



Hubungan Durasi Penggunaan *Mouthpiece SCUBA Diving* dengan Gangguan Sendi Temporomandibular pada Penyelam Ditpolairud Sulawesi Utara Relationship between Duration of SCUBA Diving Mouthpiece Use and Temporomandibular Joint Disorder in Divers at the Ditpolairud North Sulawesi

Renia Ratrianissa,¹ Ni Wayan Mariati,¹ Damajanty H. C. Pangemanan²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
Email: reniaratrianissa008@gmail.com

Received: September 9, 2025; Accepted: October 24, 2025; Published online: October 28, 2025

Abstract: Temporomandibular joint (TMJ) disorders are musculoskeletal problems with high prevalence, especially in Southeast Asia. The use of mouthpieces during SCUBA diving for long duration is at risk of causing oral trauma, local inflammation, and dysfunction of the TMJ and masticatory muscles. Studies have shown a correlation between repeated use of mouthpieces and post-dive jaw or neck pain, especially in military divers such as members of Direktorat Kepolisian Air dan Udara (Ditpolair) North Sulawesi who are often exposed to similar conditions. This was an observational study with a cross sectional design. Respondents were 30 members of Ditpolairud North Sulawesi who met the eligibility criteria. The chi-square test was used to calculate the correlation between duration and temporomandibular joint disorders. The results showed that the majority of respondents were 17-30 years (53.3%), the duration of diving obtained the same results (50%) in both time periods. Most subjects (63.3%) were found to have temporomandibular joint disorders. The chi-square obtained a p-value of 0.058. In conclusion, there is no relationship between the duration of use of SCUBA diving mouthpieces and temporomandibular joint disorders in divers of the North Sulawesi Ditpolairud.

Keywords: mouthpiece SCUBA; temporomandibular joint disorder; divers

Abstrak: Gangguan senditemporomandibular (TMJ) merupakan masalah muskuloskeletal dengan prevalensi tinggi, terutama di Asia Tenggara. Penggunaan *mouthpiece* saat *SCUBA diving* dalam durasi lama berisiko menyebabkan trauma mulut, inflamasi lokal, serta disfungsi TMJ dan otot mastikasi. Studi menunjukkan korelasi antara penggunaan berulang *mouthpiece* dan nyeri rahang atau leher pasca penyelaman, terutama pada penyelam militer yang sering terpapar kondisi serupa. Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan desain potong-lintang. Responden ialah 30 anggota Direktorat Kepolisian Air dan Udara (Ditpolair) Sulawesi Utara yang memenuhi kriteria eligibilitas. Uji *chi-square* digunakan untuk menghitung korelasi antara durasi dan gangguan TMJ. Hasil penelitian mendapatkan mayoritas responden berusia 17-30 tahun (53,3%), durasi penyelaman responden didapatkan hasil yang sama (50%) pada kedua periode waktu. Sebagian besar responden (63,3%) mengalami gangguan TMJ. Hasil uji *chi-square* mendapatkan nilai $p=0,058$ yang menunjukkan hubungan tidak bermakna. Simpulan penelitian ini ialah tidak terdapat hubungan bermakna antara durasi penggunaan *mouthpiece SCUBA diving* dengan gangguan sendi temporomandibular pada penyelam Ditpolairud Sulawesi Utara.

Kata kunci: *mouthpiece SCUBA diving*; gangguan sendi temporomandibular; penyelam

PENDAHULUAN

Gangguan sendi temporomandibular merupakan kondisi nyeri pada mulut dan wajah yang memiliki prevalensi kasus terbanyak di dunia.¹ Sebanyak 34% populasi di dunia mengalami gangguan sendi temporomandibular (*temporomandibular joint*/TMJ) yang menjadikan kasus ini sebagai gangguan muskuloskeletal yang paling sering terjadi setelah *lower back pain*.^{1,2} Sekitar 1 dari 3 populasi di Asia mengalami gangguan TMJ dengan kasus terbanyak di wilayah Asia Tenggara sebanyak 41,38%. Prevalensi penyakit ini di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya, menyebabkan 1 dari 50 orang terus terdampak gangguan TMJ.^{2,3} Gangguan seperti nyeri muskuloskeletal, terbatasnya pergerakan mandibula, dan terganggunya fungsi normal pengunyahan menjadi masalah yang sering dijumpai pada gangguan TMJ dan mengganggu aktivitas sehari-hari.⁴

Self-Contained Underwater Breathing Apparatus (SCUBA) diving merupakan kegiatan menyelam di bawah permukaan air dengan kedalaman tidak lebih dari 40 meter menggunakan tabung oksigen.⁵ *Mouthpiece SCUBA diving* merupakan alat yang menghubungkan mulut ke regulator yang memungkinkan para penyelam untuk bernapas di bawah air serta menghindari masuknya air ke dalam mulut.⁶ Penyelam *SCUBA diving* umumnya menyelam dengan durasi kurang lebih 25 menit dengan rerata kedalaman 35 meter di bawah permukaan laut.⁷ *Mouthpiece* yang digunakan selama kegiatan penyelaman akan ditahan oleh mulut. Hal ini meningkatkan potensi risiko trauma serta gangguan pada mulut penyelam yang dapat muncul karena adanya perubahan tekanan dan mengatupkan rahang secara konstan (*clenching*).⁸ Penggunaan *mouthpiece SCUBA* yang berulang dan diikuti dengan durasi penggunaan yang lama dapat menyebabkan inflamasi lokal pada TMJ yang dapat memicu disfungsi komponen temporomandibular serta gangguan pada otot mastikasi.⁶

Sebuah studi yang melibatkan 186 penyelam profesional menemukan bahwa durasi penggunaan *mouthpiece SCUBA diving* berpengaruh dengan gejala gangguan TMJ, termasuk nyeri di belakang leher serta area rahang. Penggunaan *mouthpiece SCUBA diving* dalam jangka waktu yang lama secara bermakna meningkatkan ketegangan pada otot-otot daerah mastikasi, menyebabkan gangguan TMJ, dan gejala nyeri pasca menyelam.⁹ Inflamasi lokal yang terjadi pada TMJ menyebabkan *anterior disc displacement* ketika mulut kondisi terbuka dan selama *mouthpiece* digunakan.¹⁰ Apabila kondisi ini terus terjadi pada penyelam, maka dapat mengganggu aktivitas serta produktifitas dari tugas penyelaman.

Menyelam dibagi menjadi beberapa kategori berdasarkan tujuannya, salah satunya ialah menyelam untuk kegiatan militer.¹¹ Salah satu institusi pemerintahan yang melakukan aktivitas penyelaman ialah Direktorat Kepolisian Perairan dan Udara (Ditpolairud). Berdasarkan tugasnya, Ditpolairud bertugas untuk menyelenggarakan fungsi kepolisian perairan yaitu melakukan kegiatan patrol penyelaman.¹² Menurut data, sebanyak 3.000 penyelam angkatan laut di Amerika Serikat melakukan seratus ribu penyelaman setiap tahunnya.¹³ Hal ini juga bisa dibandingkan dengan kegiatan penyelaman militer pada satuan Ditpolair dengan durasi yang diperkirakan serupa. Durasi penyelaman tersebut menjadikan anggota Ditpolair yang rutin melakukan kegiatan penyelaman rentan terhadap gangguan TMJ.

Penelitian yang membahas mengenai hubungan durasi penggunaan *mouthpiece SCUBA diving* dengan gangguan TMJ belum pernah dilakukan di Sulawesi Utara, khususnya pada penyelam Ditpolairud. Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka peneliti tertarik untuk mengetahui hubungan durasi penggunaan *mouthpiece SCUBA diving* dengan gangguan TMJ pada penyelam Ditpolairud Sulawesi Utara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode analitik observasional dengan desain potong lintang terhadap penyelam Ditpolairud Polda Sulawesi Utara dengan jumlah 30 responden. Penelitian ini menggunakan kuesioner. Analisis data menggunakan uji *chi-square* dengan menggunakan program SPSS versi 25.

HASIL PENELITIAN

Responden penelitian ini merupakan penyelam Ditpolairud Polda Sulawesi Utara yang berjumlah 30 anggota. Tabel 1 memperlihatkan karakteristik responden berdasarkan usia dengan jumlah terbanyak pada usia 17-30 tahun (53,3%), diikuti usia 31-45 (30%), dan usia 46-60 (16,7%).

Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan usia

Usia (tahun)	Jumlah (n)	Persentase (%)
17-30	16	53,3
31-45	9	30
46-60	5	16,7
Total	30	100

Tabel 2 memperlihatkan hasil distribusi durasi penyelaman; kedua durasi memiliki proporsi yang sama (50%).

Tabel 2. Distribusi durasi penyelaman

Durasi (menit)	Jumlah (n)	Persentase (%)
≤30	15	50
>30	15	50
Total	30	100

Tabel 3 memperlihatkan hasil distribusi gangguan TMJ. Yang terbanyak ialah responden yang memiliki gangguan TMJ (63,3%).

Tabel 3. Distribusi gangguan TMJ

Gangguan TMJ	Jumlah (n)	Persentase (%)
Ya	19	63,3
Tidak	11	36,7
Total	30	100

Tabel 4 memperlihatkan hubungan durasi menyelam dengan gangguan TMJ yang telah diuji menggunakan uji *chi-square*, dengan nilai $p=0,058$ ($>0,05$) yang menunjukkan hubungan tidak bermakna.

Tabel 4. Hubungan durasi menyelam dengan gangguan TMJ

Durasi menyelam	Gangguan TMJ		Total	Nilai p
	Ya	Tidak		
≤30 menit	7	8	15	0,058
>30 menit	12	3	15	
Total	19	11	30	

BAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Ditpolairud Polda Sulut yang bertujuan untuk mengetahui hubungan durasi penggunaan *mouthpiece SCUBA diving* dengan gangguan TMJ pada penyelam Ditpolairud Sulawesi Utara. Responden yang mengisi kuesioner pada penelitian ini sebelumnya sudah melewati kriteria inklusi dan eksklusi. Beberapa faktor seperti pernah mengalami gangguan TMJ sebelumnya, sedang menggunakan alat ortodonti, sedang mengalami fraktur TMJ, terdapat kehilangan gigi yang tidak digantikan gigi palsu, serta menggunakan gigi tiruan lepasan telah dieksklusikan pada penelitian ini.

Pada penelitian ini, distribusi usia responden menunjukkan sebesar 53,3% responden

merupakan anggota Ditpolairud dengan rentang usia 17-30 tahun di mana usia ini tergolong merupakan usia remaja hingga dewasa muda.¹⁴ Mayoritas usia responden tersebut, berdasarkan keterangan bidang Sumber Daya Manusia Kepolisian Republik Indonesia (SDM POLRI), disebabkan oleh penerimaan anggota polisi baru yang diselenggarakan setiap tahunnya dengan kriteria usia 17-22 tahun.¹⁵ Penelitian ini juga menilai karakteristik usia responden dengan seluruh responden penelitian berjenis kelamin laki-laki; hal ini disebabkan oleh kuota penerimaan anggota polisi yang dilaksanakan oleh bidang SDM POLRI pada jenis kelamin perempuan cenderung lebih sedikit dibandingkan laki-laki.¹⁶

Hasil analisis karakteristik responden menunjukkan bahwa mayoritas responden berada pada usia dewasa muda yang merupakan kelompok usia yang rentan mengalami gangguan TMJ dikarenakan rentan mengalami stres yang merupakan salah satu faktor pemicu terjadinya gangguan TMJ. Dallmer dan Sembiring¹⁷ pada penelitiannya menyatakan bahwa prevalensi terjadinya gangguan TMJ lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki yang disebabkan oleh adanya dominasi hormon estrogen.

Pada penelitian ini, rerata durasi menyelam anggota Ditpolairud Polda Sulawesi Utara terbagi rata menjadi sebesar 50% responden menyelam dengan durasi ≤ 30 menit dan sebesar 50% responden juga menyelam dengan durasi > 30 menit. Hal ini berhubungan dengan sebaran usia responden yaitu setengah dari responden tergolong usia dewasa muda. Penemuan pada penelitian ini menandakan bahwa responden memiliki pengalaman menyelam yang belum terlalu lama yang dapat memengaruhi durasi penyelaman. Hasil penelitian ini didukung oleh Wigunadi et al¹¹ yang menyatakan bahwa penyelam yang memiliki pengalaman menyelam lebih dari tiga tahun cenderung melakukan penyelaman dengan durasi lebih dari 30 menit.

Penyelam *SCUBA* sering mengeluhkan nyeri pada TMJ serta otot pengunyahan yang disebabkan oleh buruknya penggunaan *mouthpiece SCUBA diving*.¹⁸ Hasil distribusi gangguan TMJ pada penelitian ini didapatkan sebesar 63,3% atau lebih dari setengah responden mengalami gangguan TMJ. Menurut Bukovic et al,¹⁸ gangguan TMJ yang dikeluhkan oleh penyelam merupakan salah satu akibat penggunaan *mouthpiece SCUBA diving* dalam jangka waktu lama. Penelitian oleh Arbanto et al¹⁹ juga menyatakan bahwa tuntutan pekerjaan mengharuskan penyelam Ditpolairud untuk melakukan penyelaman dan menggunakan *mouthpiece* dalam jangka waktu lama; hal ini meningkatkan kemungkinan terjadinya gangguan TMJ. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Vanecek et al²⁰ yang menyatakan bahwa penyelam militer rentan untuk menderita *diver's mouth syndrome*, salah satunya yaitu gangguan TMJ.

Hasil uji *chi-square* yang dilakukan menunjukkan tidak terdapat hubungan durasi penggunaan *mouthpiece SCUBA diving* dengan gangguan TMJ pada penyelam Ditpolairud Sulawesi Utara. Penelitian yang dilakukan oleh Livingstone et al²¹ menyatakan bahwa penyebab terjadinya gangguan TMJ pada penyelam tidak hanya disebabkan oleh lamanya durasi menyelam, tetapi juga disebabkan oleh desain *mouthpiece SCUBA* yang bisa saja berbeda kecocokannya dengan setiap individu. Seiring berkembangnya jaman dan teknologi, *mouthpiece SCUBA* kini dapat didesain sesuai dengan keadaan gigi dan mulut penggunaannya. Desain yang menyesuaikan dengan kontak oklusi gigi merupakan salah satu faktor yang dapat mengurangi gejala dari gangguan TMJ.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa walaupun responden melakukan penyelaman dengan durasi ≤ 30 menit, risiko terjadinya gangguan TMJ juga dapat terjadi. Selain durasi penyelaman, terjadinya gangguan TMJ dapat juga disebabkan intensitas seseorang melakukan penyelaman. Intensitas serta lamanya pengalaman seseorang dalam melakukan penyelaman juga berperan besar dalam terjadinya gangguan TMJ. Hal tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan Vivacqua et al²² pada penyelam, yang menyatakan bahwa semakin besar intensitas serta semakin lama pengalaman seseorang dalam melakukan penyelaman, maka semakin besar prevalensi terjadi gangguan TMJ. Penelitian Joško et al²³ terhadap hubungan durasi menyelam dengan gangguan TMJ menggunakan *standardised research protocol* (RDC-TMD) menunjukkan bahwa penyelam profesional juga rentan terhadap kejadian gangguan TMJ, tetapi tidak terdapat hubungan antara durasi menyelam dengan gangguan TMJ.

SIMPULAN

Durasi penggunaan *mouthpiece SCUBA diving* tidak berhubungan dengan gangguan sendi temporomandibular pada penyelam Ditpolairud Polda Sulawesi Utara.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Himawan L. Jaw joint disorders: Understanding symptoms, causes, and tips for preventing and treating TMD. Kompas. 2018
2. Zieliński G, Pająk-Zielińska B, Ginszt M. A meta-analysis of the global prevalence of temporomandibular disorders. *Journal of Clinical Medicine*. 2024;13(5):1365. Doi: 10.3390/jcm13051365
3. Natu VP, Yap AU, Su MH, Irfan Ali NM, Ansari A. Temporomandibular disorder symptoms and their association with quality of life, emotional states and sleep quality in South-East Asian youths. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2018;45(10):756–63. Doi: 10.1111/joor.12692
4. Augusto VG, Perina KCB, Penha DSG, Santos DCAD, Oliveira VAS. Temporomandibular dysfunction, stress and common mental disorder in university students. *Acta Ortopédica Brasileira*. 2016;24(6):330–3. Doi: 10.1590/1413-785220162406162873
5. Perovic A, Unic A, Dumic J. Recreational scuba diving: negative or positive effects of oxidative and cardiovascular stress? *Biochemia Medica*. 2014;24(2):235–47. Doi: 10.11613/BM.2014.026
6. Hirose T, Ono T, Maeda Y. Influence of wearing a scuba diving mouthpiece on the stomatognathic system – considerations for mouthpiece design. *Dental Traumatology*. 2016;32(3):219–24. Doi: 10.1111/edt.12239
7. Schaller C, Füm A, Bachmann S, Oechslin L, Nakahara Y, Melliger R, et al. Heart rate profiles and heart rate variability during scuba diving. *Swiss Medical Weekly*. 2021;151(4142):w30039. Doi: 10.4414/SMW.2021.w30039
8. Öztürk Ö, Tek M, Seven H. Temporomandibular disorders in scuba divers—an increased risk during diving certification training. *J Craniofac Surg*. 2012;23(6):1825–9. Doi: 10.1097/SCS.0b013e3182710577
9. Walczyńska-Dragon K, Walczyńska J, Siermontowski P. The diving mouthpiece and the conditions of the temporomandibular joints. Preliminary study. *Polish Hyperbaric Research*. 2016;55(2):39–46. Doi: 10.1515/phr-2016-0010
10. Branco C, Almeida AM, Cebola P, Godinho C. Temporomandibular disorders in scuba divers: a systematic review. *Annals of Medicine*. 2021;53(Suppl1):77. Doi: 10.1080/07853890.2021.1897419
11. Wigunadi A, Subiyono H, Indardi N. Diving tingkat partisipasi dan SDM olahraga diving di klub Batang Club diukur dari sport development index (SDI). *Journal of Sport Science and Fitness*. 2019;5(1):1-6. Doi: <https://doi.org/10.15294/jssf.v5i1.39493>
12. Peraturan Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2010 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja pada Tingkat Kepolisian Daerah. Kepolisian Negara Republik Indonesia. 2010.
13. Vann R, Vorosmarti J. Military Diving Operations and Medical Support. 2019; Available from: <https://medcoeckapwstorprd01.blob.core.usgovcloudapi.net/pfw-images/borden/harshenv2/HE2ch31.pdf>.
14. Dyussenbayev A. Age periods of human life. *Advances in Social Sciences Research Journal*. 2017;4(6). Available from: <http://scholarpublishing.org/index.php/ASSRJ/article/view/2924>
15. Pramudya H. Penerapan program rekrutmen proaktif calon anggota kepolisian negara Republik Indonesia di wilayah hukum Polda Bali. *Salam Presisi*. 2023;1(2):11-34. Available from: <https://jurnalsalampresisi.web.id/index.php/jsp/article/view/7>
16. Zulqarnain CDM, Tarigan MM, Faridz M, Muslim MA. Evaluasi proses rekrutmen dan seleksi polisi Republik Indonesia Tingkat Bintara. *Musamus Journal of Public Administration*. 2024;7(1).
17. Dallmer A, Sembiring MG. Hubungan jenis kelamin, usia dan skema oklusi dengan gangguan sendi temporomandibular pada mahasiswa FKG USU. *Jurnal Ilmiah PANNMED (Pharmacist, Analyst, Nurse, Nutrition, Midwifery, Environment, Dentist)*. 2018;12(2):172–6. Doi: 10.36911/pannmmed.v12i2.2
18. Bukovic D, Glavicic I, Dimitric G, Smajic M, Radanovic B, Vitosevic B. Assessing temporomandibular disorders: mouthpiece design considerations. *Vojnosanitetski Pregled*. 2018;75(8):756–63. Doi: 10.2298/VSP160405362B
19. Arbanto B, Putra KP, Al Ardha MA. Perbedaan tingkat keberhasilan 3 metode ekualisasi pada penyelam terlatih di lingkungan air tawar. *Jurnal Keolahragaan*. 2018;6(2):193–9. Doi: 10.21831/jk.v6i2.21560
20. Vanecek MRJ, Talcott CGW, Tabor CA, Mcgeary DD, Lang CM, Ohrbach R. Prevalence of TMD and PTSD Symptoms in a military sample. *Journal of Applied Biobehavioral Research*. 2011 Dec;16(3–4):121–37. Doi: 10.1111/j.1751-9861.2011.00069.x
21. Livingstone DM, Lange B. Rhinologic and oral-maxillofacial complications from scuba diving: a systematic

- review with recommendations. *Diving Hyperb Med.* 2018;48(2):79–83. Doi: 10.28920/dhm48.2.79-83
22. Vivacqua A, Fan K, Gürtler A, Thieringer FM, Berg BI. An algorithm for jaw pain among divers. *Journal of Clinical Medicine.* 2024;13(11):3167. Doi: 10.3390/jcm13113167
23. Pelivan I, Viskić J, Dulcic N. Temporomandibular disorders in professional scuba divers—a cross-sectional study. *Dent J.* 2025;13(9):434. Doi: <https://doi.org/10.3390/dj13090434>