartikan bahwa ketika ada peningkatan kadar D-Dimer maka skor MFISS akan meningkat. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,512 berada pada kategori moderat (korelasi cukup berarti) berdasarkan kriteria koefisien korelasi (Tabel 4.)

Derajat keparahan trauma maksilofasial pada penelitian ini berdasarkan *Maxillofacial Injury Severity Score* (MFISS) terbanyak terjadi pada kategori minor sebesar 97,4%, dan 2,6% dalam kategori moderate (Tabel 4). Hal ini karena skor MFISS melibatkan penilaian aspek wajah yang lebih luas dan menyeluruh sehingga dapat merepresentasikan cedera yang minimal dari pada sistem penilaian yang lainnya. Hal ini dapat terjadi dikarenakan secara teoritis struktur wajah yang berdekatan dengan kranium berperan sebagai peredam kekuatan benturan sehingga mengurangi keparahan cedera kepala.²⁷ Penelitian yang dilakukan, Rajandram (2015) di Malaysia dilaporkan kasus terbanyak pada kelompok cedera kepala ringan.²⁸ Penelitian yang sama juga dilakukan Akheel, et al (2015) dalam penelitiannya menyebutkan cedera kepala meningkat sejalan dengan peningkatan cedera pada maksilofasial.²⁹

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara kadar D-dimer plasma dengan keparahan trauma maksilofasial sehingga keparahan trauma berdasarkan skor MFISS *Maxillofacial Injury Severity Score* pada penderita trauma maksilofasial yang disertai cedera kepala ringan berpengaruh terhadap kadar D-dimer plasma. Hal ini karena secara anatomi tulang wajah dekat dengan kranium serta tumbukan dengan kecepatan tinggi disertai daya yang besar dapat mematahkan tulang wajah dan menyebabkan cedera kepala serius seperti perdarahan intrakranial.^{11,30,31}

Skor *Maxillofacial Injury Severity Score* (MFISS) merupakan sistem penilaian yang ditujukan untuk menilai tingkat keparahan klasifikasi cedera wajah. Skor ini memiliki kelebihan yaitu mudah digunakan, lengkap dalam mengklasifikasikan trauma wajah pada sepertiga wajah bawah, sepertiga wajah tengah dan sepertiga wajah atas.⁹ Kelemahan sistem skor MFISS adalah tidak mempertimbangkan besarnya gaya tumbukan yang dapat

mempengaruhi peningkatan kadar D-dimer plasma meskipun memberikan nilai yang besar adanya cedera, gangguan fungsi pada lokasi cedera terutama pada sepertiga wajah tengah dan wajah atas.

Pasien dengan cedera maksilofasial terlepas dari apakah itu terkait dengan patah tulang atau tidak selalu berisiko mengalami cedera otak traumatis. Biasanya pasien dengan skor *Glasgow Coma Scale* (GCS) 15 tanpa kelainan neurologis klinis tidak terdapat perdarahan intrakranial. Fraktur pada wajah cenderung mengalihkan perhatian dari cedera yang lebih parah dan mengancam jiwa dikarenakan dampak dari benturan dalam kecepatan tinggi yang mengakibatkan risiko terjadi perdarahan intrakranial. Perdarahan intrakranial dapat berakibat pada kerusakan jaringan otak yang lebih luas. Oleh karena itu perdarahan intrakranial tidak dapat dikesampingkan pada pasien trauma maksilofasial karena deteksi kasus yang tepat, penanganan yang cepat dapat meningkatkan hasil yang diinginkan.^{19,31} Keterbatasan dalam penelitian ini adalah terbatasnya jumlah sampel yang diperlukan untuk mengeksplorasi potensi D-dimer sebagai indikator prognostik yang kuat, sehingga dibutuhkan penelitian lebih lanjut.

SIMPULAN

Terdapat korelasi positif antara kadar D-dimer plasma dengan derajat keparahan trauma maksilofasial berdasarkan *Maxillofacial Injury Severity Score* (MFISS) pada penderita cedera kepala ringan, dimana semakin tinggi *Maxillofacial Injury Severity Score* (MFISS) maka akan semakin tinggi kadar D-Dimer. Implikasi penelitian ini adalah kadar D-dimer dapat dipertimbangkan sebagai salah satu indikator biologis untuk menilai seberapa parah trauma maksilofasial pada pasien cedera kepala ringan. Selain itu, MFISS terbukti efektif sebagai alat penilaian tingkat keparahan trauma maksilofasial meskipun demikian, penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar diperlukan untuk mengkonfirmasi temuan ini dan mengeksplorasi potensi D-dimer sebagai indikator prognostik yang lebih akurat.

Persetujuan Etik: Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan deklarasi Helsinki, dan telah disetujui oleh atau Komite Etik Penelitian Universitas Padjadjaran dengan nomor: 1124/UN6.KEP/EC/2023. untuk penelitian yang melibatkan manusia

Pernyataan Persetujuan (Informed Consent Statement): Pernyataan persetujuan diperoleh dari semua subjek yang terlibat dalam penelitian ini.

Pernyataan Ketersediaan Data: Kami mendorong semua penulis yang artikelnya diterbitkan di Jurnal Kedokteran Gigi (JKG) Universitas Padjadjaran untuk memberikan akses data penelitian sesuai dengan kode etik dengan penelitian yang berlaku. Harap dapat memberikan rincian dimana data yang mendukung hasil penelitian dapat ditemukan, termasuk tautan ke kumpulan data yang diarsipkan secara publik yang dianalisis atau dihasilkan selama penelitian. Jika tidak ada data baru yang dibuat, atau jika data tidak tersedia karena alasan privasi atau etika, pernyataan tetap diperlukan. Pernyataan Ketersediaan data yang disarankan dapat ditemukan di bagian "etika publikasi jurnal JKG".

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Manarisp MEI, Oley M, Limpeleh H. Gambaran CT scan kepala pada penderita cedera kepala ringan di BLU RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode 2012-2013. *J E-Clin*. 2014;2(2):1-4. <https://doi.org/10.35790/eci.2.2.2014.5100>
2. Iyanna N, Donohue JK, Lorence JM, Guyette FX, Gimbel E, Brown JB, et al. Early glasgow coma scale score and prediction of traumatic brain injury: a secondary analysis of three harmonized prehospital randomized clinical trials. *Prehosp Emerg Care*. 2024;6:1-9. <https://doi.org/10.1080/10903127.2024.2381048>
3. Hidayat R. Pathophysiological to clinical aspects of head injury: narrative literature review. *Open Access Indonesian J Medical Reviews*. 2022;2(2):193-9. <https://doi.org/10.37275/oaijmr.v2i2.174>
4. Lahdimawan I, Suhendar A, Wasilah S. Hubungan penggunaan helm dengan beratnya cedera kepala akibat kecelakaan lalu lintas darat di RSUD Ulin bulan Mei-Juli 2013. *Berkala Kedokteran*. 2014;10:51-63. <https://dx.doi.org/10.20527/jbk.v10i12.958>
5. Primadina N, Basori A, Perdanakusuma DS. Proses penyembuhan luka ditinjau dari aspek mekanisme seluler dan molekuler. *Qanun Med* 2019;3(1):31-43. <https://doi.org/10.30651/jqm.v3i1.2198>

6. Dadas A, Washington J, Diaz-Arrastia R, Janigro D. Biomarkers in traumatic brain injury (TBI): a review. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2018;14:2989. <https://doi.org/10.2147/NDT.S125620>
7. Nakama R, Yamamoto R, Izawa Y, Tanimura K, Mato T. Serum D-dimer level as a biomarker for identifying patients with isolated injury to prevent unnecessary whole-body computed tomography in blunt trauma care. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2021;29(1):1–8. <https://doi.org/10.1186/s13049-020-00815-9>
8. Killen RB, Kok SJ. D-Dimer Test. National Library of Medicine. Stat Pearls. Books; LCC., 2025. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431064/>
9. Nakama R, Yamamoto R, Izawa Y, Tanimura K, Mato T. Serum D-dimer level as a biomarker for identifying patients with isolated injury to prevent unnecessary whole-body computed tomography in blunt trauma care. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2021;29(1):1–8. <https://doi.org/10.1186/s13049-020-00815-9>
10. Chen X, Wang X, Liu Y, Guo X, Wu F, Yang Y, et al. Plasma D-dimer levels are a biomarker for in-hospital complications and long-term mortality in patients with traumatic brain injury. *Front Mol Neurosci*. 2023;16:1276726. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2023.1276726>
11. Joshi UM, Ramdurg S, Saikar S, Patil S, Shah K. Brain injuries and facial fractures: a prospective study of incidence of head injury associated with maxillofacial trauma. *J Maxillofac Oral Surg*. 2018;17(4):531. <https://doi.org/10.1007/s12663-017-1078-8>
12. Sahni V. Maxillofacial trauma scoring systems. *Injury*. 2016 Jul;47(7):1388–1392. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2016.02.001>
13. Suwal R. Analysis of mid-face fractures using MFISS and FISS Scoring Systems. *JNDA*. 2018;18(1):21–9.
14. Valendra D, Perlianta I, Bahar E. The relationship between maxillofacial injury severity score (MFISS) and outcomes of maxillofacial trauma patients at Dr. Mohammad Hoesin General Hospital (RSMH) Palembang, Indonesia. *Sriwijaya J Surg*. 2023;6:568–73. <https://doi.org/10.37275/sjs.v6i2.92>
15. Zhang J, He M, Song Y, Xu J. Prognostic role of D-dimer level upon admission in patients with traumatic brain injury. *Medicine*. 2018;97(31):e11774. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000011774>
16. Madurska MJ, Sachse KA, Jansen JO, Rasmussen TE, Morrison JJ. Fibrinolysis in trauma: a review. *Eur J trauma Emerg Surg*. 2018;44(1):35–44. <https://doi.org/10.1007/s00068-017-0833-3>
17. Wang HC, Lin YJ, Tsai NW, Su BYJ, Kung CT, Chen WF, et al. Serial plasma deoxyribonucleic acid levels as predictors of outcome in acute traumatic brain injury. *J Neurotrauma* 2014;31:1–7. <https://doi.org/10.1089/neu.2013.3070>
18. Wang J. Neutrophils in tissue injury and repair. *Cell Tissue Res*. 2018;371:531–9. <https://doi.org/10.1007/s00441-017-2785-7>
19. Mohammadi H, Roochi MM, Heidar H, Garajei A, Dallband M, Sadeghi M, et al. A meta-analysis to evaluate the prevalence of maxillofacial trauma caused by various etiologies among children and adolescents. *Dent Traumatol*. 2023;39:403–17. <https://doi.org/10.1111/edt.12845>
20. Onuki T, Nakahara S, Miyake Y, Sakamoto T, Morimura N. D-dimer cutoff values for predicting functional prognosis in patients with severe head trauma: a multi-centre prospective observational study. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2025;51:47. <https://doi.org/10.1007/s00068-024-02739-w>
21. Goh EZ, Beech N, Johnson NR. Traumatic maxillofacial and brain injuries: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2021;50:1027–33. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2020.12.003>
22. Rossaint R, Afshari A, Bouillon B, Cerny V, Cimpoesu D, Curry N, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition. *Crit Care*. 2023;27(1):1–45. <https://doi.org/10.1186/s13054-023-04327-7>
23. Moore EE, Moore HB, Kornblith LZ, Neal MD, Hoffman M, Mutch NJ, et al. Trauma-induced coagulopathy. *Nat Rev Dis Primers*. 2021;7:1–23. <https://doi.org/10.1038/s41572-021-00264-3>
24. DeFazio M V, Rammo RA, Robles JR, Bramlett HM, Dietrich WD, Bullock MR. The potential utility of blood-derived biochemical markers as indicators of early clinical trends following severe traumatic brain injury. *World Neurosurg*. 2014;81(1):151–8. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2013.01.015>
25. Rajandram RK, Syed Omar SN, Rashdi MF, Abdul Jabar MN. Maxillofacial injuries and traumatic brain injury-a pilot study. *Dent Traumatol*. 2014;(2):128–32. <https://doi.org/10.1111/edt.12052>
26. Akheel M, Tomar SS., Midface – Cushion for Head Injuries. *Scie J Public Health*. 2015;3(1-1):29–32. <https://doi.org/10.11648/j.sjph.s.2015030101.15>
27. Palta S, Saroa R, Palta A. Overview of the coagulation system. *J Anaesth*. 2014;58(5):515–23. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.144643>
28. Peng N, Su L. Progresses in understanding trauma-induced coagulopathy and the underlying mechanism. *Chinese J Traumatol*. 2017;20(03):133–6. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2017.03.002>