

---

**STUDI ANALITIS PENURUNAN *FORCED EXPIRATORY VOLUME IN 1 SECOND*  
PADA PEKERJAAN PENYELAM**

**Am Maisarah Disrinama**

*Prodi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya*

*Email : dokteram@ppns.ac.id*

**ABSTRAK**

Menyelam adalah aktifitas bawah air yang erat kaitannya dengan manifestasi perubahan tekanan air yang diterima oleh penyelam. Paru-paru sebagai alat ventilasi dalam sistem pernafasan bagi tubuh dimana fungsi kerja paru dapat menurun akibat adanya gangguan pada proses mekanisme faal yang salah satunya disebabkan oleh aktifitas penyelaman. Nilai *Forced Expiratory Volume in 1 second* (FEV1) sebagai parameter fungsi faal paru penting untuk penanda kondisi gangguan faal paru agar penyelam tidak mengalami pecah paru pada kegiatan bawah air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh barotrauma dan faktor individu terhadap penurunan FEV1 penyelam. Jenis penelitian ini adalah analitik observasional dan pendekatan Cross Sectional dengan sampel pada penelitian berjumlah 34 orang. Pengumpulan data dilakukan dengan pengisian kuisioner untuk mengetahui karakteristik responden dan pengambilan kapasitas fungsi faal paru dengan hasil Medical Check Up (MCU) penyelam. Analisis data dilakukan dengan uji Chi-Square dan Regresi Logistik Biner dengan software SPSS. Dari penelitian ini didapatkan kondisi paru-paru penyelam dalam 3 tahun terakhir, 79% mengalami penurunan signifikan FEV1. Hasil uji regresi logistik menunjukkan faktor barotrauma, usia, dan kebiasaan merokok berpengaruh terhadap penurunan FEV1. Kondisi ini menunjukkan pada pekerja penyelam belum mencapai kondisi yang aman

**Kata kunci :** Barotrauma, FEV1, Merokok, Penyelam,

**ABSTRACT**

*Diving is an underwater activity that is closely related to the manifestation of changes in water pressure received by divers. The lungs as a means of ventilation in the respiratory system for the body. The function of the lungs can decrease due to interference with the physiological mechanism, one of which is caused by diving activities. The value of Forced Expiratory Volume in 1 second (FEV1) as a parameter of lung function is important to mark the condition of pulmonary function disorders so that divers do not experience lung rupture in underwater activities. This study aims to determine the effect of barotrauma and individual factors on the decrease in FEV1 interrupts. This type of research is observational analytic and Cross Sectional approach with a sample of 34 people. Data collection was done by filling out the questionnaire to determine the characteristics of respondents and taking capacity of lung function function with the results of the Medical Check Up (MCU) divers. Data analysis was performed with the Chi-Square test and Binary Logistic Regression with SPSS software. From this study it was found that the condition of lung divers in the last 3 years, 79% experienced a significant decrease in FEV1. The logistic regression test results showed that barotrauma, age, and smoking habits influenced the decrease in FEV1. This condition shows that the diving workers have not reached safe conditions*

**Keywords :** Barotrauma, Divers, FEV1, Smoking

## PENDAHULUAN

Menyelam adalah aktifitas bawah air yang erat kaitannya dengan manifestasi perubahan tekanan air yang diterima oleh penyelam. Penyelam bekerja tidak dalam kondisi normal dalam mekanisme bernafasnya karena berada dalam lingkungan air, penyelam juga bekerja pada kedalaman air yang mana tekanan di dalam air diwaktu menyelam dan kembali ke permukaan berbeda dengan tekanan di permukaan laut sehingga mempunyai kemungkinan dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi penyelam itu sendiri. Penyakit akibat kerja dapat timbul akibat penyelaman berulang dengan cara diukur dari kesehatan pra waktu yang mempresentasikan kejadian pak penyelaman<sup>1</sup>.

Aktifitas menyelam berisiko terhadap beberapa organ karena gejala laten yang mempunyai efek terhadap otak, medulla spinalis, mata, telinga dan paru-paru<sup>2</sup>. Aktifitas penyelaman tersebut dapat memicu barotrauma yaitu suatu kondisi kerusakan jaringan akibat ketidakseimbangan antara tekanan air dengan rongga fisiologis tubuh. Untuk mengetahui penurunan fungsi faal paru digunakan nilai *Forced Expiratory Volume 1 second* (FEV<sub>1</sub>) sebagai parameternya<sup>3</sup>. Dalam meninjau kejadian penyakit paru akibat kerja dalam penyelaman catatan medis tiap penyelam dapat digunakan untuk membantu melihat kesehatan pra waktu penyelam tersebut sendiri.

Menyelam adalah suatu kegiatan yang dilakukan di bawah permukaan air, dengan atau tanpa menggunakan peralatan untuk mencapai tujuan tertentu<sup>4</sup>. Pada kondisi menyelam Paru-paru penyelam laki-laki biasanya mengandung sekitar 6 liter udara, yang terkandung dalam alveoli dan saluran udara. Tekanan pada kedalaman 20 meter adalah 3 atm dan permukaan adalah 1 atm, Jika seorang penyelam mengambil napas penuh di 20 meter dan kembali ke permukaan,

volume paru penyelam akan mengembang dari 6 liter menjadi 18 liter. Dalam situasi ini, untuk menghindari over distensi dari paru-parunya, penyelam harus menghembuskan napas 12 liter udara (diukur di permukaan). Jika ia tidak menghembuskan udara ini, gas akan memperluas paru-parunya, seperti balon, dan bahkan beberapa paru yang normal akan pecah jika mereka mengembang lebih dari 10%. Udara yang mengembang volumenya ini normalnya dapat dapat disalurkan keluar lewat rongga-rongga fisiologis tubuh. Sehingga tetap terjadi tekanan yang seimbang antara rongga-rongga tubuh tadi dengan tekanan sekeliling. Namun bilamana ada obstruksi, udara yang mengembang tadi akan terperangkap dan meningkatkan tekanan dalam rongga-rongga fisiologis tubuh sehingga menimbulkan barotrauma<sup>1,5</sup>.

FEV<sub>1</sub> adalah besarnya volume udara yang dikeluarkan dalam satu detik pertama. Lama ekspirasi orang normal berkisar antara 4-5 detik dan pada detik pertama orang normal dapat mengeluarkan udara pernapasan sebesar 80% dari nilai *VitalCapacity*<sup>6</sup>. Fase detik pertama ini dikatakan lebih penting dari fase-fase selanjutnya. Adanya obstruksi pernapasan didasarkan atas besarnya volume pada detik pertama tersebut. Interpretasi tidak didasarkan nilai absolutnya tetapi pada perbandingan dengan FVC-nya. Bila terjadi penurunan FEV<sub>1</sub> maka dapat mempengaruhi rasio FVC hal ini dapat berarti bahwa FEV<sub>1</sub> dapat digunakan sebagai parameter yang paling umum untuk menilai kondisi paru dan memantau perjalanan penyakit<sup>3</sup>.

Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penurunan *Forced Expiratory Volume 1 second* (FEV<sub>1</sub>), dengan menggunakan bahan studi literature sebelumnya dan juga pengamatan di lokasi penyelaman, sehingga memunculkan beberapa faktor yang diduga berpengaruh.

Faktor- faktor individu yang berhubungan dengan gangguan faal paru.

1. Usia.

Menurunnya fungsi paru akan meningkat disertai dengan bertambahnya usia. Faktor usia mempengaruhi kekenyalan paru sebagaimana jaringan lain dalam tubuh walaupun tidak dapat dideteksi hubungan umur dengan pemenuhan volume paru tetapi rata-rata telah memberikan suatu perubahan penurunan yang besar terhadap volume paru<sup>3</sup>.

2. Kebiasaan Merokok.

Merokok menyebabkan perubahan struktur, fungsi saluran nafas dan jaringan paru-paru<sup>3,6</sup>

3. Status Gizi.

**Tabel 1.** Kategori Status Gizi <sup>7</sup>.

Kategori	Keterangan Tingkat Berat	IMT
Kurus	Kekurangan BB	<17
	Kekurangan tingkat berat BB	17,0-18,5
Normal		>18,5-25,00
Gemuk	Kelebihan tingkat ringan BB	25,00-27,00
	Kelebihan tingkat berat BB	>27,00

4. Barotrauma

Adanya proses menyelam dan perubahan tekanan udara menyebabkan perubahan struktur, fungsi saluran nafas dan jaringan paru-paru<sup>3</sup>.

**BAHAN DAN CARA**

Jenis penelitian ini adalah penelitian analitik observasional dengan pengambilan data secara *cross sectional*, pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Penelitian dilakukan dengan sampel pada penelitian berjumlah 34 orang.

Pengumpulan data dilakukan dengan pengisian kuisioner untuk mengetahui karakteristik responden dan pengambilan kapasitas fungsi faal paru untuk nilai FEV<sub>1</sub> dengan hasil Medical Check Up (MCU) penyelam. Analisis data dilakukan dengan uji Regresi Logistik Biner dengan bantuan software SPSS.

**HASIL**

Berdasarkan hasil pemeriksaan kapasitas fungsi faal paru dengan hasil medis tahun 2013-2015 untuk 34 sampel didapatkan 79% responden dari total sampel atau sebanyak 27 sampel mengalami penurunan FEV<sub>1</sub> dan sisanya 7 responden tidak mengalami penurunan.

**Tabel 2.** Tabulasi Silang Usia dengan Penurunan FEV<sub>1</sub>

Usia (Tahun)	Penurunan_FEV <sub>1</sub>				Total	
	Ya (1)		Tidak (2)			
	N	%	N	%	N	%
1 <30 th	8	57	6	43	14	42
2 >30 th	19	95	1	5	20	59
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>79</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>34</b>	<b>100</b>

**Tabel 3.** Tabulasi Silang Status Gizi dengan Penurunan FEV<sub>1</sub>

Status Gizi	Penurunan_FEV <sub>1</sub>				Total	
	Ya (1)		Tidak (2)			
	N	%	N	%	N	%
1 Kurus	4	50	4	50	8	23.6
2 Normal	14	93	1	7	15	44.1
3 Gemuk	9	82	2	18	11	32.4
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>79</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>34</b>	<b>100</b>

**Tabel 4.** Tabulasi Silang Merokok dengan Penurunan FEV<sub>1</sub>

Kebiasaan Merokok	Penurunan_FEV1				Total	
	Ya (1)		Tidak (2)			
	N	%	N	%	N	%
1 Merokok	21	91	2	9	23	68
2 Tidak	6	55	5	45	11	32
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>79</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>34</b>	<b>100</b>

**Tabel 5.** Tabulasi Silang Barotrauma dengan Penurunan FEV<sub>1</sub>

Barotrauma	Penurunan_FEV1				Total	
	Ya (1)		Tidak (2)			
	N	%	N	%	N	%
1 0-10m	2	28	5	71	7	20.6
2 0-20m	14	93	1	6	15	44.1
3 0-40m	11	91	1	8	12	35.3
Total	27	27	7	73	34	34

**Tabel 6.** Hasil Uji Regresi Logistik Biner Variabel Bebas Terhadap Variabel Terikat.

Variabel Penelitian	P-Value sig	Kesimpulan
X1 Usia	0.022	Berpengaruh
X2 Status Gizi	0.086	Tidak Berpengaruh
X3 Merokok	0.023	Berpengaruh
X4 Barotrauma	0.008	Berpengaruh

Berdasarkan hasil uji regresi tersebut, Faktor individu yang berpengaruh terhadap variabel respon adalah barotrauma, usia dan merokok hal ini berarti penurunan FEV<sub>1</sub> pada penyelam perusahaan dapat disebabkan oleh keadaan barotrauma, usia penyelam dan kebiasaan merokok. Berdasarkan variabel

yang dinyatakan berpengaruh terhadap variabel respon, dapat dilakukan uji peluang sejauh mana tingkat peluang variabel bebas berpengaruh terhadap variabel respon dalam hal ini penurunan FEV<sub>1</sub>. Tabel 7 menunjukkan peluang pada tiap variabel yang dapat dilakukan perhitungan peluang.

## PEMBAHASAN

Dari analisis tabulasi silang usia dengan penurunan FEV<sub>1</sub> dapat dilihat bahwa sebagian besar penurunan fungsi faal paru pada penyelam terlihat pada penyelam diatas 30 tahun. Kondisi penyelam perusahaan yang teridentifikasi mengalami penurunan faal paru ini mempunyai hasil yang tidak berbeda dengan penelitian lain mengenai perubahan usia yang mempengaruhi kekenyalan paru-paru. Dari hasil uji regresi logistik biner juga didapatkan ada pengaruh. Hal ini selaras dibuktikan dari penelitian Wardhana yang mengatakan bahwa nilai faal paru meningkat sejalan dengan tumbuh kembang organ lainnya. Nilai faal paru akan meningkat mulai dari masa kanak kanak terus meningkat sampai mencapai titik optimal pada usia 22-30 tahun. Sesudah itu terjadi penurunan, setelah mencapai titik pada usia dewasa muda, difusi paru, ventilasi paru, kekenyalan paru dan ambilan O<sub>2</sub> dan semua parameter paru akan menurun dengan perubahan usia. Penelitian dari Dorce Mengkidi pun juga membuktikan bahwa usia lebih dari 30 tahun merupakan faktor resiko terjadinya gangguan faal paru yang ditandai dengan penurunan semua parameter faal paru yang berarti karyawan dengan usia lebih besar dari 30 tahun potensial mendapat gangguan faal paru 1,7 kali lebih besar daripada karyawan yang berusia kurang dari 30 tahun.

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan hasil pekerja yang memiliki status gizi kurus (23.6% dari total responden) dan mengalami gangguan penurunan FEV<sub>1</sub> sebesar 50% dari

total responden yang mempunyai status gizi kurus dan 4 orang responden dengan status gizi kurus tidak mengalami gangguan penurunan FEV<sub>1</sub>. Responden berstatus gizi normal berkisar 44.1% dari total sampel. Responden menyelam yang mempunyai status gizi normal mengalami penurunan FEV<sub>1</sub> sebanyak 93.3% atau sebanyak 14 responden. Sedangkan responden normal yang tidak mengalami gangguan paru sebanyak 1 responden. Sedangkan responden yang memiliki status gizi gemuk berkisar 32.4% dari total sampel. Responden gemuk yang mengalami penurunan FEV<sub>1</sub> sebanyak 9 responden dan yang tidak memiliki gangguan paru sebanyak 2 responden. Tetapi, berdasarkan tabel 6 mengenai perhitungan regresi logistik biner untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel respon, didapatkan hasil bahwa status gizi pada penyelam perusahaan tidak berpengaruh terhadap penurunan fungsi FEV<sub>1</sub> dimana nilai *p-Value (sig.)* yang didapatkan sebesar 0,86 lebih besar dari nilai alpha ( $\alpha$ ) 0,05 maka H<sub>0</sub> diterima yang berarti bahwa faktor status gizi tidak berpengaruh pada penurunan FEV<sub>1</sub> penyelam perusahaan ini.

Kesehatan tenaga kerja dan produktivitas tenaga kerja erat bertalian dengan tingkat keadaan gizi pekerja. Dalam hubungan dengan produktifitas kerja, seseorang tenaga kerja dengan keadaan gizi yang baik akan memiliki kapasitas kerja dan ketahanan tubuh yang lebih baik. Masalah kekurangan dan kelebihan gizi pada orang dewasa merupakan masalah penting, karena selain mempunyai resiko penyakit-penyakit tertentu juga dapat mempengaruhi produktivitas kerja. Berat badan yang berada dibawah minimal dinyatakan *underweight* dan berat badan yang berada diatas batas maksimum dinyatakan *overweight*. Orang yang berada dibawah ukuran normal juga mempunyai resiko terhadap penyakit infeksi

sehingga yang berada diatas ukuran normal juga mempunyai resiko terhadap penyakit *degenerative*<sup>7</sup> hal ini berlainan terhadap apa yang terjadi pada penelitian ini yang menyimpulkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan status gizi terhadap penurunan fungsi paru-paru penyelam. Penurunan fungsi paru paru pada kondisi pekerjaan bawah laut pada penelitian ini hanya terpengaruhi dari kebiasaan merokok usia dan barotrauma dari manifestasi tindakan penyelaman yang dilakukan pada penyelam perusahaan tersebut.

Berdasarkan hasil dari tabel 4 didapat bahwa total responden penyelam yang merokok sekitar 67.6% dari jumlah sampel atau 23 orang, sedangkan responden yang tidak merokok berkisar 32.4% dari jumlah sampel atau sebanyak 11. Responden penyelam yang mengalami penurunan FEV<sub>1</sub> dan merokok berjumlah 21 orang sedangkan penyelam yang merokok namun tidak mengalami penurunan FEV<sub>1</sub> berjumlah 2 orang. Responden menyelam yang tidak merokok namun mengalami penurunan berjumlah 6 orang. Responden penyelam yang tidak merokok dan tidak mengalami gangguan penurunan FEV<sub>1</sub> berjumlah 5 orang saja.

Dilanjutkan pada perhitungan regresi logistik biner mengenai ada tidaknya pengaruh merokok terhadap penurunan FEV<sub>1</sub> penyelam perusahaan. Pada tabel 6 mengenai perhitungan regresi logistik biner untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel respon, didapatkan hasil bahwa kebiasaan merokok pada penyelam perusahaan berpengaruh terhadap penurunan fungsi FEV<sub>1</sub> dimana nilai *p-Value (sig.)* yang didapatkan sebesar 0,023 lebih kecil dari nilai alpha ( $\alpha$ ) 0,05 maka H<sub>0</sub> diterima yang berarti bahwa faktor kebiasaan merokok berpengaruh pada penurunan FEV<sub>1</sub> penyelam perusahaan ini.

Berdasarkan pengamatan lapangan dan pengisian kuisioner tidak dapat dipungkiri ketika pekerja penyelam dalam lingkungan

perusahaan, responden penyelam banyak yang merokok di area kerja baik pada jam kerja maupun dalam jam istirahat dalam jam kerja kantor 8 jam sehari mengenai *maintenance* peralatan selam dan akomodasi penyelaman serta *equipment* penunjangnya. Dari hasil kuisioner dari responden yang merokok tidak dapat dipungkiri bahwa beberapa responden dapat menghabiskan satu pak rokok yang berisi 12 batang dari hasil ini dapat memungkinkan bahwa responden yang sudah merokok pada usia kurang dari 30 tahun maka akan semakin tinggi risiko terkena kanker paru. Usia muda adalah usia yang memungkinkan seseorang memiliki kebiasaan olahraga yang sangat tinggi dan hasil olahraganya dapat membantu seseorang dalam menjaga kesehatan badan pada masing masing individu.

Merokok dapat menyebabkan perubahan struktur fungsi, saluran nafas dan jaringan paru. Pada saluran nafas besar sel mukosa membesar dan kelenjar mucus bertambah banyak (*hyperplasia*). Pada saluran nafas kecil terjadi radang ringan hingga penyempitan akibat bertambahnya sel dan penumpukan lendir. Pada jaringan paru terjadi peningkatan jumlah sel radang dan kerusakan alveoli oleh karena itu akibat perubahan anatomi saluran nafas pada perokok akan sangat mungkin timbul perubahan fungsi paru dan parameter nilai paru dengan segala macam gejala klinisnya<sup>11,12</sup>. Penyelam perusahaan yang sebagian besar mempunyai kebiasaan merokok atau sebanyak 87.6% dari populasi perlu diberikan penanganan terhadap kejadian penurunan kronis kekenyalan paru paru atau FEV<sub>1</sub> tiap penyelam yang ternyata terlihat adanya indikasi responden perokok mengalami penurunan kekenyalan paru-parunya.

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa dari total responden penyelam yang bekerja pada kedalaman menyelam maksimal

10 m dibawah permukaan laut berkisar 20.6% dari total responden atau sebanyak 7 orang dengan rincian terdapat 2 orang responden mengalami penurunan FEV<sub>1</sub> dan 5 orang lainnya tidak ada penurunan. Responden penyelam yang menyelam pada kedalaman maksimal 20 meter berjumlah 44.1% dari total responden atau sebanyak 15 responden dengan rincian 14 mengalami penurunan FEV<sub>1</sub> dan 1 orang tidak mengalami penurunan. Sedangkan pada penyelam dengan kelas izin menyelam maksimal 40 m sebesar 35.3% dari total responden atau berjumlah 12 responden penyelam dengan rincian responden yang mengalami penurunan FEV<sub>1</sub> sebanyak 11 penyelam dan sisanya sebanyak 1 orang tidak terdapat adanya indikasi gangguan penurunan fungsi paru. Terlihat hasil tabulasi silang pekerja penyelam sebanyak 27 orang dari 34 sampel mengalami gangguan parameter paru yang selalu turun dan sebanyak 7 responden yang tidak mengalami gangguan parameter faal paru. Dilanjutkan pada perhitungan regresi logistik biner mengenai ada tidaknya pengaruh merokok terhadap penurunan FEV<sub>1</sub> penyelam perusahaan. Pada tabel 4.7 mengenai perhitungan regresi logistik biner untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel respon, didapatkan hasil bahwa barotrauma pada penyelam perusahaan berpengaruh terhadap penurunan fungsi FEV<sub>1</sub> dimana nilai *p-Value* (*sig.*) yang didapatkan sebesar 0,008 lebih kecil dari nilai alpha ( $\alpha$ ) 0,05 maka H<sub>0</sub> diterima yang berarti bahwa faktor kebiasaan merokok berpengaruh pada penurunan FEV<sub>1</sub> penyelam perusahaan.

Barotrauma terjadi karena kerusakan jaringan akibat perubahan tekanan yang tidak dapat ditolerir oleh tubuh. Perubahan tekanan berkaitan dengan kedalaman penyelaman yang dimana semakin dalam seseorang menyelam maka semakin bertambah tekanan yang diterima oleh tubuh penyelam tersebut. Manifestasi kedalaman menyelam dan

perubahan tekanan yang dialami oleh penyelam akan menyebabkan beberapa perubahan kronis yang akan dialaminya. Telah dijelaskansebelumnya bahwa aktifitas menyelam berisiko terhadap beberapa organ karena gejala laten yang mempunyai efek terhadap otak, medulla spinalis, mata, telinga dan paru-paru. Terkait dengan penelitian ini yang membatasi penelitian pada paru paru penyelam tidak menutup kemungkinan penyelam perusahaan ini juga mengalami penurunan fungsi organ lain pada telinga otak dan mata tiap responden penyelam perusahaan.

Paru-paru penyelam akan menerima dampak langsung terhadap perubahan tekanan tinggi yang terpapar langsung dikarenakan hirarki pengendalian tekanan tinggi pada kasus penyelaman hanya pada apd pada kulit penyelam yaitu *dry suit*. Pemakaian *dry suit* melindungi kulit tubuh terhadap serangan hewan laut, biota organik dan keadaan matra laut namun tidak dapat meminimalkan tekanan yang diterima oleh tubuh. Berbeda dengan organ lain seperti mata, telinga dan hidung pada penyelam perusahaan, peralatan pendukung seperti helm keselamatan tipe Kimby Morgan yang dipakai untuk khusus untuk kedalaman tertentu digunakan untuk menutupi kepala dan leher serta sebagai jalur komunikasi, visual dan respirasi penyelam mampu melindungi dan mereduksi paparan perubahan tekanan tinggi yang diterima oleh penyelam sehingga meminimalkan gejala laten terhadap mata, telinga hidung yang mungkin muncul pada penyelam .

#### KESIMPULAN DAN SARAN

1. Berdasarkan hasil pemeriksaan kapasitas fungsi paru pada pekerja bagian penyelam, responden penyelam yang mengalami indikasi penurunan nilai FEV<sub>1</sub> sebesar 79% dari total sampel atau

sebanyak 27 responden dan pekerja yang tidak mengalami penurunan FEV<sub>1</sub> sebesar 21% dari total sampel. Kondisi ini menunjukkan pencapaian kesehatan pada pekerja penyelaman belum mencapai kondisi yang aman.

2. Berdasarkan pengujian menggunakan analisa regresi logistik biner didapatkan bahwa faktor faktor yang berpengaruh dengan variabel kasus penurunan FEV<sub>1</sub> adalah Barotrauma, Usia Individu (X<sub>2</sub>) dan Kebiasaan Merokok. Hal ini bisa dijelaskan bahwa penyakit gejala kronis penurunan FEV<sub>1</sub> paru-paru penyelam dapat disebabkan oleh usia, kebiasaan merokok dan barotrauma yang dialami penyelam

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih peneliti ucapkan kepada semua pihak yang membantu, baik sejak dimulainya penelitian ini sampai pada publikasi penelitian ini. Semoga bermanfaat untuk ilmu pengetahuan.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Guyton A, Hall J. *Ventilasi Paru*. Dalam Rachman L, Hartanto H, Novrianti A Wulandari N (editor). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* Edisi 11. Jakarta: EG. 2007.
2. Campbell E. *Lung and Middle ear barotrauma*. Scubadoc's diving medicine online. Diakses 15 Desember 2015 URL <http://www.scubadoc.nlm.org/pmc/articles/Midearbt.pdf.html>
3. Yunus F. *Peranan Faal paru Pada Penyakit Paru Obstruktif Menahun*, FKUI, Cermin Dunia Kedokteran, : 5-34, Jakarta. 2006.
4. Coremap. *Menyelam*. Available from: [http://www.coremap.or.id/downloads/Menyelam\\_1151642973.pdf](http://www.coremap.or.id/downloads/Menyelam_1151642973.pdf). 2009 (March).

5. Mahdi H, Sasongko, Siswanto, Soepriyoto. *Kelainan dan penyakit pada penyelam*. Dalam: Sadewantoro, Guritno HM, eds. Ilmu Kesehatan Penyelaman dan Hiperbarik. Surabaya, Lembaga Kesehatan Kelautan TNI-AL. 2002. h. 59-102.
6. Alsagaf H dan Mangunegoro. *Nilai Normal Faal paru orang Indonesia pada Usia Sekolah dan Pekerja Dewasa Berdasarkan Rekomendasi American Thoracic Society (ATS) 1987: Indonesia Preumobil Project*, AirlanggaUniversity Press, Surabaya. 2004.
7. Supariasi, I.D. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta:Silvana. 2003.
8. Soetirto I, Hendarmin H, Bashiruddin J. *Gangguan Pendengaran (tuli) dan Paru*. Dalam: Soepardi E, Iskandar N, Restuti RD, eds. Buku Ajar Ilmu Kesehatan THT. Edisi ke-6. Jakarta: Balai Penerbit FKUI. 2007. h. 11-22.
9. Ulil Abshor. *Pengaruh Barotrauma Auris Terhadap Gangguan Pendengaran Pada Nelayan Penyelam di Kecamatan Puger Kabupaten Jember*. Fakultas Kedokteran. Universitas Jember. 2008.
10. Tulus M.A. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta :Gramedia Pustaka Utama. 1992.
11. Nur AF. *Risiko Paparan Asap Rokok, Ketuban Pecah Dini dan Plasenta Ringan Terhadap Bblr di Rsu Anutapura Palu*. Healthy Tadulako Journal. 2019.
12. Nur AF, Arifuddin A, Hermiyanti H. *Faktor Risiko Plasenta Ringan Pada Ibu Bersalin di Rsu Anutapura Palu*. Healthy Tadulako journal. 2018.