

## CEDERA TERBUKA BOLA MATA (*OPEN GLOBE INJURY*)

Zalfa Salsabila Aprilia<sup>1</sup>, Muhammad Yusran<sup>2</sup>, Nisa Karima<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Penyakit Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

### Abstrak

Cedera pada mata merupakan hal yang umum ditemukan dalam praktik primer. *Open Globe Injury* menjadi penyebab utama gangguan penglihatan permanen dan kebutaan di dunia. Kebutaaan tentunya sangat berpengaruh pada kualitas hidup dan diikuti dengan hilangnya produktivitas. Anamnesis yang rinci diikuti dengan pemeriksaan okular yang diindikasikan serta pemeriksaan radiologi merupakan bagian penting dari setiap penilaian trauma. Pencegahan kehilangan penglihatan permanen akibat cedera mata memerlukan penilaian awal yang akurat dan diagnosis dini, termasuk pertolongan pertama okular primer yang baik dan rujukan cepat cedera mata serius ke unit gawat darurat dengan akses ke pelayanan oftalmologi. Berbagai penelitian tentang patofisiologi cedera mata dan faktor prognostiknya serta kemajuan dalam metode diagnostik dan terapeutik telah sangat meningkatkan tingkat keberhasilan untuk mengelola *open globe injury*.

**Kata kunci:** open globe, trauma okular

### Abstract

Eye injuries are common in primary practice. Open Globe Injury is the leading cause of permanent visual impairment and blindness in the world. Blindness certainly greatly affects the quality of life and is followed by reduced productivity. A detailed history followed by the indicated ocular examination and radiological examination is an important part of any trauma assessment. Prevention of permanent vision loss due to eye injury requires accurate early assessment and early diagnosis, including good primary ocular first aid and prompt referral of serious eye injuries to an emergency department with access to ophthalmology services. Diagnostic and therapeutic methods have greatly increased success rates for managing open world injuries.

**Key words:** open globe, ocular trauma

Korespondensi: Zalfa Salsabila Aprilia, alamat Jl. Soemantri Brodjonegoro No. 1, HP 0895326486009, e-mail zalfasalsabila543@gmail.com.

### Pendahuluan

Trauma okular merupakan penyebab utama gangguan penglihatan dan kebutaan, namun dapat dicegah. Secara global, 55 juta cedera pada mata terjadi setiap tahun dengan sebanyak 750.000 kasus membutuhkan rawat inap dan sebanyak 1,9 juta mengakibatkan *low vision* atau kebutaan.<sup>1</sup> Trauma mekanik pada mata telah diklasifikasikan oleh *Birmingham Eye Trauma Terminology* (BETT) dan *Ocular Trauma Classification Group* dan membaginya menjadi cedera mata terbuka dan tertutup.<sup>2,3</sup> Sebagai bagian dari trauma okular, cedera mata terbuka (*Open Globe Injury*) biasanya memerlukan tindakan bedah, dan dikaitkan dengan beban ekonomi yang lebih besar bagi pasien, layanan kesehatan, dan masyarakat.<sup>4,5</sup>

*Open Globe Injury* (OGI) adalah cedera mata yang menyebabkan defek struktural pada seluruh ketebalan dinding sklera dan

kornea, yang sering dibedakan oleh mekanisme cedera yang menyebabkannya yaitu trauma tajam atau tumpul. Hal ini merupakan keadaan darurat okular dan dapat menyebabkan morbiditas visual yang substansial. Tanpa intervensi tepat waktu, kerusakan tidak dapat dipulihkan dan menyebabkan kehilangan penglihatan permanen atau kebutaan.<sup>6</sup>

Insidensi OGI diperkirakan sebanyak 3,5 cedera mata per 100.000 penduduk, yang menunjukkan sekitar 203.000 kasus baru per tahun di seluruh dunia. Estimasi insiden OGI pada laki-laki adalah 6 kali lebih tinggi daripada wanita. Cedera mata pada anak kecil dan remaja cenderung menembus atau berlubang, yang dapat terjadi karena kecelakaan, olahraga, bermain game, atau hal lainnya.<sup>7</sup> Di Indonesia, angka kejadian cedera atau trauma pada mata adalah sebesar 0,5%, sedangkan di Bandar Lampung sendiri adalah

sebesar 0,7%.<sup>8</sup> Dari penelitian yang dilakukan oleh Raisah A, dkk di RSUD H. Abdul Moeloek Bandar Lampung didapatkan bahwa tipe trauma mata yang paling banyak ditemukan pada penelitian ini adalah trauma terbuka sebanyak 26 responden (66,66%) dengan tajam penglihatan yang buruk sebanyak 21 responden (53,84%).<sup>9</sup>

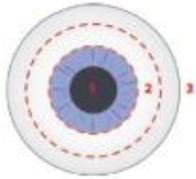
Dalam mempertahankan penglihatan setelah terjadinya trauma tergantung pada beberapa faktor prognostik, seperti tingkat keparahan trauma awal, keterlibatan struktur mata, ketajaman visual pra operasi, dan diagnosis serta pengobatan yang tepat waktu.<sup>10</sup> Dengan demikian, peran pencegahan yang efektif dalam *setting* praktik umum, bersama dengan pendekatan tim multidisiplin dengan rujukan oftalmologi tepat waktu dan cepat harus ditekankan.<sup>11</sup>

**Patofisiologi**

Pada OGI, trauma menembus seluruh ketebalan dinding mata. Dinding mata memberikan kekakuan anatomi dan menyelaraskan sumbu visual, sehingga memberikan penghalang fisik terhadap gangguan lingkungan luar bola mata. Ketika OGI terjadi, perdarahan dan ekstrusi konten intraokular dapat terjadi, termasuk vitreous, lensa, iris, dan retina. Pada kasus ekstrusi yang parah, mata dapat kolaps dan mengakibatkan perdarahan koroid ekspulsif. Bahkan dengan tidak adanya perdarahan koroid, endoftalmitis sangat umum terjadi terutama jika terdapat benda asing intraokular yang tertahan.<sup>6</sup>

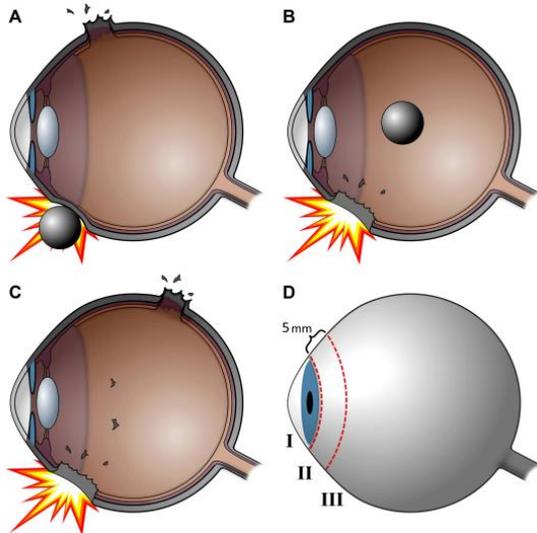
**Klasifikasi**

*Open globe injury* diklasifikasikan berdasarkan tipe cedera, grade (ketajaman visual sebelum perawatan bedah), lokasi luka (klasifikasi zona I-III), dan kondisi pupil (*Relative Afferent Pupillary Defect/RAPD*).<sup>12</sup>

Klasifikasi Open Globe Injury	
Tipe	A. Ruptur B. Penetrasi C. Benda Asing pada Mata D. Perforasi E. Campuran
Ketajaman Visual	A. $\geq 20/40$ B. 20/50 – 20/100 C. 19/100 – 5/200 D. 4/200 hingga persepsi cahaya E. Tidak ada persepsi cahaya
Kondisi Pupil	RAPD (+) RAPD (-)
Zona	 <p>I: Luka hanya pada kornea hingga limbus II: Luka hingga 5mm menuju posterior dari limbus III: Luka pada posterior ke anterior 5mm dari sklera</p>

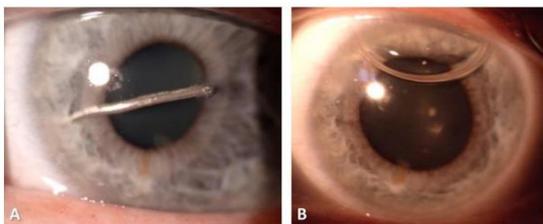
Berdasarkan tipe cedera, OGI dibagi menjadi beberapa subkelompok tergantung pada mekanisme cedera yang terjadi, yaitu trauma tumpul atau tajam.<sup>13</sup> Ruptur bola mata merujuk pada trauma tumpul, di mana tekanan intraokular yang tinggi memecahkan titik lemah di dinding mata, dengan lokasi yang paling sering terjadi di belakang insersi otot rektus. Limbus, saraf optik, dan lokasi bedah sebelumnya juga merupakan titik lemah dan rentan terhadap cedera.<sup>14,15</sup> Sementara itu, laserasi mengacu pada OGI yang disebabkan oleh trauma tajam, yaitu suatu benda memotong atau menusuk mata. Walaupun laserasi disebut trauma tajam, setiap mekanisme yang menembus mata secara langsung, seperti tembakan juga disebut laserasi. Laserasi selanjutnya dapat diklasifikasikan sebagai cedera penetrasi, perforasi, campuran, atau *intraocular foreign bodies* (IOFB). Cedera perforasi berhubungan dengan luka masuk dan keluar, sementara cedera penetrasi mengacu pada luka tanpa jalan keluar. Jika benda yang masuk tetap berada di mata, maka disebut benda asing intraocular (IOFB).<sup>6</sup>

**Tabel 1.** Klasifikasi *Open Globe Injury*

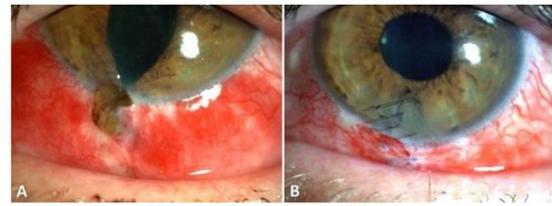


**Gambar 1.** Klasifikasi OGI (A) Pada ruptur bola mata, luka dapat terjadi di tempat lain dari lokasi benturan. (B) Cedera penetrasi (C) Cedera perforasi. (D) Cedera zona I terbatas pada kornea dan limbus, sedangkan cedera zona II meluas 5 mm ke belakang limbus dan cedera zona III meluas melebihi 5 mm ke posterior limbus.<sup>6</sup>

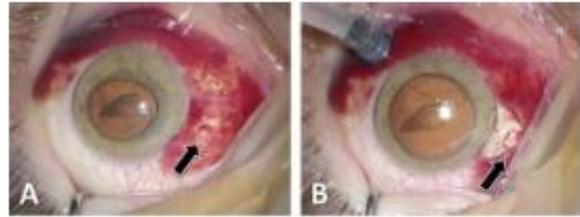
Berdasarkan grade ketajaman visual, OGI dibagi mulai dari 20/40 atau lebih baik (grade 1) hingga tidak ada persepsi cahaya (grade 5). Kemudian berdasarkan ada atau tidaknya defek pupil aferen pada mata yang cedera dapat dinilai melalui RAPD. Klasifikasi OGI yang lain berdasarkan lokasi luka diklasifikasikan berdasarkan zona, zona anatomi yang memanjang ke posterior dari kornea yang menggambarkan tingkat cedera.<sup>12,15</sup> Limbus memisahkan zona I dan II, sedangkan zona III memanjang dari 5 mm posterior ke limbus menuju saraf optik.<sup>6</sup>



**Gambar 2.** Cedera Zona I, Penetrasi kornea oleh paku. (A)Sebelum dan (B)Setelah operasi.<sup>12</sup>



**Gambar 3.** Cedera zona II, dehiscence kornea yang disebabkan oleh goggle yang rusak dengan prolaps iris berturut-turut. (A) Sebelum operasi dan (B) Setelah reposisi iris dan penutupan luka.<sup>12</sup>



**Gambar 4.** Cedera zona III, (A, B) Temuan praoperasi dari segmen anterior dengan masuknya benda asing yang tertutup sendiri 2 mm posterior batas korneoskleral (panah hitam).<sup>12</sup>

#### Anamnesis dan Riwayat Trauma

Penting untuk mengetahui jenis bahan yang menyebabkan cedera pada mata. Mekanisme cedera juga penting diketahui karena benda asing intraokular dapat timbul melalui gaya dari benda tajam yang menyebabkan cedera mata penetrasi atau perforasi, dan gaya dari benda tumpul yang menyebabkan ruptur bola mata. Riwayat logam yang bersinggungan dengan logam di dekatnya tanpa menggunakan kacamata pelindung harus menimbulkan kecurigaan terhadap adanya benda asing intraokular. Bahan yang tertahan mungkin bersifat lembam seperti kaca. Penting untuk diperhatikan bahwa ketika benda asing logam mengenai bola mata, kecepatannya mungkin cukup untuk memasuki rongga vitreous sambil meninggalkan bukti masuk yang minimal pada kornea atau sklera. Ruptur bola mata yang terjadi setelah jatuh seringkali memiliki riwayat pembedahan intraokular sebelumnya.<sup>11</sup>

#### Pemeriksaan Fisik

Evaluasi pada OGI memerlukan pemeriksaan fisik mata antara lain pengukuran ketajaman visual, penilaian defek pupil aferen jika memungkinkan, visualisasi langsung melalui pemeriksaan *slit lamp* dan

pemeriksaan funduskopi bila memungkinkan. Selama pemeriksaan, setiap tekanan pada mata harus dihindari, karena dapat mengeluarkan isi intraokular.<sup>16</sup> Jika tanda-tanda OGI ditemukan pada pemeriksaan, persiapan untuk pembedahan harus dilakukan sebelum pemeriksaan lebih lanjut.<sup>17</sup>

Inspeksi visual dapat dilakukan dengan pemeriksaan senter atau *slit lamp*. Pada kasus OGI anterior yang besar (zona I hingga II) dapat terlihat dengan jelas perubahan bentuk pada inspeksi dengan senter. Laserasi kecil juga dapat diidentifikasi dengan tes Seidel, yaitu mata ditetesi dengan anestesi topikal, kemudian fluorescein dan disinari dengan cahaya biru kobalt atau lampu Wood. Tes Seidel yang positif menunjukkan aliran aqueous humor yang jelas mengganggu pewarna fluorescein, namun pada kasus OGI yang sudah jelas teknik ini dikontraindikasikan. Pemeriksaan lain seperti gerakan bola mata, uji lapang pandang konfrontatif, tes warna dapat ditunda jika pemeriksaan klinis menunjukkan adanya OGI atau setelah eksplorasi dilakukan di ruang operasi.<sup>13</sup> Pengukuran tekanan intraokular dikontraindikasikan pada dugaan OGI.<sup>6</sup>

Tanda-tanda pada kasus OGI dapat meliputi adanya trauma tembus palpebra, bilik mata depan dangkal, hifema, pupil yang distorted, dislokasi lensa, dan perdarahan vitreous. Adanya hipopion menunjukkan infeksi parah di dalam mata, dan harus dicurigai adanya benda asing intraokular. Perdarahan subkonjungtiva dapat menjadi tanda rupturnya bola mata jika dikaitkan dengan tekanan intraokular dan bilik mata depan yang sangat dalam.<sup>11</sup>

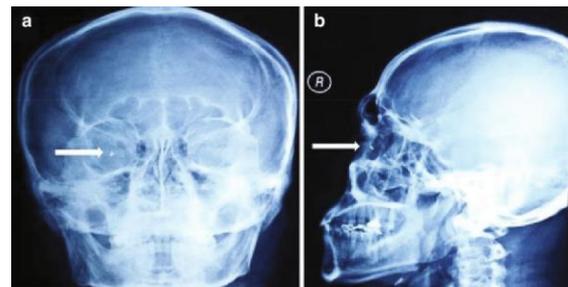
Pada ruptur kornea didapatkan *Camera Oculi Anterior* (COA) yang dangkal, *misshapen iris*, sinekia anterior menuju luka, hifema, mikrohifema, *Aqueous humor* bocor dari COA selama pemeriksaan fluorescein menunjukkan perforasi kornea (uji Seidel), namun pada laserasi kornea yang kecil, tes Seidel mungkin negatif dengan anatomi okular yang tampak normal. Sedangkan pada ruptur sclera dapat ditemukan adanya perdarahan subkonjungtiva yang tebal, scleral step sign, pupil yang menonjol dengan sudut mengarah ke lokasi luka sklera, hilangnya iris,

lensa, atau refleks merah, teridentifikasinya ciran vitreous.<sup>12</sup>

Perdarahan vitreous adalah tanda lain dari trauma intraokular yang serius. Hal ini dapat dilihat melalui funduskopi direk ketika pemeriksa mengamati hilangnya refleks fundus bila dibandingkan dengan mata lainnya. Semua pasien dengan perdarahan vitreous harus segera dirujuk untuk pemeriksaan lebih lanjut.<sup>11</sup> Pada ruptur yang telah mencapai segmen posterior ditandai dengan adanya perdarahan, retinal atau choroidal detachment.<sup>11</sup>

### Pemeriksaan Penunjang

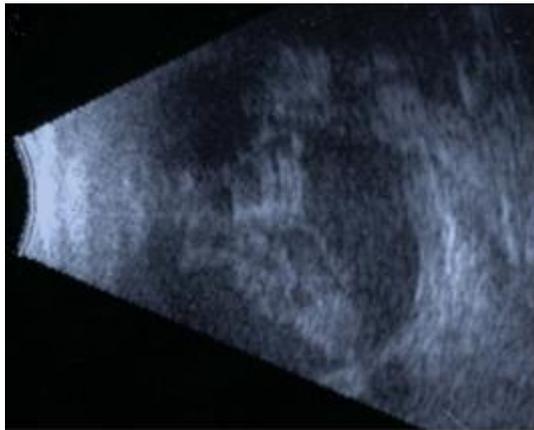
Dalam kasus trauma mata di mana pemeriksaan mata terbatas, pemeriksaan radiologi dapat digunakan untuk mengevaluasi dugaan OGI. Pada pemeriksaan foto konvensional/rontgen, tidak dapat mendiagnosis adanya OGI, namun pada benda asing intraokular, foto polos memiliki nilai sensitivitas 70% dibandingkan dengan CT scan pada kasus OGI yang sudah jelas. Oleh karena itu, foto polos tidak direkomendasikan kecuali bila CT scan tidak tersedia.<sup>6</sup>



**Gambar 5.** Foto X-ray coronal dan lateral IOFB.<sup>6</sup>

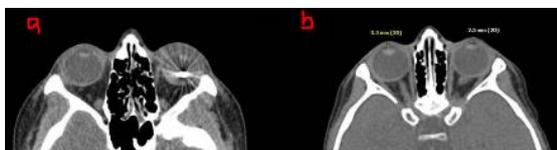
Pemeriksaan lain seperti *B scan ultrasound* memberikan beberapa keunggulan dibandingkan CT scan tetapi tidak disarankan untuk kasus OGI yang sudah dikonfirmasi. Dibandingkan dengan CT scan, USG cukup sensitif (48-66%) untuk mendeteksi benda asing intraokular. Ultrasonografi juga memiliki resolusi yang tinggi untuk cedera posterior dibandingkan dengan CT scan dan memiliki spesifisitas yang tinggi (100%) untuk ablasia retina dan benda asing.<sup>19</sup> Sementara itu, pemeriksaan MRI dikontraindikasikan dalam evaluasi OGI karena waktu yang lama dibutuhkan untuk pemeriksaan dan potensi

komplikasi yang mungkin timbul jika terdapat benda asing intraokular yang berbahan logam.



**Gambar 6.** Ultrasonografi Seorang laki-laki 57 tahun dengan trauma tumpul mengakibatkan ruptur scleral zona II dan III.<sup>20</sup>

*Computed tomography* (CT) orbita atau maksilofasial nonkontras adalah modalitas pencitraan yang direkomendasikan untuk trauma okular, namun CT scan kepala nonkontras juga dapat dipilih dan biasanya hampir selalu tersedia. Temuan CT yang paling spesifik untuk OGI adalah perubahan kontur bola mata dan adanya perdarahan vitreous (>98%). Kontur bola mata abnormal memiliki berbagai bentuk seperti gambaran ‘ban kempes’, ‘mushroom sign’ dan diskontinuitas sklera. Secara keseluruhan CT scan bersifat spesifik, namun kurang sensitif untuk mendeteksi OGI.<sup>18</sup>



**Gambar 7.** (a) Gambar CT scan aksial OGI tembus mata kiri dengan benda asing logam intraokular yang tertahan. (b) Gambar CT scan aksial mata kiri dengan COA kiri dangkal, dan jarak berlabel kuning (mata kanan, 3,3 mm) dan putih (mata kiri, 2,5 mm).<sup>6</sup>

### Penatalaksanaan

Pada praktik primer, untuk mencegah ekstrusi isi intraokular, manuver yang meningkatkan tekanan intraokular seperti penggunaan tonometri dan retraksi kelopak mata harus dihindari. Pengangkatan benda asing ditunda terlebih dahulu, dan mata yang

terkena dilindungi dengan pelindung mata. Pasien harus diberikan obat antibiotik spektrum luas dan antinyeri serta dipuasakan dengan tirah baring ditinggikan sampai 30 derajat. Nyeri hebat dapat diberikan morfin dengan dosis 0,1 mg/kgBB per dosis, hingga 10 mg, idealnya dengan obat-obatan intravena. Kondisi seperti tetanus harus diawasi dan antibiotik spektrum luas diberikan secara topical dan sistemik untuk mengurangi risiko endoftalmitis.<sup>21</sup> Antibiotik yang dapat diberikan antara lain vankomisin IV (15 mg/kgBB, dosis maksimum 1,5gr) dan sefalosporin generasi ketiga seperti ceftazidime (50 mg/kgBB; dosis maksimum 2gr).<sup>12</sup>

### Prognosis

Beberapa faktor yang mempengaruhi kemungkinan mempertahankan penglihatan setelah OGI antara lain ketajaman visual pra operasi, tidak adanya defek pupil aferen, dan lokasi cedera anterior sebagai prediktor yang paling berdampak pada ketajaman visual yang baik.<sup>6</sup> Prognosis OGI dapat ditentukan dengan menggunakan *Ocular Trauma Score* (OTS) (**Tabel. 2**).

**Tabel 2.** Skor Trauma Okuli<sup>22</sup>

Tahap 1	Variabel	Poin Kasar				
A	Visus Dasar					
	NLP	60				
	LP/ HM	70				
	1/200 - 19/200	80				
	20/200 - 20/50	90				
	≥ 20/40	100				
B	Luka perforasi	-14				
C	Ablasio retina	-11				
D	APD	-10				
E	Ruptur	-23				
F	Endophthalmitis	-17				
Tahap 2 Jumlahkan poin kasar: A+B+C+D+E+F						
Tahap 3 Konversi poin kasar ke skoring OTS dan kalkulasi kategori visual akhir						
Jumlah Poin Kasar	OTS	NLP	LP/HM	1/200 -19/200	20/200 - 20/50	≥20/40
0 - 44	1	74%	15%	7%	3%	1%
45 - 65	2	27%	26%	18%	15%	15%
66 - 80	3	2%	11%	15%	31%	41%
81 - 91	4	1%	2%	3%	22%	73%
92 - 100	5	0%	1%	1%	5%	94%

Keterangan: NLP : No light perception, LP : Light perception, HM : Hand movement, APD : Afferent pupillary defect, OTS : Ocular trauma score

### Ringkasan

Evaluasi dan pengobatan OGI yang tepat waktu diperlukan untuk mengurangi morbiditas dan mortalitas penglihatan. Evaluasi harus dengan cepat mengidentifikasi OGI dan mengkarakterisasi cedera, lalu memprioritaskan perjalanan untuk operasi.

Analgesia, antibiotik, dan pelindung mata diperlukan untuk membatasi tekanan intraokular, mencegah infeksi, dan mencegah cedera lebih lanjut.

#### Daftar Pustaka

1. Atik SS, Ugurlu S, Egrilmez ED. Open globe injury: Demographic and clinical features. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2018;29(3):628-631. doi:10.1097/SCS.0000000000004156
2. Pieramici DJ, Sternberg P. J, Aaberg S, et al. A system for classifying mechanical injuries of the eye (globe). *Am J Ophthalmol*. 1997;123(6). doi:10.1016/S0002-9394(14)71132-8
3. Fujikawa A, Mohamed YH, Kinoshita H, et al. Visual outcomes and prognostic factors in open-globe injuries. *BMC Ophthalmol*. 2018;18(1). doi:10.1186/s12886-018-0804-4
4. Iftikhar M, Latif A, Farid UZ, Usmani B, Canner JK, Shah SMA. Changes in the Incidence of Eye Trauma Hospitalizations in the United States from 2001 Through 2014. *JAMA Ophthalmol*. 2019;137(1). doi:10.1001/jamaophthalmol.2018.4685
5. Lee BWH, Hunter D, Robaei DS, Samarawickrama C. Open globe injuries: Epidemiology, visual and surgical predictive variables, prognostic models, and economic cost analysis. *Clin Exp Ophthalmol*. 2021;49(4). doi:10.1111/ceo.13944
6. Zhou Y, Disclafani M, Jeang L, Shah AA. Open Globe Injuries: Review of Evaluation, Management, and Surgical Pearls. *Clinical Ophthalmology*. 2022;16:2545-2559. doi:10.2147/OPTH.S372011
7. Sheng I, Bauza A, Langer P, Zarbin M, Bhagat N. A 10-year review of open-globe trauma in elderly patients at an urban hospital. *Retina*. 2015;35(1). doi:10.1097/IAE.0000000000000261
8. Kemenkes RI. Laporan nasional risekdas 2018. Jakarta: Kemenkes RI. 2018 Dec 28:154-66.
9. Almira R, Yusran M, Hamidi S, Rani Himayani R. Karakteristik Kasus Trauma Bola Mata Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek Lampung Periode Tahun 2016-2017. *MEDULA, medicalprofession journal of lampung university*. 2019;9(1):154-8.
10. Madhusudhan P, Evelyn-Tai LM, Zamri N, Adil H, Wan-Hazabbah WH. Open globe injury in Hospital Universiti Sains Malaysia - A 10-year review. *Int J Ophthalmol*. 2014;7(3). doi:10.3980/j.issn.2222-3959.2014.03.18
11. Heath Jeffery RC, Dobes J, Chen FK. *1320143927*. Vol 51.; 2022.
12. Mayer CS, Reznicek L, Baur ID, Khoramnia R. Open globe injuries: Classifications and prognostic factors for functional outcome. *Diagnostics*. 2021;11(10). doi:10.3390/diagnostics11101851
13. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, Heimann K, Jeffers JB, Treister G. A standardized classification of ocular trauma. *Ophthalmology*. 1996;103(2). doi:10.1016/S0161-6420(96)30710-0
14. Murata N, Yokogawa H, Kobayashi A, Yamazaki N, Sugiyama K. Clinical features of single and repeated globe rupture after penetrating keratoplasty. *Clinical Ophthalmology*. 2013;7. doi:10.2147/OPHTH.S42117
15. Rau A, Lovald ST, Nissman S, McNulty J, Ochoa JA, Baldwinson M. The mechanics of corneal deformation and rupture for penetrating injury in the human eye. *Injury*. 2018;49(2). doi:10.1016/j.injury.2017.11.037
16. Chronopoulos A, Ong JM, Thumann G, Schutz JS. Occult globe rupture: diagnostic and treatment challenge. *Surv Ophthalmol*. 2018;63(5). doi:10.1016/j.survophthal.2018.04.001
17. Jousseaume AM, Müller B, Kirchhof B, Stappler T, Zeitz O. Rupture of the Globe: What to Do, What not to Do. *Klin Monbl Augenheilkd*. 2020;237(9). doi:10.1055/a-1233-8997
18. Crowell EL, Koduri VA, Supsupin EP, et al. Accuracy of Computed Tomography Imaging Criteria in the Diagnosis of Adult Open Globe Injuries by Neuroradiology and Ophthalmology. *Academic Emergency Medicine*. 2017;24(9). doi:10.1111/acem.13249

19. Andreoli MT, Yiu G, Hart L, Andreoli CM. B-scan ultrasonography following open globe repair. *Eye (Basingstoke)*. 2014;28(4). doi:10.1038/eye.2013.289
20. Andreoli MT, Yiu G, Hart L, Andreoli CM. B-scan ultrasonography following open globe repair. *Eye*. 2014 Apr;28(4):381-5.
21. Rho JY, Dryden SC, Jerkins BM, Fowler BT. Management of eye trauma for the primary care physician. *Journal of the American Board of Family Medicine*. 2021;34(5). doi:10.3122/jabfm.2021.05.210121
22. Yan H, You C, Yuan L. Ocular structure change and specific feature when encountered with trauma and pearls. Dalam : Yan H. *Anatomy and Examination in Ocular Trauma*. Singapore: Springer; 2018. hlm.31-35.