

TINJAUAN PUSTAKA

Barotrauma Telinga Tengah pada Nelayan Penyelam

Dwi Rahmat^{1*}, Ni Komang Ayu Trisnayanti Yasa¹, Eka Arie Yuliyani²

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Mataram

²Staf Pengajar Bagian Telinga Hidung Tenggorokan – Bedah Kepala Leher, Fakultas Kedokteran Universitas Mataram

*Korespondensi:
drahmatmd@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Indonesia sebagai negara kepulauan menjadikan sebagian besar masyarakatnya bermata pencaharian sebagai nelayan termasuk nelayan penyelam. Risiko tinggi yang dimiliki oleh nelayan penyelam harus menjadi perhatian khusus guna mencegah terjadinya barotrauma telinga.

Metode: Penulisan ini menggunakan metode studi literatur yang relevan terkait kejadian barotrauma telinga tengah pada nelayan penyelam. Mesin pencari yang digunakan antara lain NCBI, ProQuest, dan Google Scholar. Secara keseluruhan digunakan sebanyak 21 artikel yang digunakan sebagai referensi dalam penyusunan artikel ini.

Isi: Barotrauma telinga tengah merupakan salah satu gangguan pendengaran dengan angka kejadian tinggi yang terjadi saat penyelaman. Barotrauma telinga adalah kerusakan jaringan akibat kegagalan ekualisasi sehingga terjadi ketidakseimbangan antara tekanan udara pada telinga tengah dengan tekanan lingkungan. Terdapat beberapa tanda dan gejala dari barotrauma telinga, diantaranya telinga tersumbat atau terasa penuh, nyeri telinga (otalgia), vertigo, dan gangguan pendengaran. Manajemen barotrauma telinga tengah dilakukan secara konservatif dan tanpa intervensi medis, tetapi apabila didapatkan kasus yang lebih berat dapat dilakukan intervensi yang lebih invasif seperti miringotomi.

Kesimpulan: Barotrauma telinga tengah memiliki angka kejadian tinggi pada nelayan dan penyelam. Hal ini perlu mendapatkan perhatian khusus agar dapat dilakukan pencegahan. Manajemen barotrauma dapat dilakukan secara konservatif dan invasif sesuai dengan berat ringannya kasus.

Kata Kunci: Barotrauma, Telinga Tengah, Penyelam

LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan luas wilayah perairan 2/3 dibandingkan daratan, yakni sekitar 2.272.000 km². Laut yang memiliki keanekaragaman sumber daya alam menjadi sumber mata pencaharian bagi sebagian besar masyarakat Indonesia khususnya yang bertempat tinggal di daerah pesisir. Salah satu mata pencaharian yang banyak dilakukan pada penduduk pesisir adalah sebagai nelayan penyelam tradisional.¹ Namun, mayoritas penyelam tradisional belum pernah mengikuti pendidikan dan pelatihan penyelaman formal karena keterbatasan dana dan kurangnya sosialisasi dari pihak berwenang. Padahal sebenarnya pekerjaan sebagai nelayan penyelam memiliki risiko yang sangat tinggi terhadap kesehatan dan keselamatan kerja.^{2,3} Salah satu

gangguan yang sering terjadi akibat kesalahan dalam penyelaman adalah barotrauma telinga. Terjadinya barotrauma dapat mengakibatkan penurunan pendengaran yang juga mempengaruhi kualitas hidup penderitanya.

METODE

Metode yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah studi literatur yang relevan dari berbagai referensi dan fokus membahas kejadian barotrauma telinga tengah pada nelayan penyelam. Adapun mesin pencari yang digunakan dalam pencarian literatur antara lain *National Center for Biotechnology Information* (NCBI), *ProQuest*, *ScienceDirect*, dan *Google Scholar* dengan kata kunci “barotrauma”, “middle ear”, “fisherman”, dan “diver”. Artikel yang dipilih sebanyak 21 artikel membahas

pokok-pokok kata kunci dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.

ISI

Definisi

Barotrauma telinga adalah kerusakan jaringan akibat ketidakseimbangan antara tekanan udara pada telinga tengah dengan tekanan lingkungan saat penambahan ataupun pengurangan tekanan air. Perubahan tekanan ekstrim yang terjadi saat menyelam berpotensi menyebabkan kerusakan fisik lapisan jaringan pada rongga terutama telinga tengah sebagai rongga tubuh yang paling berisiko mengalami barotrauma.^{4,5,6} Semakin cepat dan semakin besar perubahan tekanan akan mempermudah terjadinya barotrauma.⁷ Barotrauma bersifat reversibel, tetapi dalam periode berulang dan lama dapat menyebabkan gangguan yang irreversibel.^{7,8}

Epidemiologi

Prevalensi kejadian barotrauma sangat bervariasi. Pada studi yang dilakukan di Kanada, dilaporkan kejadian barotrauma telinga tengah sebesar 23,2% pada penyelam militer dalam kondisi perairan terbuka.⁹ Prevalensi lebih tinggi dilaporkan pada studi dengan subjek penyelam rekreasi di Brazil, yakni sebesar 71,5% mengalami barotrauma telinga tengah.¹⁰ Berdasarkan data Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2008), dilaporkan pada rentang tahun 1994-1996 di Kepulauan Seribu, Pulau Panggang, dan Pulau Pramuka Indonesia terdapat 41,37% penyelam mengalami kejadian barotrauma telinga. Penelitian lain pada nelayan penyelam di Kecamatan Puger diketahui bahwa sebanyak 68,9% penyelam mengalami barotrauma telinga.¹¹

Faktor Risiko

Kerumitan fungsi tuba eustachius menjadi alasan barotrauma paling sering terjadi pada telinga tengah.¹¹ Beberapa faktor risiko terkait penyelaman yang meningkatkan seorang nelayan penyelam untuk mengidap barotrauma telinga tengah adalah kedalaman penyelaman, durasi penyelaman, frekuensi menyelam, kecepatan turun ke kedalaman, dan ketaatan *standart operating procedure* (SOP) penyelaman. Adapun faktor risiko lainnya diluar penyelaman adalah keberadaan ISPA

atau sakit pilek, merokok, konsumsi alkohol, dan usia.¹¹⁻¹⁴

Etiopatofisiologi

Etiologi yang mendasari terjadinya barotrauma telinga tengah adalah kegagalan ekualisasi tekanan antara ruang telinga tengah dan lingkungan eksterna.^{15,16} Sesuai dengan teori hukum Boyle yang menyatakan bahwa peningkatan tekanan ambien menghasilkan penurunan proporsional volume gas di ruang tubuh yang mengandung udara. Peningkatan tekanan ambien (atmosfer atau hidrostatis) dapat terjadi ketika seseorang bergerak ke bawah dari permukaan air seperti pada saat menyelam. Selain itu, pergerakan ke bawah pada udara juga dapat menyebabkan peningkatan tekanan ambien, contohnya penumpang pesawat dan ruang hiperbarik.¹⁵ Tekanan udara di rongga timpani harus disamakan dengan lingkungan sekitarnya yang dibantu oleh tuba eustachius.¹⁶ Ketika terjadi peningkatan tekanan ambien di luar tubuh, akan menyebabkan tekanan pada meatus akustikus eksternus (MAE) meningkat sementara volume gas di ruang telinga tengah berkurang sehingga menyebabkan tekanan menjadi relatif negatif. Apabila gagal dilakukan ekualisasi, peningkatan tekanan negatif dapat menyebabkan edema mukosa, perdarahan, bahkan hingga perforasi.¹⁵

Manifestasi Klinis

Penyelam yang gagal melakukan ekualisasi saat turun akan diawali dengan rasa tidak nyaman di telinga seperti telinga tersumbat atau terasa penuh. Penurunan lebih lanjut akan memperparah nyeri telinga yang akan diikuti oleh penumpukan cairan serosa dan perdarahan pada telinga tengah. Apabila tetap dilakukan penurunan, dapat terjadi ruptur membran timpani, rasa nyeri akan menghilang, tetapi akibat ruptur dapat menyebabkan vertigo dan gangguan pendengaran. Paparan telinga tengah yang steril oleh campuran patogen dari saluran telinga yang tidak steril dan air disekitarnya dapat menyebabkan infeksi pada telinga tengah.^{11,17}

Klasifikasi

Pada tahun 1944, Teed melakukan pengamatan pada pelatihan penyelam angkatan laut Amerika Serikat dengan visualisasi otoskopi. Perkembangan patologi terkait membran timpani

jelas selama proses latihan dan pemeriksaan dilakukan, yang kemudian dikembangkan juga klasifikasi Teed. Saat ini klasifikasi Teed telah dimodifikasi yang semula hanya lima berubah menjadi enam derajat sebagai berikut.¹⁸

1. Derajat 0: gejala tanpa tanda trauma ontologi.
2. Derajat 1: kemerahan difus dan retraksi membran timpani.
3. Derajat 2: derajat 1 ditambah sedikit perdarahan di dalam membran timpani.
4. Derajat 3: derajat 1 ditambah perdarahan hebat di dalam membran timpani.
5. Derajat 4: membran timpani gelap, sedikit menonjol karena darah bebas di telinga tengah.
6. Derajat 5: perdarahan bebas ke telinga tengah, perforasi membran timpani (darah di MAE).

Manajemen

Barotrauma telinga tengah sering diobati secara konservatif dan tanpa diperlukan pembedahan. Dalam menangani barotrauma telinga tengah harus diputuskan apakah penyebab disfungsi tuba primer atau sekunder untuk dapat mengobati patologi pasien dan mencegah barotrauma lebih lanjut. Pada pengobatan konservatif, dapat digunakan dekongestan lokal untuk mereduksi bengkak pada membran mukus dan melakukan manuver Valsava selama pasien tidak menderita ISPA.^{5,14} Penggunaan semprotan dekongestan *oxymetazoline* 0,05% atau *pseudoephedrine* dua kali sehari dilakukan dalam penanganan barotrauma^{19,20}. Tidak diperbolehkan untuk memberikan tetes secara topikal pada kanalis telinga karena rentan menyebabkan terjadinya ruptur dan akan memperburuk dari kondisi pasien. Terdapat empat cara yang diketahui untuk melakukan ekualisasi tekanan pada rongga telinga tengah, yaitu menggerakkan rahang ke kanan dan kiri, meniup perlahan dengan lubang hidung tertutup (teknik Valsava), menelan ludah (metode Toynbee), dan menguap.^{14,21} Apabila pengobatan konservatif tidak memberikan keuntungan pada penderita barotrauma, miringotomi dan/atau penempatan segera tabung ventilasi timpanostomi (Grommet) mungkin diperlukan. Prosedur ini biasanya dilakukan pada bagian anterior dan inferior membran timpani untuk menghindari potensi kerusakan pada struktur telinga tengah. Pemberian antibiotik biasanya tidak diindikasikan, kecuali

didapatkan tanda dan gejala infeksi berkembang atau dalam kasus paparan air yang terkontaminasi. Penggunaan nasal dekongestan seperti yang sudah disebutkan sebelumnya juga dapat dipergunakan sebagai terapi profilaksis pada penyelam yang sebelumnya pernah mengalami kejadian barotrauma.^{14,19,20}

KESIMPULAN

Barotrauma telinga tengah merupakan salah satu gangguan dengan angka kejadian tinggi sebagai akibat dari penyelaman. Hal ini menjadi salah satu risiko yang dapat dialami oleh para nelayan dan penyelam sehingga perlu mendapatkan perhatian khusus diantaranya adalah dengan menggunakan pelindung serta cara menyelam sesuai dengan standar operasional prosedur. Manajemen barotrauma dapat dilakukan secara konservatif dan invasif yang disesuaikan dengan berat ringannya kasus.

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(1):27.
2. Departemen Kesehatan RI, Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyakit Lingkungan. Petunjuk Teknis Upaya Kesehatan Penyelaman dan Hiperbarik bagi Petugas Kesehatan Propinsi, Kabupaten/Kota dan Puskesmas. 1 ed. Jakarta; 2008. 1–16 p.
3. Riyono A, Tarupolo B, Tresnaningsih E. Pedoman Upaya Kesehatan Kerja bagi Nelayan Penyelam Tradisional (Panduan bagi Petugas Kesehatan) [Internet]. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2002. Available from: http://ucs.sulsellib.net//index.php?p=show_detail&id=93936
4. Domino FJ. The 5-Minute Clinical Consult. 29th ed. Barry K, Baldor RA, editors. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2021.
5. Edmonds C, Bennett M, Lippmann J, Mitchell S. Middle Ear Barotrauma [Internet]. *Diving and Subaquatic Medicine*. StatPearls Publishing; 2022 [cited 2022 Aug 31]. 100–121 p. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499851/>
6. Martinus I (Ishak), Hadisaputro S (Suharyo), Munasik M (Munasik). Berbagai Faktor yang

- Berpengaruh terhadap Barotrauma Telinga Tengah pada Penyelam Tradisional (Studi di Wilayah Balaesang Tanjung Kabupaten Donggala). *J Epidemiol Kesehat Komunitas* [Internet]. 2019 Aug 31 [cited 2022 Aug 31];4(2):55–63. Available from: <https://www.neliti.com/id/publications/301947/>
7. Edmonds C, McKenzie B, Thomas R. Diving medicine for scuba divers. Aqua Quest Publications; 1992.
 8. Mahdi H, Siswanto, Susanto A, Guntoro, Hanjaya M, Soepriyoto, et al. Buku Ajar Ilmu Kesehatan Penyelaman dan Hiperbarik. Surabaya: LAKESLA; 2018.
 9. Brett KD, Meintjes W. Incidence of otic barotrauma in Canadian Armed Forces shallow-water diver candidate students 2011-2015 - PubMed [Internet]. *Journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society*. 2018 [cited 2022 Sep 1]. p. 249–55. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30028912/>
 10. Ramos CC, Rapoport PB, Brito Neto R V. Clinical and tympanometric findings in repeated recreational scuba diving. *Travel Med Infect Dis* [Internet]. 2005 Feb [cited 2022 Sep 1];3(1):19–25. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17292000/>
 11. Martinus I, Hadisaputro S, Munasik M. Hubungan Frekuensi Penyelaman, Lama Menyelam, Pilek, Dan Merokok, Terhadap Kejadian Barotrauma Telinga Tengah Penyelam Tradisional. *Care J Ilm Ilmu Kesehat*. 2020;8(1):127.
 12. Navisah SF, Ma'ruhi I, Sujoso ADP. Faktor Risiko Barotrauma Telinga pada Nelayan Penyelam di Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember. *J Ilmu Kesehat Masy*. 2016;12(1):98–112.
 13. Martinus I, Hadisaputro S, Munasik M. Berbagai Faktor yang Berpengaruh terhadap Barotrauma Telinga Tengah pada Penyelam Tradisional (Studi di Wilayah Balaesang Tanjung Kabupaten Donggala). *J Epidemiol Kesehat Komunitas*. 2019;4(2):55–63.
 14. Sumandari A. Barotrauma Telinga Tengah (Middle Ear Barotrauma). *J Syntax Fusion* [Internet]. 2022 Jan 20 [cited 2022 Sep 5];2(01):12–8. Available from: <https://fusion.rifainstitute.com/index.php/fusion/article/view/128>
 15. Diaz R, Heller D. Barotrauma And Mechanical Ventilation. *StatPearls* [Internet]. 2022 May 1 [cited 2022 Sep 1]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545226/>
 16. Casale J, Hatcher JD. Physiology, Eustachian Tube Function. *StatPearls* [Internet]. 2021 Sep 13 [cited 2022 Sep 1]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532284/>
 17. Divers Alert Network. Middle-Ear Barotrauma (MEBT) [Internet]. [cited 2022 Sep 1]. Available from: <https://dan.org/health-medicine/health-resources/diseases/conditions/middle-ear-barotrauma-mebt/>
 18. Karahatay S, Yilmaz YF, Birkent H, Ay H, Satar B. Middle Ear Barotrauma with Hyperbaric Oxygen Therapy: Incidence and The Predictive Value of The Nine-Step Inflation/Deflation Test and Otoscopy. *Ear, Nose Throat J*. 2008;87(12):684–8.
 19. Swain S, Shajahan N, Mohapatra A. Middle ear barotrauma and facial baroparesis in underwater diving - A Scoping Review. *J Mar Med Soc*. 2021;22(2):118–22.
 20. Agzarian AE, Agzarian AY. Middle Ear Barotrauma (Barotitis Media). *Proc UCLA Healthc*. 2013;17.
 21. Edmonds C, Bennett M, Lippmann J, Mitchell S. Middle Ear Barotrauma. *Diving Subaquat Med* [Internet]. 2022 May 1 [cited 2022 Sep 1];100–21. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK49985/>