

OCULAR BAROTRAUMA PADA PENYELAM DI MASYARAKAT PESISIR

OCULAR BAROTRAUMA ON DIVERS IN COASTAL COMMUNITIES

Adinda Citra Renda Gading^{1*} dan I Gede Suparta²

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Indonesia

²Staf Pengajar, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Indonesia

*Email : adindacitra0203@gmail.com

Diterima: 10 September 2022. Disetujui: 23 November 2022. Dipublikasikan: 10 Desember 2022

Abstrak: Okular barotrauma merupakan kondisi terjadinya kerusakan jaringan lunak okular dan periorbital akibat adanya perbedaan tekanan dengan lingkungan sekitar. Pada penyelam, barotrauma okular dipicu oleh penggunaan masker mata atau *goggles* yang salah. Akibatnya, terdapat keluhan mata merah, perdarahan subkonjungtiva, ekimosis bahkan perdarahan orbita ataupun emfisema orbita. Selama menyelam, tekanan akan meningkat di luar kaca mata atau masker selam tetapi tekanan di dalam tetap pada nilai atmosfer sehingga dapat menghasilkan tekanan negatif dibandingkan sekelilingnya. Sebagian besar kasus barotrauma yang ringan tidak memerlukan tatalaksana khusus. Tatalaksana yang dapat dilakukan bergantung dari tingkat keparahan kerusakan jaringan yang disebabkan. Pada cedera ringan yang terjadi pada kulit seperti memar, pembengkakan akan sembuh dalam waktu satu hingga dua minggu dengan perawatan suportif. Artikel ini bertujuan untuk meningkatkan wawasan terkait dengan kejadian *ocular barotrauma* pada penyelam dimasyarakat pesisir.

Kata Kunci: Ocular Barotrauma, Penyelam, Pesisir

Abstract: Ocular barotrauma is a condition where there is damage to the ocular and periorbital soft tissues due to pressure differences with the surrounding environment. In divers, ocular barotrauma is triggered by wearing an incorrect eye mask or goggles. As a result, there are complaints of red eyes, subconjunctival hemorrhage, ecchymosis and even orbital bleeding or orbital emphysema. During a dive, the pressure will increase on the outside of the goggles or diving mask but the pressure inside remains at atmospheric values so that it can produce negative pressure compared to the surroundings. Most cases of mild barotrauma do not require special treatment. Treatment that can be done depends on the severity of the tissue damage caused. In minor injuries to the skin such as bruises, the swelling will heal within one to two weeks with supportive care. This article aims to increase insight related to the incidence of ocular barotrauma in divers in coastal communities.

Keywords : *Ocular Barotrauma, Diver, Coastal*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan keindahan yang luar biasa dengan panjang garis pantai 95.181 km .sekitar 2/3 luas wilayah kedaulatan merupakan laut yang luas dengan perairannya sekitar 3.272.000 km , dan memiliki jumlah pulau 13.466 yang tersebar dari Sabang sampai Merauke [1].

Mayoritas masyarakat pesisir adalah nelayan penyelam tradisional. Nelayan penyelam tradisional belum mengikuti pendidikan dan pelatihan mengenai teknik penyelaman, sehingga para nelayan tradisional ini hanya melakukan aktivitas menyelam yang telah dilakukan secara turun temurun tanpa dibekali ilmu tentang keselamatan dalam menyelam dan hanya mengandalkan kemampuannya dalam menahan napas atau menggunakan kompresor untuk mendapatkan suplai oksigen dari permukaan laut. Menyelam tanpa peralatan diketahui dapat menyebabkan berbagai masalah pada organ tubuh, salah satunya ialah pada mata yaitu okular barotrauma [2].

Okular barotrauma merupakan kondisi terjadinya kerusakan jaringan lunak okular dan periorbital akibat adanya perbedaan tekanan dengan

lingkungan sekitar. Pada penyelam, barotrauma okular dipicu oleh penggunaan masker mata atau *goggles* yang salah. Akibatnya, terdapat keluhan mata merah, perdarahan subkonjungtiva, ekimosis bahkan perdarahan orbita ataupun emfisema orbita. Sebagian besar kasus barotrauma yang ringan tidak memerlukan tatalaksana khusus. Tatalaksana yang dapat dilakukan bergantung dari tingkat keparahan kerusakan jaringan yang disebabkan. Pada cedera ringan yang terjadi pada kulit seperti memar, pembengkakan akan sembuh dalam waktu satu hingga dua minggu dengan perawatan suportif.

Kasus barotrauma dapat dicegah apabila pasien memahami tindakan yang harus dilakukan [3] penyelam harus mendapatkan instruksi mengenai keselamatan selama menyelam dan cara menghindari terjadinya penekanan pada masker selam. Penyelam yang menggunakan goggles (kacamata) pada saat menyelam perlu dipastikan terkait riwayat perdarahan subkonjungtiva setelah menyelam. Jika pada saat menggunakan goggles menyebabkan perdarahan, penyelam lebih direkomendasikan menggunakan alat menyelam seperti SCUBA (*self-*

Contained Underwater Breathing Apparatus) atau masker selam pada saat menyelam [4].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian literatur review atau tinjauan pustaka. Literature review adalah uraian tentang teori, temuan dan artikel penelitian lainnya yang diperoleh dari bahan acuan untuk dijadikan landasan kegiatan penelitian. Literature review bisa digunakan untuk menyusun kerangka pemikiran yang jelas dari perumusan masalah yang ingin diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan temuan artikel yang sesuai dengan rumusan masalah dan kata kunci didapatkan artikel yang relevan. Dari penelitian yang dilakukan Sugianto, dkk., bahwa dari kelompok penyelam tradisional di Pelabuhan Ketapang Banyuwangi lebih banyak yang menyelam tanpa menggunakan alat khusus selam (50,8%) dibandingkan menyelam menggunakan alat khusus penyelam (49,2%) dan didapatkan bahwa pada kelompok penyelam tradisional tanpa menggunakan alat selam khusus terbukti secara statistik sebagai faktor risiko terjadinya barotrauma.

Menurut Serkan Ergozen perdarahan subkonjungtiva pada kasus barotrauma pada mata yang disebabkan oleh menyelam dengan kacamata selam yang kurang tepat dimana bahwa ketika penggunaan kacamata ditentukan sebagai penyebab pendarahan dan lebih direkomendasikan menggunakan alat menyelam seperti SCUBA.

Menurut Catherina Josephine Goenadi, dkk., menggunakan kacamata dengan lingkaran mata yang lebih besar karena dapat memberikan tekanan lebih pada jaringan periorbital dan memiliki efek yang lebih kecil pada peningkatan tekanan intraokular, dan hindari penggunaan masker selam yang terlalu ketat.

Ocular Barotrauma

Ocular barotrauma merupakan kerusakan jaringan lunak okular dan periorbital akibat adanya perbedaan tekanan dengan lingkungan sekitar, salah satunya saat berada dalam kondisi menyelam. Ketika dalam kondisi menyelam, akan ada perbedaan tekanan pada kedalaman tertentu dapat menyebabkan kerusakan pada mata dan struktur periorbital [5].

Etiologi dan Patofisiologi

Berdasarkan Hukum Boyle, volume sejumlah massa gas berubah berbanding terbalik dengan tekanan ketika suhunya konstan. Selama menyelam, tekanan akan meningkat di luar kacamata atau masker selam tetapi tekanan di dalam tetap pada nilai atmosfer sehingga dapat menghasilkan tekanan negatif dibandingkan sekelilingnya. Tekanan negatif ini menarik mata dan jaringan lunak periorbital ke dalam kacamata dan terkadang bisa membuat kerusakan jaringan [3].

Ketika gradien tekanan lebih tinggi ketika dilakukan penyelaman yang lebih dalam, kemungkinan kerusakan mata dan jaringan lunak periorbital juga akan meningkat. Kerusakan jaringan yang terjadi sebagian besar kecil seperti perdarahan subkonjungtiva, tetapi pada kasus yang parah dapat terjadi perdarahan subperiosteal yang memerlukan intervensi bedah [3].

Manifestasi Klinis

Dalam melakukan penegakan diagnosis barotrauma okuler perlu dilakukan anamnesis yang signifikan pada saat peristiwa sebelum dan setelah menyelam. Mulai dari suhu lingkungan bawah laut, kondisi laut, kedalaman serta durasi penyelaman perlu di gali lebih dalam pada riwayat pasien sehingga dapat meninjau tingkat pengalaman dan yang dimiliki pasien dan hal yang terjadi saat selama melakukan penyelaman. Hal yang mungkin ditemukan pada pemeriksaan adalah rasa sakit, pada cedera ringan akan muncul mata merah, edema palpebra bagian atas dan bawah dari kedua mata dan eritema warna keunguan yang menunjukkan ekimosis periorbital bilateral dan perdarahan subkonjungtiva.



Gambar 1. Perdarahan subkonjungtiva simetris dan Ekimosis periorbital bilateral [6]

Selain itu, pada cedera ringan pasca menyelam seseorang masih dapat membuka kedua matanya tanpa kesulitan walaupun terdapat perdarahan subkonjungtiva simetris tetapi tidak disertai rasa sakit, gatal, terbakar atau perubahan penglihatan [7]. Cedera yang serius pada ocular barotrauma sangat jarang terjadi. Gejala cedera serius termasuk nyeri pada mata, proptosis, gerakan ekstraokular terbatas, diplopia, dan perubahan visual lainnya. Selain itu keluhan lain yang mungkin dapat terjadi pada cedera menyelam, seperti sesak napas, batuk, nyeri telinga, epistaksis, dan pusing [8].

Tatalaksana

Sebagian besar kasus barotrauma yang ringan tidak memerlukan tatalaksana khusus. Tatalaksana yang dapat dilakukan bergantung dari tingkat keparahan kerusakan jaringan yang disebabkan. Pada cedera ringan yang terjadi pada kulit seperti memar, pembengkakan akan sembuh dalam waktu satu hingga dua minggu dengan perawatan suportif. Tatalaksana yang dapat dilakukan bergantung dari seberapa parah kerusakan jaringan yang disebabkan [3]. Apabila pasien mengalami perdarahan subkonjungtiva, tindakan dini yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan kompres air hangat pada mata. Setelah itu perdarahan akan hilang dalam 1-2 minggu tanpa diobati. Apabila terjadi perdarahan subperiosteal perlu dilakukan intervensi bedah [8].

Prognosis dan Komplikasi

Secara umum prognosis dari barotrauma biasanya sangat baik dengan pemulihan total. Cedera mata yang parah biasanya akan memiliki hasil yang sangat baik di area oftalmologi tersedia [8]. Untuk prognosis perdarahan subkonjungtiva dari *ocular barotrauma* sendiri secara umum baik dikarenakan sifatnya yang dapat diabsorpsi sendiri oleh tubuh. Namun untuk keadaan tertentu seperti mengalami kekambuhan atau disertai gangguan pandangan maka dianjurkan untuk dievaluasi lebih lanjut. Pada barotrauma okular, sangat jarang terjadi komplikasi jika pemeriksa tidak menemukan potensi cedera mata yang parah. Meskipun jarang terjadi, perdarahan berulang akibat penyelaman dapat meningkatkan perburukan penglihatan bagi penyelam karena dapat menyebabkan kerusakan saraf optik [3].

Pencegahan

Kasus barotrauma dapat dicegah apabila pasien memahami tindakan yang harus dilakukan. Beberapa pencegahan yang dapat dilakukan yaitu [9] :

- a. Saat menyelam, tiupkan sedikit udara melalui hidung untuk menyamakan tekanan di dalam masker selam dengan air di luar [7].
- b. penggunaan masker selam yang menutupi hidung lebih baik dalam mencegah barotrauma dibandingkan dengan kacamata renang saat menyelam.
- c. menggunakan kacamata dengan lingkaran mata yang lebih besar dapat memberikan lebih sedikit tekanan pada jaringan periokular dan

memiliki efek yang lebih kecil pada peningkatan tekanan intraokular.

- d. Hindari penggunaan masker selam yang terlalu ketat karena dapat menekan bola mata dan menyebabkan peningkatan tekanan intraokular.

Edukasi

Semakin meningkatnya jumlah wisatawan dalam melakukan rekreasi menyelam, maka meningkatnya pula terjadinya kejadian barotrauma okuler akibat penekanan masker selam karena digunakan dengan salah. Tidak jarang terjadi bahwa tidak ada dokter atau petugas kesehatan di lokasi penyelaman. Oleh karena itu harus dilakukan pencegahan. Seluruh penyelam harus mendapatkan instruksi mengenali keselamatan selama menyelam dan cara menghindari terjadinya penekanan pada masker selam [10].

Penyelam yang menggunakan kacamata khusus penyelam pada perlu dipastikan terkait riwayat perdarahan subkonjungtiva setelah menyelam. Jika pada saat menggunakan kacamata tersebut menyebabkan perdarahan, maka direkomendasikan menggunakan masker selam pada saat menyelam. Penggunaan alat tersebut perlu diketahui cara penggunaan alat dengan baik dan teknik yang benar yaitu menyamakan tekanan di dalam masker dengan tekanan air di luar dengan menghembuskan udara dari hidung ke dalam masker saat menyelam hingga dapat menetralkan efek vakum. Saat Kembali keatas, volume udara akan meingkat dan keluar dari masker hingga tidak terjadinya kerusakan[9].

Analisis

Kegiatan menyelam di Indonesia dikalangan professional maupun wisatawan terus meningkat. Hal ini dapat meningkatkan pula angka kejadian kasus barotrauma okuler saat menyelam. Meskipun telah menggunakan alat pelindung diri seperti *goggles* dan masker selam, jika tidak diseimbangi dengan pengetahuan penggunaan alat serta cara menyelam yang benar tetap memiliki risiko terjadinya *ocular barotrauma*.

KESIMPULAN

Ocular Barotrauma merupakan keadaan medis yang sering terjadi pada penyelam. Ketika melakukan aktivitas menyelam, tubuh akan dihadapkan pada lingkungan baru dengan tekanan yang berbeda dari tekanan di daratan. Semakin dalam posisi dari permukaan laut, tekanan dalam air juga meningkat. Pada penyelam, barotrauma disebabkan apabila berenang turun ataupun naik terlalu cepat. Perubahan tekanan yang mendadak dalam waktu singkat membuat tubuh belum sempat beradaptasi untuk menyeimbangkan perbedaan tekanan yang terjadi.

Oleh karena itu sebelum menyelam, dan khususnya bagi masyarakat pesisir yang kesehariannya bekerja sebagai nelayan khususnya menyelam harus diberikan edukasi maupun informasi mengenai keselamatan dalam menyelam dan standar menyelam dengan menggunakan *goggles* maupun

masker selam guna mencegah terjadinya ocular barotrauma dan menekan komplikasi yang dapat terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sugianto S, Hadisaputro S, Supriharti S, Munasik M, Adi MS. Beberapa Faktor yang Berpengaruh terhadap Barotrauma Membran Timpani pada Penyelam Tradisional di Wilayah Kabupaten Banyuwangi. *J Epidemiol Kesehat Komunitas* 2017;2:27. <https://doi.org/10.14710/jekk.v2i1.3969>.
- [2] Herman, Risnawati, Siti Umrana. Penyuluhan Masalah Dekompresi dan Barotrauma Serta Pemeriksaan Kesehatan pada Masyarakat Nelayan Tradisional. *Karya Kesehat J Community Engagem* 2020;1:5–8.
- [3] Ergözen S. Preventable diving-related ocular barotrauma: A case report. *Turkish J Ophthalmol* 2017;47:296–7. <https://doi.org/10.4274/tjo.67503>.
- [4] Cheng J, Josephine Goenadi David Zhiwei Law C, Wen Lee Ee Lin Ong Wai Kitt Chee Jason Cheng J. The Effect of a Diving Mask on Intraocular Pressure in a Healthy Population. *Case Rep Ophthalmol* 2016;7:327–31. <https://doi.org/10.1159/000446423>.
- [5] Rjeibi1* I, Anouar Ben Saad1, Sana Ncib2 SS, 1Research. *Journal of Coastal Life Medicine. J Coast Life Med* 2015;5:343–9.
- [6] Barreiros P. *Journal of Coastal Life Medicine* 2017:126–8.
- [7] Barreiros P, Haddad VJ, Barreiros JP. Description of an eye barotrauma in scuba diving with clinical discussion. *J Coast Life Med* 2017;5:126–8. <https://doi.org/10.12980/jclm.5.2017j6-264>.
- [8] Mask Squeeze (Facial Barotrauma) Mechanisms of Injury n.d.:41–4.
- [9] Goenadi CJ, Law DZ, Lee JW, Ong EL, Chee WK, Cheng J. The Effect of a Diving Mask on Intraocular Pressure in a Healthy Population. *Case Rep Ophthalmol* 2016;7:327–31. <https://doi.org/10.1159/000446423>.
- [10] Fatimah, Andarini S, Melani A A. Pengaruh Frekuensi Menyelam Meningkatkan Risiko Kejadian Barotrauma pada Nelayan Penyelam Tradisional. *J Kedokt Brawijaya* 2019;30:283–6.