

PERBAIKAN STANDAR KEAMANAN PENYELAMAN NELAYAN KOMPRESOR KONDANG MERAK, MALANG DENGAN PENGGUNAAN SCUBA (SELF-CONTAINED UNDERWATER BREATHING APPARATUS)

DIVING TECHNIC IMPROVEMENT OF COMPRESSOR DIVER AT KONDANG MERAK, MALANG USING SCUBA

Oktiyas Muzaky Luthfi^{1*}, Ade Yamindago¹ dan Citra Satrya Utama Dewi¹

¹Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran Malang, 65235

*Korespondensi penulis: omuzakyl@ub.ac.id

ABSTRAK

Pantai Kondang Merak terletak di Kabupaten Malang Kec. Bantur Jawa Timur dimana wilayah ini terkenal dengan sumberdaya perikananannya yakni lobster dan abalone. Terdapat 30 KK nelayan tradisional yang menjadi penghuni di wilayah tersebut, 12 orang diantaranya adalah nelayan kompresor. Kompresor yang digunakan untuk menyelam adalah jenis kompresor untuk memompa ban dan jauh dari standar keselamatan. Kegiatan ini mengenalkan kepada nelayan 3 hal utama: pelatihan akademis penyelaman, pelatihan teknis penyelaman yang benar dan pelatihan perawatan alat penyelaman. Pelatihan ini telah memberikan pengetahuan dan kesadaran bahwa kegiatan penyelaman adalah kegiatan yang berbahaya dan harus dilakukan dengan cara yang standar dan juga alat yang aman. Cara penyelaman yang benar dan memenuhi aturan akan menghindarkan nelayan dari penyakit dekompresi (DCS) dan *Nitrogen narcosis* yang dapat menyebabkan kelumpuhan sebagian atau total.

Kata kunci: Kondang Merak, Nelayan kompresor, SCUBA, DCS dan Kompresor

ABSTRACT

Kondang Merak laid on South of Malang facing of Indian Ocean. This area had small fisheries village which inhibited by 30 families. 12 fisheries worked as compressor diver who collect lobster and abalone surrounding of reef in Kondang Merak. Those commodity usually hand collected by fishermen using compressor dive. During dive fishermen ignored depth, bottom time or

tools that they used. We are introduced self contained underwater breathing apparatus (SCUBA) training for fishermen. Aims of this training were to give: knowledge about diving and physical and environment aspect influence dive activity; technical use of SCUBA and caring for diving apparatus. Good skill and technic will obviate fishermen from decompression sickness disease (DCS) and nitrogen narcosis which have dangerous impact for health of fisherman in Kondang Merak.

Keywords: Kondang Merak, compresor diver, SCUBA, DCS, compresor.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki luasan terumbu karang sebanyak 18% luasan terumbu karang dunia (Tomasciket *et al.*, 1997; Cesar *et al.*, 2003), sebanyak 460 jenis karang keras (*stony coral*) dan 1.650 ikan karang telah diidentifikasi. Potensi lainnya yang belum teridentifikasi adalah biota yang berasosiasi dengan terumbu karang seperti spons, bulu babi, krustasea, moluska dan lain sebagainya. Keuntungan ekonomi dari terumbu karang Indonesia setiap tahunnya sekitar 1,6 milyar US dollar, selain itu terumbu karang Indonesia juga dikenal sebagai salah satu penyumbang terbesar perikanan laut di dunia yang menyediakan 3,6 juta ton dari produksiperikanan laut secara keseluruhan pada tahun 1997 (Burke *et al.*, 2002).

Kondang Merak merupakan salah satu wilayah pantai di Malang selatan, dihuni sekitar 30 KK yang keseluruhan pendapatan perekonomiannya bergantung kepada kekayaan terumbu karang di wilayah tersebut. Beberapa kegiatan eksplorasi dan

eksploitasi yang dilakukan oleh masyarakat adalah penangkapan ikan, lobster, teripang, abalone dan berbagai jenis alga. Untuk mengambil ikan, lobster, abalone dan teripang dilakukan kegiatan penyelaman. Penyelaman dilakukan pada kedalaman tertentu (5-30 m) di area terumbu karang. Penyelaman yang standar aman adalah menggunakan SCUBA (*self-contained underwater breathing apparatus*), namun karena alasan ekonomi dan ketidaktahuan prosedur penyelaman yang aman, para nelayan menggunakan kompresor sebagai alternatif pengganti SCUBA, selanjutnya mereka disebut sebagai penyelam kompresor. Kompresor yang dipergunakan oleh nelayan adalah kompresor untuk memompa ban yang telah dimodifikasi. Di satu kompresor bisa terpasang sampai 4 buah selang. Selang-selang tersebut selanjutnya diikatkan ke tubuh penyelam, biasanya di bagian pinggang. Tujuannya adalah agar tidak terbawa arus yang bisa melepaskan regulator dari mulut penyelam.

Akibat ikatan yang erat ke tubuh penyelam, aliran udara akan terhambat sehingga udara yang dihirup oleh penyelam sebagian besar berasal dari gelembung-gelembung air yang keluar dari selang yang terhambat tadi. Jika terjadisesuatu hal, seperti mesin kompresor mati mendadak atau kehabisan bahan bakar, seorang penjaga (operator) di atas perahu tidak punya pilihan selain harus segera menarik selang dan penyelamnya ke permukaan. Pada titik inilah sering terjadi kasus dekompresi dan kecelakaan penyelaman karena penyelam tidak punya kesempatan untuk melakukan *decompression stop*, sebuah istilah penyelaman yang artinya berhenti di kedalaman tertentu untuk mengeluarkan gas-gas terlarut dari dalam tubuh penyelam dalam perjalanan menuju permukaan air. Kondisi ini diperburuk dengan tidak adanya jam tangan atau alat penunjuk kedalaman yang merupakan syarat standar dalam penyelaman, juga pelatihan yang memadai tentang melakukan penyelaman yang sehat dan aman, antara lain bagaimana merencanakan penyelaman dan melakukan stop untuk dekompresi. Beberapa nelayan kompresor di wilayah ini pernah mengalami permasalahan (kecelakaan) selama menyelam seperti tergores karang, tersengat atau tergigit

binatang berbisa, hampir tenggelam, selang terjepit, pendengaran terganggu dan gejala penyakit dekompresi (nyeri di persendiaan, pusing, tidak sadarkan diri, pendarahan di hidung/telinga, tremor dan hipotermia) (*per comm.*).

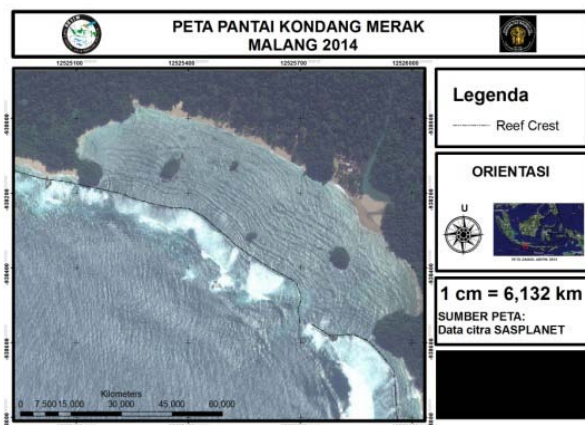
Para nelayan ini pada umumnya hanya memakai selang udarayang disambung ke mesin pemompa udara (kompresor) sebagai alat bantu pernapasan selama berada di bawah laut. Selain itu mereka juga sering menggunakan *potassium* untuk menangkap ikan sehingga sering menghirup zat kimia tersebut saat menyelam.

Tujuan dari kegiatan ini adalah: 1). Memberikan pengetahuan akademis dan teknis mengenai prosedur penyelaman yang aman dan standar melalui pelatihan penyelaman yang benar. 2). Memberikan pengetahuan resiko dan bahaya penyelaman dalam usaha mencegah penyakit akibat penyelaman

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Waktu dan Tempat

Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 28 -30 Maret 2014. Bertempat di Pantai Kondang Merak (Gambar 1) yang



Gambar 1. Pantai Kondang Merak, Kab. Malang dihadiri oleh 36 nelayan. Pelatihan dibimbing oleh instruktur selam dan praktisi selam dari Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

Pelatihan Akademis Penyelaman

Pengenalan berbagai alat dasar selam dan cara penggunaannya, teori fisika penyelaman dan bahaya penyelaman, serta mempelajari tabel selam. Metode

penyampaian dengan cara *classical session* dan diskusi interaktif.

Pelatihan Teknis Penyelaman

Teknik penyelaman adalah kegiatan praktik langsung dilapangan meliputi 4 kegiatan utama: cara entri penyelaman dis suatu perairan, perlindungan penyelaman, penggunaan SCUBA, dan penentuan site penyelaman.

Pelatihan Perawatan Alat Selam

Perawatan alat penyelaman adalah kegiatan mutlak yang harus dilakukan pasca penyelaman. Pada kegiatan ini difokuskan kepada: cara perawatan alat selam dasar, *problem solving* kompresor dan perawatan berkala alat-alat selam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengetahuan Akademis Penyelaman

Sesi pengetahuan akademik penyelaman nelayan di Kondang Merak yang tergabung dalam penyelam kompresor diberikan pengetahuan mengenai alat-alat dasar penyelaman seperti : masker, snorkel, fin, pemberat (weight belt), rompi apung (BCD), regulator dan tabung. Materi selanjutnya adalah membahas mengenai fisika penyelaman. Mengenal tekanan udara, mengenal tekanan air pada kedalaman tertentu, prinsip sederhana mengenai gas dan zat cair ketika menyelam.

Materi selanjutnya adalah berkaitan dengan materi sebelumnya yakni penyakit penyelaman. Karena hampir semua penyakit penyelaman berasal dari gaya fisika gas dan tekanan yang biasa disebut sebagai dekomresi/ *decompression sickness*. Dan terakhir adalah mengenai materi yang sudah akrab dengan nelayan yaitu lingkungan penyelaman dan binatang berbahaya. Lingkungan penyelaman adalah daerah dimana biasa dilakukan penyelaman, dalam hal ini adalah pantai Kondang Merak yang berada di laut selatan Jawa.

Praktik Penyelaman di Laut dan Perawatan Alat

Pada hari ke-3, 36 peserta dibagi menjadi 6 kelompok kecil. 2 kelompok (12 orang) turun ke laut di dipandu oleh 2 orang instruktur dan 2 pendamping. Kemudian secara bergiliran dilakukan ke kelompok selanjutnya. Materi pertama yang diberikan

adalah penggunaan alat-alat penyelaman didarat. Instruktur mensimulasikan penggunaan berbagai alat dasar penyelaman dan SCUBA sebelum turun dilapangan. Materi kedua adalah cara entri masuk kedalam perairan, dikenalkan cara masuk dari pantai (*beach entry*) kepada peserta pelatihan, dan bagaimana berjalan mundur yang aman ketika masuk kedalam air laut.

Ketika sudah di air peserta membuat lingkaran kecil mengelilingi instruktur yang berada ditengah lingkaran tersebut. Pada tahap ini peserta diberikan instruksi untuk saling mengecek kelengkapan alat pada *buddy* (teman selam) masing-masing. Praktik ini mengajarkan cara *clearing mask* dan senorkel, kesetimbangan diperairan dan penggunaan tangan untuk komunikasi didalam air.

Setelah 30 menit, peserta naik kedarat dan pada tahap ini peserta belajar cara melepaskan alat SCUBA dan cara membersihkan alat-alat setelah dipakai menyelam.

Pembahasan

Penyelaman dengan menggunakan kompresor ban, akan sangat membahayakan keselamatan nyawa penyelam dimana udara yang dihirup oleh penyelam tergantung kepada kestabilan mesin kompresor yang diatas kapal. Sedikit saja operator mesin kompresor mati atau terbelitnya selang udara dari kompresor menuju ke regulator, maka akan terganggunya suplai udara dari permukaan ke penyelam dan akan berakibat fatal bagi penyelam.

Lama penyelaman menggunakan kompresor ban yang tidak terukur, akan memperbesar kemungkinan penyelam terkena *decompression sickness* yang akan membuat penyelam berhalunisasi dan seperti merasa mabuk kemudian tahap berikutnya akan membuat tidak sadarkan diri. N_2 yang terlalu banyak terakumulasi ditubuh akan mengganggu pasokan O_2 ke jaringan otak yang akan menyebabkan penyelam seperti orang mabuk dan berhalunisasi (Dick dan Massey, 1998). Untuk menghindarinya, maka seorang penyelaman harus menggunakan tabel waktu yang sudah standar (US Army Dive Table dan PADI Dive Table), berapa lama



waktu penyelaman, berapa waktu untuk *safety stop* dan berapa lama waktu istirahat sebelum penyelaman berikutnya, semua harus terukur. Selama ini waktu acuan para penyelam kompresor adalah lebih cenderung mengukur pada target hasil tangkapan. Waktu penyelaman bukanlah ukuran nelayan, asal dirasa tubuhnya masih mampu memburu ikan di dalam suatu kedalaman, maka nelayan akan terus bekerja sampai target hasil tangkapan terpenuhi.

Aturan di dalam setiap penyelaman harus ada *safety stop*, dimana kita harus berhenti di kedalaman tertentu sebelum naik ke permukaan sambil "melepaskan" nitrogen yg terhisap ke dalam aliran darah. Tanpamelakukan ini maka kandungan nitrogen dalam darah akan sangat tinggi. Suatu contoh, apabila penyelam merasa udara yang dihirup semakin tipis atau tidak ada sama sekali karena selang terlipat, macet ataumatinya mesin pemompa, maka dalam situasi ini, nelayan akan naik ke permukaan dengan cepat tanpa mengindahkan *safety stop*, dan tentu akan membahayakan keselamatan (Hanifsakala, 2011).

Kesalahan prosedur penyelaman inilah yang dikenal dengan *nitrogen narcosis*, yang apabila tidak dipahami sejak awal akan menjadi bahaya, karena akan terjadi efek halusinasi berat di dalaman air. Proses halusinasi ini kemudian difahami dan dikaitkan oleh masyarakat dengan hal-hal yang bersifat mistis. Contoh paling sering adalah nelayan akan merasa bertemu dengan masa air dingin yang mengakibatkan kaki kram, kesemutan bahkan terasa berat. Juga adakalanya nelayan akan merasa berada di sebuah istana lengkap dengan perabotan rumah tangga dan penghuninya adalah binatang yang aneh-aneh, halusinasi ini disebut juga sebagai *paroxysmal narcotic symptoms* (Abraini, 1995). Perasaan dingin di tangan, kaki dan anggota tubuh yang lain diakibatkan meningkatnya nitrogen di dalam pembuluh arteri yang kaya karbondioksida, gejala ini akan semakin kelihatan ketika melakukan penyelaman pada kedalaman lebih dari 40 m (Melamed *et al.*, 1992).

Kasus pada penyelam kompresor ban adalah udara yang masuk ketabung tekanan tinggi tidak terfilter dengan baik, sehingga karbon dioksida (CO₂) akan bercampur udara

yang dimasukkan kedalam tabung. Asap dari mesin penggerak kompresor dimungkinkan juga masuk bercampur kedalam tabung tekanan tinggi yang nanti akan dihirup oleh penyelam kompresor. Jika udara permukaan terkontaminasi dengan CO₂ dengan konsentrasi 5-6 % maka dapat mengakibatkan sesak napas, napas cepat, dan pusing. Pada kadar 10 %, tekanan darah akan turun dan akan menyebabkan pingsan. Bila menghirup CO₂ pada kadar 12-14% akan terjadi depresi pernapasan dan saraf pusat yang mengakibatkan kematian (Bailey *et al.*, 2005).

Penggunaan kompresor tambal ban cukup berbahaya dikarenakan didalam kompresor tambal ban tidak terdapat filter penyaringan udara serta menggunakan oli sintesis yang berasal dari minyak bumi sebagai pelumas kompresornya. Penggunaan kompresor ban untuk menyelam tidak memberikan batas waktu bagi nelayan ketika menyelam di dalam air, karena udara di pasok terus dari permukaan air, dan hal tersebut akan mengakibatkan dekompresi akut bagi nelayan.

SCUBA merupakan alternatif untuk melaksanakan penyelaman yang aman. Pengisian SCUBA diisi menggunakan kompresor khusus untuk menyelam. Didalam kompresor untuk pengisian SCUBA dilengkapi filter udara, filter oli dan pengatur kelembaban sehingga udara yang dipompakan ke SCUBA akan bersih dan tidak kering. Kompresor penyelaman juga menggunakan minyak nabati (nabati oil) sebagai pelumas, sehingga apabila terjadi kebocoran mesin dan masuk ke dalam udara di SCUBA akan aman bagi kesehatan tubuh manusia.

Pelatihan akademis penyelaman (PAP) yang diajarkan ke nelayan kompresor salah satunya adalah membahas pengaruh tekanan air kepada fungsi faal tubuh. Secara hukum fisika setiap kedalaman 10 m, maka tekanan air akan bertambah 1 atm. Ketika melakukan penyelaman pada kedalaman 10 m, tubuh akan mendapatkan tekanan sebesar 2 atm, yang berakibat mengecilnya paru-paru dan organ faal lainnya. Gendang telinga (*membrane*) akan mendapatkan tekanan ke arah dalam, yang apabila tidak dilakukan *equalizing* akan membuat ketulian pada telinga. Tekanan pada organ dalam tubuh harus diimbangi dengan menghirup



udara dari tabung SCUBA yang memiliki tekanan tinggi sekitar 500-3000 psi. Selain itu karena tekanan air juga dapat membuat difusi udara ke pembuluh darah maka ketika turun pada kedalaman tertentu (*descending*) dan naik (*ascending*) tidak boleh terlalu cepat, karena dikhawatirkan gas (udara) yang berada dipembuluh darah akan terakumulasi dan menyumbat aliran darah yang dapat mengakibatkan kelumpuhan yang disebut sebagai *decompression sickness* (Melamed *et al.*, 1992; Dickdan Massey, 1985). Pengetahuan dasar penyelaman tersebut akan membantu nelayan berhati-hati ketika melakukan penyelaman.

Pencucian alat pasca selam adalah kunci keselamatan yang lainnya. Pencucian dengan air tawar dengan benar setelah menggunakan alat akan menghindari terakumulasinya kristal garam dan jamur pada alat.

Skin dive atau alat dasar penyelaman yang terdiri dari masker, senorkel dan *fin* biasanya digunakan untuk menyelam kurang dari 2 m. Alat *skin diving* ini adalah alat standar keamanan dan kenyamanan bagi penyelam. Perilaku nelayan kompresor Kondang Merak mulai merubah setelah mengikuti pelatihan penyelaman, dari penggunaan kaca mata renang berbahan dasar kayu, sepatu plastik (*boot*) untuk menyelam, sekarang diganti menggunakan masker, snorkel dan *fin*. Teknik penggunaan juga sudah semakin mahir. *Skin dive* biasanya terbuat dari bahan silikon, sehingga daya tahan (*durability*) alat lebih baik dibandingkan dengan bahan yang berasal dari karet (*rubber*), selain itu bahan dari silikon lebih mudah untuk dibersihkan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari pelaksanaan kegiatan ini adalah adanya peralihan penggunaan alat penyelaman dari kompresor tambal ban menjadi penyelaman dengan menggunakan alat SCUBA dan masyarakat nelayan memiliki kemampuan untuk merawat dan menjaga alat selam dengan benar, karena kebersihan alat selam adalah kunci dari keselamatan penyelaman selanjutnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Sdr. Zainul Arifin, Lapyasonta Naradiarga, Antoyo (*dive instructor*) beserta tim, atas bantuannya melaksanakan penelitian ini dilapangan. Kegiatan ini didanai oleh Iptekda-LIPI 2014. No. 203.26/SP/DATTGP2UBTD/II/2014.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraini, J. H. (1995). *Evidence for inert gas narcosis mechanisms in the occurrence of psychotic-like episodes at pressure environment*. Neuroreport, 6(17), 2435.
- Bailey, J. E., Argyropoulos, S. V., Kendrick, A. H., and Nutt, D. J. (2005). *Behavioral and cardiovascular effects of 7.5% CO2 in human volunteers*. Depression and anxiety, 21(1), 18-25.
- Burke L., Selig E, Spalding M. (2002). Terumbu Karang Yang Terancam di Asia Tenggara. USA: Wold Resource Institute.
- Cesar, H., Burke, L., and Pet-Soede, L. (2003). *The economics of worldwide coral reef degradation*.
- Dick, A. P., and Massey, E. W. (1985). *Neurologic presentation of decompression sickness and air embolism in sport divers*. Neurology, 35(5), 667-667.
- <http://hanifsakala.blogspot.com/2011/11/bahaya-kompresor-ban-untuk-penyelam.html>. Diakses pada hari Jum'at, 20 Februari 2015.
- Melamed, Y., Shupak, A., & Bitterman, H. (1992). *Medical problems associated with underwater diving*. New England Journal of Medicine, 326(1), 30-35.
- Tomascik, T., AJ Mah, A. Nontji and MK Moosa. (1997). *The Ecology of the Indonesian Seas, Parts One and Two*. EMDI and Periplus, Singapore.