

PROGRAM PENDIDIKAN KESEHATAN UNTUK MENINGKATKAN PENGETAHUAN MASYARAKAT TENTANG BAROTRAUMA: PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Fauzan Alfikrie^{1*}, Uti Rusdian Hidayat², Ali Akbar³, Defa Arisandi⁴,
Nurpratiwi⁵, Debby Hatmalyakin⁶, Mimi Amaludin⁷

¹⁻⁷STIKes Yarsi Pontianak

Email Korespondensi: ners.fauzan06@gmail.com

Disubmit: 13 Oktober 2022 Diterima: 07 November 2022 Diterbitkan: 01 Januari 2023
Doi: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i1.8090>

ABSTRAK

Masalah barotrauma merupakan komplikasi serius dari kegawatdaruratan penyelaman. Masalah ini meningkat pada masyarakat yang sering melakukan aktivitas penyelaman seperti nelayan atau penyelam yang melakukan rekreasi bawah air. Terutama masyarakat yang memiliki pengetahuan yang kurang tentang keamanan saat menyelam. Untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang barotrauma, metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yaitu edukasi dengan metode ceramah dan tanya jawab tentang barotrauma. Hasil pelaksanaan pengabdian diperoleh tingkat pengetahuan masyarakat tentang barotrauma meningkat dari kategori pengetahuan cukup (100%) menjadi pengetahuan kategori baik (100%) setelah mendapat edukasi tentang barotrauma. Edukasi merupakan elemen penting untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang barotrauma. Peningkatan pengetahuan masyarakat tentang barotrauma diharapkan dapat memberikan upaya preventif terhadap masalah-masalah kesehatan yang dapat dialami oleh penyelam.

Kata Kunci: Edukasi Kesehatan, Barotrauma

ABSTRACT

Barotrauma is a serious complication of emergency diving. This problem is increasing in people who often do diving activities such as fishermen or divers who do underwater recreation. Especially people who have less knowledge about safety when diving. To increase public knowledge about barotrauma. The method of implementing the activities that have been carried out using education with the lecture method and question and answer about barotrauma. The results of the service implementation showed that the level of community knowledge about barotrauma increased from the moderate knowledge category (100%) to good knowledge (100%) after listening to education about barotrauma. Education is an important element to increase community knowledge about barotrauma. Increasing public knowledge about barotrauma is expected to provide preventive measures against health problems that can be experienced by divers.

Keywords: Health Education, Barotrauma

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim dengan kepulauan terbesar di dunia yang terdiri dari sekitar 17.058 pulau dengan panjang garis pantai 81.000 km. Pulau-pulau tersebut tersebar di berbagai wilayah Indonesia. Salah satunya adalah Pulau Lemukutan yang terletak di Kabupaten Bengkayang. Pulau Lemukutan berpenduduk sekitar 1257 jiwa dengan luas 14,4 km² dengan sebagian besar penduduk bermata pencaharian sebagai nelayan baik dengan cara memancing dan menyelam serta aktivitas wisata bawah air seperti diving (Dinas Komunikasi dan Informasi Kalimantan (Dinkom-Kalbar, 2021). Secara umum, penyelam di Pulau Lemukutan merupakan penyelam tradisional dengan peralatan yang tidak standar. Praktik ini telah dilakukan sejak lama tanpa mengetahui dampaknya. Aktivitas ini dapat menyebabkan beberapa masalah kesehatan seperti barotrauma.

Barotrauma merupakan kegawatdaruratan yang dapat terjadi pada penyelam. Barotrauma merupakan keadaan dimana terjadi kerusakan jaringan yang disebabkan oleh perbedaan tekanan antara ruang kedap di dalam tubuh dengan gas atau cairan yang berada di lingkungan sekitarnya. Kerusakan yang timbul pada kasus barotrauma disebabkan oleh peregangan berlebihan ataupun robekan jaringan. Organ tubuh yang berisiko mengalami barotrauma yaitu telinga bagian tengah, sinus paranasal, dan paru-paru (Moon, 2021; Skinner & Rawal, 2022).

Prevalensi barotrauma juga diidentifikasi sangat tinggi pada penyelam. Menurut (Jansen et al., 2016) menjelaskan bahwa kejadian barotrauma telinga tengah mencapai 36,5%. Lebih lanjut pada penelitian yang dilakukan oleh (Lindfors, Räsänen-Sokolowski, Suvilehto, & Sinkkonen, 2021), menunjukkan angka yang kejadian barotrauma telinga tengah yang sangat tinggi mencapai 81%. Di Indonesia, masalah barotrauma juga teridentifikasi cukup tinggi. Menurut (Takalelumang, Welebuntu, & Gobel, 2018), menjelaskan bahwa barotrauma pada nelayan dengan gejala ringan dialami berupa nyeri sendi, gatal-gatal, timbul bercak darah pada kulit dan kesemutan mencapai 35% dan gejala berat berupa pecah pembuluh darah, lumpuh, dan tuli mencapai 27%.

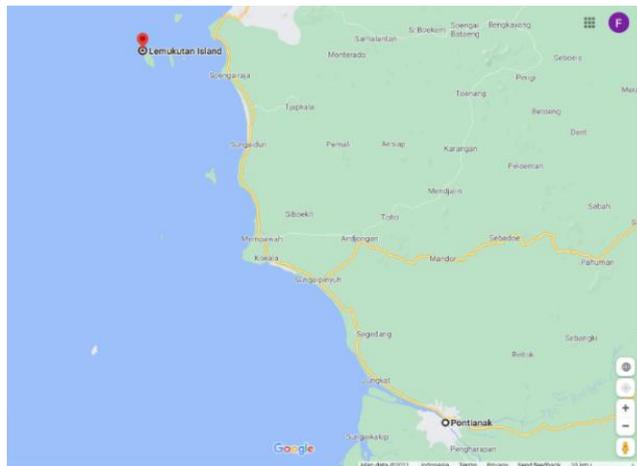
Keadaan barotrauma yang tidak ditangani dapat menyebabkan masalah serius seperti penurunan sensorik, kelemahan, paralisis, ataksia, ruam serta retensi urine (Adams, 2012). Data yang diperoleh melalui survey diperoleh data nelayan yang mengalami gangguan telinga 10 orang, sakit kepala hingga kelumpuhan. Tidak ada spesifik yang mengenai jumlah keseluruhan masyarakat yang mengalami masalah barotrauma. Wawancara kepada masyarakat yang mengalami barotrauma menjelaskan bahwa penyakit ini bukanlah sebuah penyakit yang serius yang membutuhkan penanganan medis. Sehingga sebagian masyarakat yang diwawancara tidak memeriksakan diri meski sudah menunjukkan keadaan serius. Hal ini disebabkan oleh pengetahuan dan perhatian yang kurang dari masyarakat terhadap kasus barotrauma. Hasil wawancara bahwa masyarakat tidak mengetahui kondisi klinis yang mengancam nyawa akibat menyelam.

Upaya untuk mengatasi masalah ini dengan memberikan edukasi kepada masyarakat, agar masyarakat dapat mengenali dan melakukan pencegahan awal masalah barotrauma. Selain itu, keadaan demografis yang cukup jauh dari layanan kesehatan seperti puskesmas maupun rumah sakit menyebabkan keadaan serius akibat barotrauma sulit ditangani. Mengingat masalah ini cukup serius. Dengan mempertimbangkan hal di atas, maka

disepakati bahwa yang akan diatasi pada program pengabdian masyarakat ini adalah masalah kurangnya pengetahuan dan pemahaman masyarakat terhadap masalah barotrauma. Tujuan dari pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap keadaan barotrauma yang dapat terjadi pada penyelam.

2. MASALAH DAN RUMUSAN PERTANYAAN

Masyarakat lemukutan mayoritas memiliki pekerjaan sebagai nelayan dan pendamping turis atau wisatawan menyelam. Pekerjaan ini memiliki resiko terhadap masyarakat berupa kejadian barotrauma yang diakibatkan oleh kebiasaan seperti menyelam. Kebanyakan masyarakat mengalami masalah pendengaran atau kelamahan pada ekstremitas akibat menyelam. Hal ini dapat disebabkan oleh pemahaman yang kurang terkait resiko-resiko yang dapat dialami saat menyelam. Untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang pengetahuan terkait resiko barotrauma diperlukan edukasi kesehatan kepada masyarakat. Apakah edukasi kesehatan dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang barotrauma?



Gambar 1. Peta lokasi dan jarak Pontianak ke mitra kerjasama (pulau Lemukutan)

3. KAJIAN PUSTAKA

Barotrauma adalah dampak langsung yang ditimbulkan dari perubahan barometrik dimana tekanan udara fisiologis dalam tubuh dengan tekanan sekitarnya, sehingga ketidakseimbangan ini dapat menyebabkan kerusakan fisik lapisan jaringan pada rongga. Diantara rongga tubuh yang paling berisiko mengalami barotrauma adalah telinga tengah, sinus paranasal, dan paru-paru (Navisah, Ma'rufi, & Sujoso, 2017). Telinga tengah, sinus paranasal, dan paru-paru mempunyai ventilasi atau saluran penghubung yang memungkinkan untuk memberikan keseimbangan tekanan antara rongga udara tubuh dengan tekanan lingkungan sekitar (Prasetyo, 2012). Barotrauma erat kaitannya dengan hukum Boyle dalam fisika gas saat penyelam turun maupun naik. Hukum Boyle menyatakan bahwa suatu penurunan atau peningkatan pada tekanan lingkungan akan memperbesar atau menekan (secara berurutan) suatu volume gas dalam ruang tertutup. Bila gas terdapat dalam struktur yang lentur, maka struktur tersebut dapat

rusak karena ekspansi atau kompresi. Barotrauma dapat terjadi bilamana ruang-ruang berisi gas dalam tubuh (telinga tengah, sinus paranasal, paru-paru) menjadi ruang tertutup dengan menjadi buntunya jaras-jaras ventilasi normal (Adams, 2012).

Resiko terjadinya barotrauma seperti usia yang lebih tua, jumlah frekuensi menyelam, kedalaman menyelam, lama menyelam dan riwayat penyakit merupakan faktor risiko kejadian dekompresi dan variabel yang paling berisiko terhadap penyakit dekompresi adalah kedalaman menyelam (Jusmawati, Arsin, & Naiem, 2016). Kedalaman menyelam lebih dari 30 meter, durasi menyelam dalam waktu lebih dari 2 jam, serta anemia merupakan faktor berpengaruh terhadap kejadian penyakit dekompresi dengan probabilitas 94,45% (Duke, Widyastuti, Hadisaputro, & Chasani, 2017).

Gejala klinis penderitanya barotrauma tergantung dengan bagian tubuh mana yang mengalami cedera tersebut. Secara umum, tanda dan gejala barotrauma yang dapat terjadi pada semua jenis barotrauma hampir sama. Tanda terjadinya barotrauma yaitu penurunan sensorik, kelemahan, paralisis, ataksia, ruam serta retensi urine. Untuk gejala barotrauma seperti nyeri, mati rasa pada ekstremitas, pusing, kelelahan yang berlebihan, sakit kepala, gatal-gatal, vertigo, mual, perubahan personalitas (kepribadian) serta penurunan kesadaran (Adams, 2012).

Diagnosis pada penyakit barotrauma berbeda pada setiap jenis barotrauma. Adapun untuk menegakkan diagnosis dapat dilakukan dengan cara pengkajian riwayat berpergian menggunakan pesawat serta menyelam. Pemeriksaan fisik dilakukan pada masing-masing organ tubuh yang mengalami efek dari barotrauma seperti telinga, paru-paru dan gastrointestinal. Pada bagian telinga dilakukan pemeriksaan tes pendengaran serta tes keseimbangan. Perlu dilakukan pemeriksaan menggunakan otoskop untuk melihat adanya perforasi atau gangguan lainnya di telinga. Efek barotrauma pada telinga dapat dirasakan berupa penurunan pendengaran, nyeri, tinusitis dan lainnya. Untuk paru-paru dilakukan pemeriksaan untuk chest radiograph serta computed tomography pada dada untuk mengevaluasi adanya pneumotorak, pneumomediastinum serta mediastinal emfisema. Untuk gastrointestinal dilakukan pemeriksaan fisik berupa adanya gejala seperti flatus, bersendawa yang berlebihan, nyeri pada perut serta refluk abdomen dapat menegakkan efek dari barotrauma di gastrointestinal (Adams, 2012).

Penatalaksanaan dapat dibagi menjadi dua yaitu penatalaksanaan prehospital dan hospital (tabel 1). ((Adams, 2012 #79); (Ralston, Penman, Strachan, & Hobson, 2018)

Tabel 1. Penatalaksanaan Barotrauma

Prehospital	Hospital
1. Pertahankan jalan nafas, pernapasan dan sirkulasi serta mengevaluasi serum glukosa pasien.	1. Segera lakukan pengkajian serta pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium seperti cek darah lengkap, pengukuran serum elektrolit, pengukuran marker LDH dan CPK, pengukuran saturasi oksigen dan pemeriksaan
2. Gunakan protokol Advanced Cardiac Life Support (ACLS) untuk menstabilkan pasien.	
3. Berikan oksigen aliran tinggi,	

-
- pertahankan pemberian jalur intravena dan memulai pemberian terapi cairan.
4. Jaga pasien tetap dalam kondisi datar, hindari posisi Trendelenburg. Jika ada resiko aspirasi, berikan posisi tidur ke arah sisi kiri atau posisi lateral kanan.
 5. Jika evakuasi dilakukan di udara, pastikan kabin pada pesawat terbang terdapat tekanan atau penerbangan pesawat yang dilakukan oleh pilot di bawah dari 1000 kaki.
 6. Lakukan pemindahan pasien secepatnya ke tempat yang aman dan mempersiapkan transfer ke rumah sakit
 7. Perhatikan bahwa pasien yang mengalami barotrauma akibat menyelam memerlukan evakuasi secepatnya dan evaluasi terhadap penyakit dekompresi dengan segera membawa ke rumah sakit.
 8. Segera hubungi konsultan dive physician dan hiperbarik center ketika gejala barotrauma muncul serta secepatnya di bawa ke ruang gawat darurat rumah sakit
2. Pemberian oksigen aliran tinggi dengan menggunakan reabreathing mask. Pemberian oksigen aliran tinggi ini untuk mengeliminasi kelebihan gas nitrogen dan dapat menurunkan hipoksia.
 3. Pemberian manajemen cairan baik secara oral maupun intravena untuk mengatasi kehilangan cairan tubuh yang terjadi akibat cedera endothelial bubble dan dehidrasi yang berhubungan dengan akibat proses penyelaman (Walker et al., 2014).
 4. Rekompresi merupakan terapi definitif. Proses transfer pasien ke fasilitas recompresi ditetapkan dengan ketinggian yang rendah (<300 meter) dan dilanjutkan dengan pasien bernapas dengan 100% oksigen. Rekompresi dapat menurunkan volume gas pada jaringan dan mengatur kembali kadar nitrogen sebagai solusinya.
-

Pencegahan truma penyelaman dapat dilakukan dengan memberikan edukasi kesehatan kepada masyarakat. Pendidikan kesehatan efektif menghasilkan perubahan perilaku sehat dan membantu pasien untuk mengambil keputusan sesuai dengan kondisi kesehatannya (Muliyadi et al., 2022). Hal ini merupakan upaya persuasi pembelajaran individu, kelompok atau masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan dan taraf kesehatan mereka (Notoatmodjo, 2012).

Pengetahuan untuk mencegah masalah, mengurangi dampak masalah dan memberikan perawatan pertolongan pertama tepat waktu untuk meminimalkan efek cedera yang dapat dialami oleh penyelam (Buzzacott & Denoble, 2019). Pentingnya pendidikan kesehatan yang diberikan kepada

penyelam terkait pencegahan barotrauma dan mengenali siapa saja yang beresiko mengalami barotrauma merupakan kunci utama keselamatan menyelam. Individu yang mempunyai penyakit asma wajib memeriksakan diri kepada petugas medis dan melakukan pengukuran saturasi oksigen sebelum dan setelah melakukan penyelaman. Selain itu, penderita asma perlu mendapat pengobatan yang tepat serta perlu pertimbangan khusus saat akan melakukan penyelaman. Hal ini dapat berkaitan dengan adanya resiko komplikasi serius seperti kejadian pneumothoraks yang dapat dialami penyelama dengan riwayat penyakit struktural paru (Goldman & Schafer, 2012)

4. METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dibagi menjadi tiga tahapan (tabel 2)

Tabel 2. Metode Pelaksanaan

Persiapan	Pelaksanaan	Evaluasi
1. Peserta dalam edukasi ini adalah masyarakat desa Lemukutan yang berkerja sebagai nelayan dan <i>budy driver</i>	Kegiatan Edukasi: 1. Edukasi barotrauma dilaksanakan pada tanggal 30 Agustus 2022. 2. Sebelum diberikan edukasi, peserta akan dinilai tingkat pengetahuan tentang barotrauma	1. Struktur Persiapan kegiatan edukasi tentang barotrauma 2. Proses Peserta hadir dalam kegiatan dan mengikuti kegiatan sampai akhir
2. Jumlah peserta pada kegiatan ini adalah 20	3. Peserta yang mengikuti kegiatan berjumlah 20 orang	3. Hasil Evaluasi menggunakan kuesioner post-test diperoleh ada peningkatan pengetahuan
3. Pelaksanaan dilakukan di Aula Kantor Desa Lemukutan	4. Penyampaian materi barotrauma	
4. Penglengkapan yang dibutuhkan (Laptop, LCD, Media Edukasi)	5. Penilaian setelah edukasi tentang barotrauma	

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Karakteristik peserta pengabdian kepada masyarakat Desa Lemukutan Kecamatan Sungai Raya Kepulauan Kabupaten dijelaskan pada tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Peserta PKM

Variabel	f	(%)
Pendidikan		
SD	0	0
SMP	6	30
SMA	11	55

PT	3	15
Pekerjaan		
Wiraswasta	3	15
Budy Driver &/ Nelayan	14	17
Pemerintahan	3	15

Hasil survey terkait karakteristik peserta pengabdian kepada masyarakat diperoleh hasil bahwa mayoritas masyarakat yang mengikuti kegiatan pengabdian memiliki tingkat pendidikan SMA (55%), dan bekerja sebagai Budy Driver dan atau nelayan (70%).

Hasil analisis tingkat pengetahuan tentang barotrauma sebelum dan setelah edukasi kesehatan dijelaskan pada tabel 3.

Tabel 4. Perubahan Pengetahuan Sebelum dan Setelah Edukasi

Variabel	f	(%)
Pengetahuan sebelum edukasi		
Cukup	20	100
Baik	0	0
Pengetahuan setelah edukasi		
Baik	20	100

Hasil pengukuran tingkat pengetahuan sebelum edukasi kesehatan diperoleh mayoritas responden memiliki tingkat pengetahuan cukup yaitu 100%. Sedangkan responden yang telah diberikan edukasi kesehatan pengetahuan meningkat dengan kategori baik 100%. Kegiatan edukasi kesehatan tentang barotrauma dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 2. Pelaksanaan Kegiatan Edukasi

b. Pembahasan

Hasil edukasi kesehatan kepada masyarakat tentang barotrauma menjelaskan bahwa ada peningkatan pengetahuan sebelum dan setelah edukasi. Mayoritas masyarakat menunjukkan antusias dalam kegiatan edukasi yang dibuktikan dengan 100% masyarakat memiliki pengetahuan baik setelah diberikan edukasi. Edukasi merupakan kombinasi dari pengalaman belajar yang dirancang untuk membantu individu dan masyarakat meningkatkan kesehatan dengan cara meningkatkan pengetahuan dengan harapan masyarakat dapat merubah perilaku kearah yang lebih sehat. Pendidikan kesehatan tidak hanya berkaitan dengan komunikasi informasi, tetapi juga dengan menumbuhkan motivasi, keterampilan dan kepercayaan diri yang diperlukan untuk mengambil tindakan untuk meningkatkan kesehatan. Pendidikan kesehatan

mencakup komunikasi informasi mengenai kondisi sosial, ekonomi dan lingkungan yang mendasari yang berdampak pada kesehatan, serta faktor risiko individu dan perilaku berisiko, dan penggunaan sistem perawatan kesehatan (Sharma, 2021).

Edukasi tentang barotrauma merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terkait kesehatan dan keamanan selama melakukan penyelaman. Edukasi dapat memberikan pengetahuan dan kesadaran bahwa kegiatan menyelam yang tidak benar berbahaya dan harus dilakukan di secara standar dan juga menggunakan peralatan yang aman. Metode penyelaman yang tepat dan kepatuhan terhadap peraturan akan mencegah nelayan dari kejadian dekompresi dan narkosis nitrogen yang dapat menyebabkan kelumpuhan sebagian atau seluruhnya (Russeng, Saleh, Awaluddin, & Mallongi, 2020)

Edukasi diikuti dengan antusiasme masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan tentang barotrauma. Partisipasi masyarakat merupakan elemen mendasar dari pendekatan kesehatan yang adil dan berbasis hak yang terbukti efektif dalam mengoptimalkan intervensi kesehatan untuk dampak kesehatan masyarakat yang positif. Keterlibatan masyarakat adalah kunci dalam penetapan prioritas untuk mendorong peningkatan layanan kesehatan dan intervensi yang memanfaatkan keterlibatan masyarakat dapat memperoleh manfaat dari fase pembelajaran kontekstualisasi di mana hubungan dan kepercayaan organisasi dapat berkembang. (Haldane et al., 2019).

Proses kegiatan juga melibatkan pihak-pihak terkait seperti pemerintah Desa setempat. Hal ini juga sangat mendukung terlaksananya kegiatan. Proses edukasi yang menggunakan kearifan lokal dan pendekatan dengan pemangku kepentingan setempat merupakan bagian yang sangat penting untuk menetapkan tujuan kesehatan. Ketika masyarakat lokal di semua tingkatan disatukan dengan tujuan menggunakan kearifan yang ada dan pemberdayaan masyarakat untuk memecahkan masalah yang dihadapi, hasilnya adalah rasa pemberdayaan untuk melakukan perubahan, peka terhadap keadaan lokal, diterima secara luas oleh masyarakat, dan hal ini, lebih mungkin untuk dipertahankan untuk mencapai derajat kesehatan (Sansiritaweessook & Kanato, 2015).

6. KESIMPULAN

Pelaksanaan edukasi berjalan dengan baik dengan perolehan hasil secara keseluruhan masyarakat memiliki pengetahuan yang baik tentang barotrauma. Peningkatan pengetahuan masyarakat tentang barotrauma sebagai upaya untuk meningkatkan keamanan dan keselamatan selama proses menyelam. Program pengabdian perlu dilanjutkan dengan meningkatkan petugas awam untuk mengenal dan memberikan keterampilan pertolongan pertama dalam menangani kasus barotrauma.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Adams, J. G. (2012). *Emergency medicine E-book: clinical essentials (expert consult--online)*: Elsevier Health Sciences.
- Buzzacott, P., & Denoble, P. (2019). *DAN Annual Diving Report 2018 edition: A report on 2016 diving fatalities, injuries, and incidents*.
- Dinkom-Kalbar. (2021). *Data Kependudukan Desa Pulau Lemukutan Kec. Sungai Raya Kepulauan Kabupaten Bengkayang - 30 Juni 2020*. Retrieved from <http://data.kalbarprov.go.id/dataset/data-kependudukan-desa-pulau-lemukutan-kec-sungai-raya-kepulauan-kabupaten-bengkayang-30-juni-2020>
- Duke, H. I., Widyastuti, S. R., Hadisaputro, S., & Chasani, S. (2017). Pengaruh kedalaman menyelam, lama menyelam, anemia terhadap kejadian penyakit dekompresi pada penyelam tradisional. *Jurnal kesehatan masyarakat indonesia*, 12(2), 12-18.
- Goldman, L., & Schafer, A. I. (2012). *Goldman's Cecil Medicine* (Vol. 1): Elsevier Health Sciences.
- Haldane, V., Chuah, F. L., Srivastava, A., Singh, S. R., Koh, G. C., Seng, C. K., & Legido-Quigley, H. (2019). Community participation in health services development, implementation, and evaluation: A systematic review of empowerment, health, community, and process outcomes. *PloS one*, 14(5), e0216112.
- Jansen, S., Meyer, M. F., Boor, M., Felsch, M., Klünter, H.-D., Pracht, E. D., . . . Grosheva, M. (2016). Prevalence of barotrauma in recreational scuba divers after repetitive saltwater dives. *J Otolology Neurotology*, 37(9), 1325-1331.
- Jusmawati, J., Arsin, A. A., & Naiem, F. (2016). Faktor Risiko Kejadian Decompression Sickness pada Masyarakat Nelayan Peselam Tradisional Pulau Saponda. *J Media kesehatan masyarakat indonesia*, 12(2), 63-69.
- Lindfors, O. H., Räisänen-Sokolowski, A. K., Suvilehto, J., & Sinkkonen, S. T. (2021). Middle ear barotrauma in diving. *J Diving Hyperbaric Medicine*, 51(1), 44.
- Moon, R. E. (2021). Pulmonary Barotrauma. Retrieved from <https://www.msmanuals.com/professional/injuries-poisoning/injury-during-diving-or-work-in-compressed-air/pulmonary-barotrauma>
- Muliyadi, S. K., Kep, M., Jawiah, S. P., Kes, M., Putri, P., & Kp, S. (2022). *Nurse Educator Model Pasien Kanker di Pelayanan Rumah Sakit*: Farha Pustaka.
- Navisah, S. F., Ma'rufi, I., & Sujoso, A. D. P. (2017). Faktor Risiko Barotrauma Telinga pada Nelayan Penyelam di Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember. *IKESMA*, 12(1).
- Notoatmodjo, S. (2012). *Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: PT.RINEKA CIPTA.
- Prasetyo, A. T. (2012). *Pengaruh Kedalaman dan Lama Menyelam terhadap Perubahan Pendengaran pada Penyelam Tradisional dengan Alat Bantu Selam Kompresor Udara yang Mengalami Barotrauma Telinga*. Universitas Brawijaya,
- Ralston, S. H., Penman, I. D., Strachan, M. W., & Hobson, R. (2018). *Davidson's Principles and Practice of Medicine E-Book*: Elsevier Health Sciences.

- Russeng, S. S., Saleh, L. M., Awaluddin, M., & Mallongi, A. (2020). Intervention model for barotrauma diseases to improve health and safety diving behaviors in traditional fishermen in small islands in Makassar, Indonesia. *Sys Rev Pharm*, 11(9), 597-600.
- Sansiritaweessook, G., & Kanato, M. (2015). Development of the Model for Local Drowning Surveillance System in Northeastern Thailand. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 98, S1-9.
- Sharma, M. (2021). *Theoretical foundations of health education and health promotion*: Jones & Bartlett Learning.
- Skinner, R. B., & Rawal, A. R. (2022). EMS Flight Barotrauma. In: StatPearls Publishing, Treasure Island (FL).
- Takalelumang, M. L., Welembuntu, M., & Gobel, I. (2018). Gambaran Keluhan Penyakit Dekompresi Pada Penyelam Tradisional Di Kampung Simueng Kabupaten Kepulauan Sangihe Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah Sesebanua*, 2(2), 89-96-89-96.