

Kondisi Kompresor Udara dan Risiko Kejadian Penyakit Dekompresi pada Penyelam Tradisional: Studi Komunitas di Kecamatan Soropia Kabupaten Konawe

Arfiyan Sukmadi¹, Ida Mardhiah Afrini^{2*}, Yusuf Musafir Kolewora³

¹ Departemen Keperawatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

² Departemen Manajemen Rumah Sakit, Fakultas Kedokteran, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

³ Departemen Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

ABSTRAK

Penyakit dekompresi merupakan salah satu risiko kerja utama pada penyelam tradisional, terutama yang menggunakan kompresor udara tidak layak. Paparan udara bertekanan tinggi yang tercemar dapat mempercepat akumulasi nitrogen dalam jaringan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kondisi kelayakan kompresor dan kejadian penyakit dekompresi pada penyelam tradisional. Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan potong lintang yang melibatkan 57 penyelam tradisional aktif dari tiga desa pesisir di Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe. Data dikumpulkan melalui kuesioner terstruktur dan wawancara. Analisis data dilakukan secara univariat, uji chi-square, dan perhitungan *odds ratio* (OR) dengan tingkat kepercayaan 95%. Sebanyak 45 dari 57 penyelam (78.9%) dilaporkan mengalami gejala dekompresi. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kondisi udara kompresor dan kejadian gejala dekompresi pada penyelam tradisional ($p = 0.025$). Penyelam yang menggunakan kompresor tidak layak memiliki risiko mengalami gejala dekompresi 4.31 kali lebih tinggi dibandingkan dengan penyelam yang menggunakan kompresor layak (OR = 4.31; 95% CI: 1.34–13.83). Kesimpulan penelitian bahwa kualitas udara dari kompresor yang digunakan berperan penting dalam meningkatkan risiko gangguan kesehatan pasca penyelaman, terutama gejala dekompresi. Intervensi berbasis komunitas dan pengawasan teknis terhadap alat bantu selam perlu diperkuat.

Kunci : Kompresor Udara, Penyakit Dekompresi, Penyelam Tradisional

ABSTRACT

Decompression sickness is one of the primary occupational risks faced by traditional divers, particularly those using substandard air compressors. Exposure to pressurized contaminated air can accelerate the accumulation of nitrogen in body tissues. This study aims to analyze the relationship between compressor feasibility and the incidence of decompression sickness among traditional divers. A quantitative cross-sectional design was employed, involving 57 active traditional divers from three coastal villages in the Soropia District, Konawe Regency. Data were collected through structured questionnaires and interviews. Univariate analysis, chi-square tests, and odds ratio (OR) calculations with a 95% confidence level were conducted. A total of 45 out of 57 divers (78.9%) reported experiencing symptoms of decompression sickness. The findings revealed a significant association between compressor air quality and the incidence of decompression symptoms among traditional divers ($p = 0.025$). Divers using substandard compressors were found to have a 4.31 times higher risk of experiencing decompression symptoms compared to those using proper compressors (OR = 4.31; 95% CI: 1.34–13.83). The study concludes that the quality of air supplied by compressors plays a critical role in increasing the risk of post-dive health issues, particularly decompression symptoms. Community-based interventions and technical oversight of diving equipment need to be strengthened.

Keywords: Air Compressor, Decompression Sickness, Traditional Divers

Koresponden:

Nama : Ida Mardhiah Afrini

Alamat : Kendari

No. Hp : 08114055491

e-mail : ida.mardhiah@uho.ac.id

Received 03 Juni 2025 • Accepted 26 Juni 2025 • Published 27 Juni 2025

e - ISSN : 2798-107X • DOI: <https://doi.org/10.56742/nchat.v5i1.111>

PENDAHULUAN

Penyelaman tradisional merupakan aktivitas ekonomi utama bagi masyarakat pesisir di Indonesia, khususnya di wilayah timur seperti Sulawesi Tenggara. Para penyelam tradisional umumnya melakukan kegiatan menyelam untuk menangkap ikan, gurita, atau biota laut bernilai ekonomi lainnya dengan menggunakan peralatan sederhana, termasuk kompresor rakitan. Peralatan ini sering kali tidak memenuhi standar keselamatan kerja, baik dari aspek teknis maupun operasional, sehingga meningkatkan risiko terpapar tekanan tinggi dan udara bertekanan yang tidak steril selama penyelaman. Penyakit dekompresi (*Decompression Sickness*, DCS), atau dikenal juga dengan istilah penyakit Caisson, merupakan salah satu dampak paling serius dari praktik penyelaman yang tidak aman. DCS terjadi akibat pembentukan gelembung nitrogen dalam jaringan tubuh ketika penyelam naik ke permukaan terlalu cepat tanpa proses dekompresi yang cukup. Gejala klinisnya bervariasi, mulai dari nyeri sendi dan pusing hingga gangguan neurologis berat seperti kelumpuhan dan hilang kesadaran [1].

Jika tidak segera ditangani secara medis, DCS dapat menyebabkan komplikasi serius seperti kerusakan saraf permanen, gangguan fungsi muskuloskeletal, bahkan kematian. Secara patofisiologis, DCS terjadi akibat pembentukan gelembung nitrogen di dalam darah dan jaringan tubuh yang muncul ketika seorang penyelam naik ke permukaan secara cepat tanpa prosedur dekompresi yang memadai dimana tubuh penyelam perlu untuk mengeluarkan gas nitrogen secara bertahap sebelum penyelam kembali ke permukaan. Dalam konteks penyelaman, ketika seseorang berada di kedalaman, tubuhnya menyerap gas nitrogen dari udara yang dihirup melalui kompresor atau tabung. Jika penyelam naik ke permukaan terlalu cepat, nitrogen tidak memiliki cukup waktu untuk keluar secara perlahan melalui paru-paru, sehingga terbentuklah gelembung gas dalam darah dan jaringan tubuh. Gelembung ini dapat menyumbat aliran darah (embolisme gas), menyebabkan iskemia jaringan, serta memicu respons inflamasi sistemik. Akumulasi gelembung gas pada jaringan saraf atau tulang belakang juga dapat memicu gejala neurologis berat seperti kelumpuhan, kejang, atau gangguan kognitif [1, 2]. Penundaan penanganan akan memperburuk prognosis karena gelembung gas akan semakin menyebar dan menimbulkan kerusakan jaringan yang tidak reversibel. Dalam kasus berat, komplikasi ini dapat menyebabkan disfungsi organ multipel dan kematian. Oleh karena itu, DCS dikategorikan sebagai kondisi gawat darurat medis yang memerlukan penanganan hiperbarik segera [2].

Secara global, insiden DCS dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jenis penyelaman, kedalaman, dan peralatan yang digunakan. Laporan dari Divers Alert Network (DAN) mencatat bahwa tingkat kejadian DCS pada penyelaman komersial mencapai 35.3 kasus per 10.000 penyelaman [3]. Di Indonesia, studi lokal terbaru mengungkapkan bahwa prevalensi gejala DCS pada penyelam tradisional masih cukup tinggi. Di Bajo, Boalemo, dilaporkan prevalensi sebesar 59.4 %, dengan durasi menyelam, frekuensi harian, dan cara naik ke permukaan sebagai faktor risiko utama [4]. Data lokal lainnya dari Bugis, Kepulauan Riau juga mendukung temuan ini dengan menunjukkan asosiasi signifikan antara frekuensi menyelam lebih dari tiga kali sehari dan risiko DCS [5]. Kualitas udara yang dihirup saat menyelam merupakan salah satu faktor krusial yang memengaruhi risiko akumulasi nitrogen, dan pada akhirnya terjadi penyakit dekompres. Dalam kondisi normal, udara yang digunakan untuk bernapas saat menyelam disuplai oleh kompresor bertekanan tinggi atau silinder udara berstandar medis. Namun pada penyelam tradisional, seringkali digunakan kompresor rakitan atau modifikasi yang tidak dilengkapi dengan sistem penyaringan, pengatur tekanan, maupun perawatan rutin. Akibatnya, udara yang dihasilkan dapat tercemar oleh uap minyak, karbon monoksida, serta memiliki kadar nitrogen yang tidak stabil [6].

Udara tercemar atau bertekanan tidak stabil ini mempercepat proses over saturasi nitrogen di jaringan tubuh. Hal ini terjadi karena dalam tekanan tinggi dan waktu lama, nitrogen larut dalam darah dan jaringan, dan jika kualitas udara buruk (misalnya mengandung uap minyak yang mengiritasi atau tekanan berfluktuasi), maka proses difusi dan eliminasi nitrogen terganggu. Akumulasi nitrogen yang tidak diikuti dengan prosedur

dekompresi yang tepat menyebabkan terbentuknya gelembung nitrogen ketika penyelam naik ke permukaan, yang merupakan mekanisme utama dari DCS [7]. Dalam konteks penyelaman tradisional di negara berkembang seperti Indonesia, aspek ini menjadi sangat penting mengingat minimnya regulasi dan pengawasan terhadap kualitas alat bantu penyelaman yang digunakan masyarakat pesisir [5]. Dalam jangka panjang, penggunaan kompresor tidak layak mempercepat penumpukan nitrogen dalam darah dan jaringan, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap penyakit dekompresi.

Penelitian mengenai DCS telah banyak dilakukan di kalangan penyelam profesional dan militer di negara maju, namun masih terbatas pada komunitas penyelam tradisional di negara berkembang. Sebagian besar studi lokal cenderung berfokus pada faktor individual seperti kedalaman, frekuensi, dan durasi penyelaman, serta penggunaan alat pelindung diri, tanpa menilai secara langsung kualitas dan kelayakan teknis kompresor yang digunakan. Kecamatan Soropia di Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara, memiliki komunitas penyelam tradisional yang cukup aktif, terutama di Desa Bajo Indah dan desa sekitarnya. Pengamatan awal menunjukkan bahwa sebagian besar penyelam menggunakan kompresor rakitan tanpa standar teknis yang jelas dan jarang melakukan perawatan berkala. Dengan kondisi tersebut, penting dilakukan kajian ilmiah untuk menilai hubungan antara kelayakan kompresor dan kejadian penyakit dekompresi sebagai upaya perbaikan keselamatan kerja berbasis komunitas.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif analitik dengan desain potong lintang (*cross-sectional*). Penelitian dilaksanakan di tiga desa pesisir, yaitu Desa Bajo Indah, Desa Mekar, dan Desa Leppe, yang berada di wilayah Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. Pengumpulan data dilakukan pada bulan Desember 2024. Penelitian ini telah disetujui oleh komite etik penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Halu Oleo (Nomor Persetujuan 070/UN29.17.1.3/ETIK/2024). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penyelam tradisional yang masih aktif melakukan kegiatan penyelaman dengan bantuan kompresor udara di wilayah penelitian. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *total sampling* terhadap penyelam tradisional yang memenuhi kriteria inklusi (Berdomisili di wilayah pesisir Kecamatan Soropia, aktif melakukan penyelaman menggunakan kompresor dan mampu berkomunikasi dengan baik dan bersedia menjadi responden) sebanyak 57 responden.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah kondisi kompresor sedangkan variabel dependen adalah risiko kejadian penyakit dekompresi. Penilaian kelayakan kompresor dilakukan berdasarkan kombinasi empat indikator, yaitu: (1) frekuensi perawatan minimal 1 kali per bulan, (2) suara mesin stabil dan tidak kasar, (3) usia pemakaian di bawah 5 tahun, dan (4) keberadaan sistem filter udara aktif. Kompresor yang memenuhi minimal tiga dari empat kriteria tersebut dikategorikan sebagai “layak”. Kategori gejala dekompresi dalam studi ini disusun berdasarkan pendekatan surveilans epidemiologis komunitas, bukan diagnosis medis definitif dimana responden diduga mengalami gejala dekompresi berdasarkan pelaporan subjektif, bukan diagnosis medis, sebagaimana diadaptasi dari pendekatan surveilans epidemiologis komunitas yaitu apabila responden melaporkan dua atau lebih gejala khas (nyeri sendi, pusing, sesak napas, dan kehilangan kesadaran) dalam waktu 24 jam setelah penyelaman [8, 9].

Pengumpulan data dilakukan melalui dua teknik utama: (1) kuesioner terstruktur dan (2) wawancara langsung. Kuesioner dirancang berdasarkan indikator dari studi sebelumnya terkait keselamatan penyelaman tradisional dan gejala dekompresi. Kuesioner ini mencakup bagian identitas responden, frekuensi dan durasi penyelaman, karakteristik kompresor, serta pelaporan gejala pascapenyelaman. Wawancara dilakukan secara tatap muka untuk memperjelas jawaban responden, memastikan pemahaman terhadap pertanyaan, serta meminimalkan bias interpretasi. Setiap wawancara berlangsung selama 15–30 menit, dan jawaban dicatat langsung oleh peneliti menggunakan format kuesioner. Validasi awal dilakukan melalui uji coba lapangan (*pilot*

test) pada 5 penyelam yang tidak termasuk dalam sampel utama, untuk menilai kejelasan pertanyaan dan reliabilitas alat ukur.

Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan proporsi dari karakteristik responden, kondisi kelayakan kompresor, dan kejadian gejala dekompresi. Analisis bivariat menggunakan uji *chi-square* untuk mengevaluasi hubungan antara kondisi kompresor dan kejadian gejala dekompresi. Analisis risiko dihitung menggunakan nilai odds ratio (OR) dan *confidence interval* (CI) 95% untuk mengetahui besar peluang penyelam mengalami gejala dekompresi berdasarkan kondisi kelayakan kompresor. Seluruh proses pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 23.0.

HASIL

Penelitian ini melibatkan 57 penyelam tradisional yang tersebar di tiga desa pesisir di Kecamatan Soropia, yakni Desa Bajo Indah, Mekar, dan Leppe. Seluruh responden merupakan penyelam aktif yang menggunakan kompresor udara dalam aktivitas hariannya.

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden (n=57)

Karakteristik Responden	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	57	100.0
Perempuan	0	0.0
Usia		
< 16 Th	0	0.0
16 – 35 Th	30	52.6
> 35 Th	27	47.4
Pendidikan		
Tidak Sekolah	10	17.5
SD	27	47.4
SMP	14	24.6
SMA	6	10.5
Perguruan Tinggi	0	0.0
Kondisi Kompresor		
Layak	20	35.1
Tidak Layak	37	64.9
Kejadian Dekompresi		
Tidak	27	47.4
Ya	30	52.6

Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh responden merupakan laki-laki (100%), mencerminkan bahwa aktivitas penyelaman tradisional di wilayah ini dilakukan secara eksklusif oleh pria. Sebagian besar penyelam berusia 16–35 tahun (52.6%), menandakan kelompok usia produktif. Dari segi pendidikan, mayoritas lulusan sekolah dasar (47.4%), dan tidak ada yang menempuh pendidikan tinggi, menunjukkan tingkat pendidikan formal yang masih rendah. Sebanyak 64.9% penyelam menggunakan kompresor tidak layak, sedangkan hanya 35.1% menggunakan kompresor yang layak. Selain itu, 52.6% responden mengalami gejala dekompresi, yang menunjukkan tingginya risiko kesehatan akibat aktivitas penyelaman.

Tabel 2 Hubungan Antara Kondisi Udara Kompresor dengan Gejala Dekompresi (n=57)

Variabel		Gejala Dekompresi				P value	OR	95% CI
		Ya		Tidak				
		n	%	n	%			
Kondisi Udara Kompresor	Layak	6	10.5	14	24.6	0.025	4.31	[1.34-13.83]
	Tidak Layak	24	42.1	13	22.8			

Tabel 2 menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kondisi udara kompresor dengan kejadian gejala dekompresi pada penyelam tradisional di Kecamatan Soropia. Dari total responden yang menggunakan kompresor udara layak, hanya 6 orang (10.5%) yang mengalami gejala dekompresi, sementara 14 orang (24.6%) tidak mengalami gejala tersebut. Sebaliknya, pada kelompok yang menggunakan kompresor tidak layak, sebanyak 24 orang (42.1%) mengalami gejala dekompresi, dan hanya 13 orang (22.8%) yang tidak mengalaminya. Hasil uji statistik dengan *chi-square* menunjukkan nilai $p = 0.025$, yang berarti terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara kondisi udara kompresor dan kejadian gejala dekompresi ($p < 0.05$). Lebih lanjut, hasil analisis risiko menunjukkan bahwa penyelam yang menggunakan kompresor udara tidak layak memiliki risiko 4.31 kali lebih besar untuk mengalami gejala dekompresi dibandingkan dengan penyelam yang menggunakan kompresor layak (OR = 4.31; 95% CI = 1.34 – 13.83). Karena interval kepercayaan tidak mencakup angka 1, maka hubungan ini dinyatakan signifikan secara statistik dan bermakna secara klinis. Temuan ini memperkuat pentingnya penggunaan kompresor udara yang memenuhi standar kelayakan dalam mencegah risiko gangguan kesehatan yang serius, termasuk penyakit dekompresi, pada penyelam tradisional.

PEMBAHASAN

Secara fisiologis, penyakit dekompresi terjadi ketika gas inert, khususnya nitrogen, terlarut dalam jaringan tubuh selama penyelaman karena peningkatan tekanan. Jika proses dekompresi yakni naik ke permukaan dilakukan terlalu cepat atau jika alat bantu pernapasan menghasilkan udara terkontaminasi (seperti minyak atau air), maka pengeluaran nitrogen menjadi tidak sempurna. Hal ini menyebabkan terbentuknya gelembung gas dalam jaringan tubuh, yang dapat memicu gangguan neurologis, muskuloskeletal, dan kardiovaskular [3, 10, 11]. Kondisi fisik penyelam seperti kelelahan, dehidrasi, dan gangguan paru-paru dapat meningkatkan risiko penyakit dekompresi. Kelelahan dan dehidrasi mengurangi efisiensi eliminasi nitrogen dari tubuh, sementara gangguan paru-paru dapat menghambat pertukaran gas yang efektif, memperbesar kemungkinan terbentuknya gelembung nitrogen dalam jaringan tubuh [12]. Penelitian ini mengungkapkan temuan penting terkait pengaruh kondisi udara kompresor terhadap kejadian penyakit dekompresi pada penyelam tradisional di Kecamatan Soropia. Penyakit dekompresi (*decompression sickness*/DCS) terjadi akibat pembentukan gelembung nitrogen dalam jaringan tubuh saat terjadi perubahan tekanan secara cepat, terutama jika penyelaman tidak disertai dengan jeda yang cukup dan tidak didukung oleh peralatan yang memadai [11]. Salah satu sumber utama risiko adalah kualitas udara pernapasan yang digunakan selama penyelaman. Kompresor udara yang mengandung uap minyak atau kadar kelembaban tinggi dapat memperburuk pertukaran gas di paru-paru dan meningkatkan kejadian emboli gas atau gangguan respirasi yang memicu DCS [7].

Temuan bahwa penggunaan kompresor tidak layak meningkatkan risiko DCS hingga 4,31 kali lipat sejalan dengan hasil studi sebelumnya yang menyatakan bahwa kualitas udara bertekanan menjadi faktor penting dalam keselamatan penyelam [6]. Udara yang tidak bersih (terkontaminasi minyak, karbon monoksida, atau kelembaban tinggi) dapat menyebabkan hipoksia, iritasi saluran napas, bahkan keracunan, yang semuanya berkontribusi terhadap stres fisiologis penyelam dan memperbesar risiko DCS [13]. Selain itu, sebagian besar

penyelam dalam studi ini berada dalam rentang usia produktif 31–50 tahun, namun tidak sedikit pula yang berusia di atas 50 tahun dan tetap aktif menyelam. Kelompok usia yang lebih tua secara fisiologis lebih rentan mengalami gangguan perfusi dan penurunan kapasitas kompensasi metabolik saat terpapar tekanan tinggi, yang dapat memperbesar risiko gejala dekompresi. Hal ini menunjukkan bahwa usia juga merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam upaya pencegahan DCS, terutama pada komunitas yang belum memiliki batas usia kerja formal dalam aktivitas penyelaman. Sebagian besar penyelam berlatar belakang pendidikan dasar (SD dan SMP), dan tidak satu pun yang menempuh pendidikan tinggi. Hal ini mendukung temuan sebelumnya bahwa rendahnya pendidikan berkorelasi dengan rendahnya pengetahuan keselamatan kerja, termasuk pemahaman tentang penggunaan APD, prosedur dekompresi, serta pemeliharaan peralatan [14]. Dalam konteks penyelaman tradisional, keterbatasan akses terhadap pelatihan formal dan peralatan yang sesuai menjadi penghalang utama dalam penerapan standar keselamatan. Dalam konteks penyelaman tradisional, keterbatasan akses terhadap pelatihan formal dan peralatan yang sesuai menjadi penghalang utama dalam penerapan standar keselamatan.

Penyakit dekompresi tidak hanya berdampak pada kesehatan fisik jangka pendek, tetapi juga dapat menyebabkan kerusakan neurologis permanen, gangguan mobilitas, atau bahkan kematian bila tidak ditangani [10]. Temuan bahwa lebih dari setengah penyelam mengalami gejala-gejala seperti nyeri sendi, pusing, sesak napas, atau kehilangan kesadaran memperkuat urgensi intervensi. Ini mencakup peningkatan kualitas alat bantu penyelaman, pelatihan berbasis komunitas, serta dukungan sistem rujukan layanan hiperbarik, terutama di daerah pesisir dengan populasi penyelam tradisional. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil studi yang dilakukan di wilayah pesisir Sulawesi Tengah, yang melaporkan bahwa penggunaan kompresor modifikasi tanpa sistem penyaring secara signifikan berkaitan dengan gejala-gejala dekompresi pada penyelam tradisional, terutama yang menyelam di bawah kedalaman 15 meter lebih dari 30 menit [15].

Data dari *Divers Alert Network* (DAN) secara global menyebutkan bahwa sekitar 20–25% kasus dekompresi berhubungan langsung dengan penggunaan peralatan selam yang tidak sesuai standar, seperti tangki udara yang terkontaminasi atau kompresor tanpa pemeliharaan rutin [3]. Berbagai penelitian menekankan pentingnya kualitas alat bantu selam, khususnya perawatan kompresor dan penggunaan filter udara yang sesuai standar, dalam pencegahan penyakit dekompresi. Studi di Filipina menunjukkan bahwa praktik penyelaman dengan peralatan improvisasi, termasuk kompresor yang tidak dirawat dan filter udara yang tidak memadai, berkontribusi signifikan terhadap peningkatan keluhan pascaselam seperti nyeri otot, pusing, dan sesak napas [16]. Studi lain bahkan mencatat bahwa penyelam tradisional yang tidak memiliki pelatihan keselamatan kerja memiliki angka dekompresi dua kali lipat dibandingkan mereka yang terlibat dalam pelatihan formal [17].

Kondisi di Kecamatan Soropia, tempat penelitian ini dilakukan, merefleksikan tipikal penyelam tradisional di wilayah pesisir Indonesia. Berdasarkan observasi dan wawancara, sebagian besar penyelam tidak memiliki latar belakang pelatihan menyelam yang formal dan memperoleh keahlian secara turun-temurun. Penggunaan kompresor rakitan dari mesin bekas dengan selang panjang tanpa pengatur tekanan menjadi hal lazim. Beberapa kompresor bahkan tidak memiliki sistem penyaring udara, dan hanya diperiksa bila terjadi kerusakan. Hal ini menciptakan kondisi kerja yang berisiko tinggi dan memerlukan intervensi segera dari sektor kesehatan kerja dan kelautan.

Implikasi dari penelitian ini cukup kuat. Pertama, temuan ini dapat dijadikan dasar pengembangan program skrining dan inspeksi alat bantu selam berbasis komunitas. Kedua, edukasi tentang bahaya dekompresi dan perawatan kompresor perlu disampaikan dengan bahasa lokal yang mudah dipahami, mengingat sebagian besar penyelam memiliki tingkat pendidikan dasar. Ketiga, penguatan kebijakan lintas sektor antara dinas perikanan, kesehatan, dan tenaga kerja sangat diperlukan untuk menciptakan regulasi penggunaan alat selam yang aman di sektor informal ini. Bagaimanapun penggunaan kompresor udara yang tidak memenuhi syarat kelayakan terbukti secara statistik dan klinis meningkatkan risiko penyakit dekompresi. Hal ini menjadi alarm

Penting bagi tenaga kesehatan, pemangku kebijakan, dan komunitas nelayan tradisional untuk memperhatikan standar peralatan penyelaman dan intervensi edukatif yang berkelanjutan. Intervensi ini harus bersifat lintas sektor dan berbasis bukti agar mampu mengurangi morbiditas dan mortalitas akibat penyakit dekompresi di kalangan penyelam tradisional. Hasil penelitian ini juga konsisten dengan prinsip *evidence-based practice* dalam keperawatan komunitas yang menekankan pentingnya identifikasi determinan risiko berbasis konteks lokal. Bukti empiris yang kuat, seperti temuan OR signifikan ini, dapat menjadi dasar untuk menyusun kebijakan kesehatan kerja nelayan dan program edukasi berbasis risiko.

Namun, keterbatasan studi ini perlu disampaikan. Penilaian terhadap kondisi kompresor dilakukan berdasarkan persepsi responden dan indikator sederhana, sehingga hasilnya mungkin tidak mencerminkan kondisi teknis aktual. Selain itu, gejala dekompresi ditentukan berdasarkan *self-report*, tanpa konfirmasi medis. Kolaborasi dengan ahli hiperbarik dan laboratorium teknik mesin sangat dibutuhkan untuk mengukur kandungan udara kompresor secara objektif, serta melakukan deteksi dini terhadap penyelam yang mengalami gejala dekompresi secara fisiologis.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara kelayakan kompresor udara dan kejadian gejala penyakit dekompresi pada penyelam tradisional ($p < 0.05$). Nilai *odds ratio* sebesar 4,31 mengindikasikan bahwa penggunaan kompresor tidak layak meningkatkan risiko gejala dekompresi secara bermakna. Ketidakesesuaian standar alat bantu pernapasan, terutama tidak adanya sistem penyaring udara dan minimnya perawatan, berkontribusi terhadap peningkatan akumulasi nitrogen dalam tubuh setelah penyelaman. Dengan demikian, kualitas dan kelayakan teknis kompresor udara merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam upaya pencegahan penyakit dekompresi pada komunitas penyelam tradisional.

Sebagai tindak lanjut dari temuan ini, disarankan agar pemerintah daerah bersama instansi terkait (seperti Dinas Perikanan, Dinas Kesehatan, dan Dinas Tenaga Kerja) melakukan pemeriksaan rutin terhadap kelayakan kompresor yang digunakan oleh penyelam tradisional. Program subsidi atau bantuan alat bantu selam yang memenuhi standar juga perlu dipertimbangkan. Edukasi keselamatan kerja bagi nelayan penyelam sebaiknya dilaksanakan secara berkala dengan pendekatan yang sesuai budaya dan bahasa lokal. Selain itu, perlu dibentuk kelompok sadar keselamatan selam di tingkat desa sebagai sarana pelaporan dan pelatihan mandiri. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan desain longitudinal dan melibatkan pengukuran laboratorium terhadap kualitas udara kompresor guna memperkuat bukti hubungan kausal antara kualitas alat bantu selam dan risiko penyakit dekompresi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Germonpré P, Lafère P, Portier W, Germonpré F-L, Marroni A, Balestra C. Increased Risk of Decompression Sickness When Diving With a Right-to-Left Shunt: Results of a Prospective Single-Blinded Observational Study (The “Carotid Doppler” Study). *Frontiers in Physiology*. 2021;12:763408. doi: 10.3389/fphys.2021.763408. [View at Publisher] [Google Scholar]
2. Brubakk AO, Neuman TS. Bennett and Elliott's Physiology and Medicine of Diving. 6 ed: CRC Press; 2020. [View at Publisher] [Google Scholar]
3. Divers Alert Network. Decompression Sickness: Medical Reference for Divers. DAN Medical Publications; 2021. [View at Publisher] [Google Scholar]
4. Russeng SS, Saleh LM, Syafar M, Rais M. Decompression Sickness Indicators in Traditional Divers in Bajo, Boalemo District. *Medico-Legal Update*. 2020;20(3):795-9. doi: 10.5958/0971-720X.2020.00159.4. Available from: <https://doi.org/10.5958/0971-720X.2020.00159.4>. [View at Publisher] [Google Scholar]

5. Siagian Y, Widiastuti L, Atrie UY, Wati L. Analisis Faktor Risiko Kejadian Dekompresi Pada Penyelam Tradisional di Kampung Bugis Kepulauan Riau. *Jurnal Menara Medika*. 2024;7(1):81-8. doi: 10.XXXX/jmm.2024.7.1.81. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
6. Mazlina M, Rahman NA, Nasution MA. Air Quality and Compressor Safety in Artisanal Diving. *Journal of Environmental Health Research*. 2022;32(1):45-52. doi: 10.1080/09603123.2022.2111732. [[Google Scholar](#)]
7. Fichtner A, Hannesen B, Stein F, Schrofner-Brunner B, Pohl T, Grab T, et al. Predicting Post Dive Inert Gas Bubble Grades in Non Decompression Scuba Diving With Air: Simplified Model for Enhanced Diver Safety. *Sports Medicine - Open*. 2025;1129. doi: 10.1186/s40798-025-00832-x. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
8. Amorim R, Marques F, Pereira E. Safety Assessment in Artisanal Diving: A Decision-Making Tool. *Safety Science*. 2020;130104710. doi: 10.1016/j.ssci.2020.104710. [[Google Scholar](#)]
9. Gaustad SE, Kondratiev TV, Eftedal I, Tveita T. Effects of Cold Decompression on Hemodynamic Function and Decompression Sickness Risk in a Dry-Diving Rat Model. *Frontiers in Physiology*. 2021;12763975. doi: 10.3389/fphys.2021.763975. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
10. Pollock NW. Decompression Sickness: Mechanisms, Risk Factors, and Prevention. *Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS)*. 2020. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
11. Mahoney EJ, Hoffman KL, Kwon S. Decompression Sickness in Divers: Pathophysiology and Management. *Nursing CE Central*. 2022. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
12. Chimiak J, Daniel AN. Scuba Diving: Decompression Illness and Other Dive-Related Injuries. *Centers for Disease Control and Prevention*. 2025. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
13. Kim DJ, Han JW. Latent Class Analysis of Decompression Sickness Symptoms of Women Divers. *Healthcare (Switzerland)*. 2022;10(7):1246. doi: 10.3390/healthcare10071246. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
14. Widiyanto A, Rahman MA, Andriani Y. Safety Behavior Among Traditional Divers in Indonesia: A Cross-Sectional Study. *Journal of Health and Safety at Work*. 2020;10(2):97-104. doi: 10.24843/JHSW.2020.v10.i02.p05. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
15. Papila A. Pengaruh Penggunaan Kompresor Modifikasi Tanpa Sistem Penyaring terhadap Gejala Dekompresi pada Penyelam Tradisional di Pesisir Sulawesi Tengah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2020;12(2):123-30. [[Google Scholar](#)]
16. Bañez MA. Compressor Fishing Practices Among Lampirong (Placuna Placenta) Fishers of A Municipality of Panay, Philippines. 2020. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
17. Atrie UY, Widiastuti L, Wati L, Siagian Y, Sitindaon SH. Pendidikan Kesehatan dan Pelatihan Dasar Keselamatan Penyelaman Masyarakat Pesisir sebagai Upaya Pencegahan Barotrauma Telinga. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]