Analisis Hubungan Tingkat Kebisingan Terhadap Penurunan Ambang Dengar (Hearing Loss) Pada Nelayan Kelurahan Pontap Kota Palopo Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2016

Yunda Indrawati Tasik
Email: yunda.indrawatitasik@gmail.com

Abstract

Research purposes: *To identify and assess the degree of reduction in the threshold of hearing (hearing loss), which is caused by factors noisy, age, years of service and length of employment.*

Methods: *The study design was observational analytic with a case control study by measuring the intensity of noise in the workplace and audiometry measurements fishermen. There are six variables in this study: a decrease in the incidence of hearing threshold as Dependan variable, and the intensity of noise, kind of noisy, age, years of service and length of employment as an independent variable. The target population in the study, 134 people with the number of samples by purposive sampling was 75 people.*

Result: *After statistical test showed that the intensity of the noise to the decline in hearing threshold, there were 15 respondents were exposed to noisy TMS with the hearing threshold is impaired in the right ear ($p = 0.000$) and the left ear 9 respondents were exposed to noisy TMS with a threshold hearing impaired ($p = 0.001$), for the life of the decline in hearing threshold shows the respondent's age at risk (over 40 years) more hearing impaired value of $p = 0.004$ (right ear) and $p = 0.047$ (left ear), as well as for the period of the decline hearing threshold showed respondents with tenure of more than 10 years experience more hearing loss in the right ear and the left ear with a value of $p = 0.000$ (right ear) and $p = 0.009$ (left ear). concluded that there is a significant correlation between the intensity of noise, age and years of service to the decline in hearing threshold on a fisherman with a value of $p < 0.05$ with 95% confidence level.*

Keywords: *noise intensity, hearing loss, tenure*

A. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan (archipelagic state) yang terdiri dari sekitar 17.500 pulau dan memiliki panjang sekitar 81.000 km serta terletak di daerah beriklim tropis. Berdasarkan kondisi tersebut, negara Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam pesisir dan laut yang sangat potensial untuk pembangunan ekonomi dan kesejahteraan bangsa¹

Hal ini sangat memungkinkan masyarakat untuk bekerja sebagai nelayan. Secara geografis, nelayan ada di seluruh wilayah Indonesia. Hal ini tidak mengherankan mengingat dua per tiga

wilayah Indonesia adalah lautan serta memiliki potensi perikanan sangat besar. Provinsi dengan jumlah nelayan paling banyak di Indonesia ialah Provinsi Jawa Timur (mencapai lebih dari 334.000 nelayan), diikuti Jawa Tengah (lebih dari 203.000 nelayan) dan Jawa Barat (sekitar 183.000 nelayan). Sulawesi Selatan, Sumatera Utara, dan Aceh berturut-turut menjadi provinsi dengan jumlah nelayan terbanyak ke-4, ke-5, dan ke-6 di Indonesia²

Sulawesi Selatan memiliki posisi yang strategis dengan panjang garis pantai 1.937 km² dan potensi penangkapan di wilayah Selat Makassar, Laut Flores dan

Teluk Bone sebesar 929.720 ton per tahun dengan jumlah nelayan sebanyak 199.216 orang, dari jumlah tersebut atau sekitar 2,614 orang berada di Kota Palopo¹

Nelayan di Kelurahan Pontap Kota Palopo hampir tiap hari bekerja atau melakukan perjalanan di atas air untuk menangkap ikan menggunakan perahu motor. Tetapi tidak disadari bahwa mesin-mesin perahu ini merupakan penyumbang kebisingan terbesar bagi manusia yang ada disekitarnya termasuk nelayan yang sehari-hari bekerja menggunakan armada perahu. Pengaruh utama kebisingan kepada kesehatan adalah kerusakan kepada indera pendengar, yang menyebabkan tuli progresif, dan akibat demikian telah diketahui dan diterima umum untuk berabad-abad lamanya. Dengan kemampuan upaya hygiene perusahaan dan kesehatan kerja (hiperkes), akibat buruk kebisingan kepada alat pendengaran boleh dikatakan dapat dicegah asalkan program konservasi pendengaran (hearing conservation program) dilaksanakan sebaik-baiknya³

Kebisingan yang dihasilkan dalam operasi penangkapan ikan berasal dari mesin-mesin yang digunakan seperti, mesin diesel pendorong, diesel generator, mesin kompresor, mesin pendingin, dan turbo generator. Kebisingan dari sumber-sumber ini tidak dapat dihindari oleh nelayan, karena aktivitas dan keberadaan mereka baik saat menuju ke *fishing ground*, saat

melakukan kegiatan operasi penangkapan ikan, hingga saat kembali lagi ke *fishing base* selalu berbarengan dengan diaktifkannya atau dioperasikannya mesin-mesin tersebut.

Berdasarkan Penelitian⁴ tentang pengukuran tingkat kebisingan pada kapal pukat cincin KM Sumber Jaya bermesin tempel di perairan teluk manado menunjukkan bahwa tingkat kebisingan yang tertinggi pada saat menuju ke *fishing ground* berada sebesar 97,8 dB dan nilai terendah sebesar 48,7 dB. Tingkat kebisingan yang tertinggi pada saat alat tangkap dilepas sebesar 89,9 dB dan terendah sebesar 30,0 dB. Tingkat kebisingan yang tertinggi pada kondisi alat tangkap ditarik sebesar 77,64 dB dan terendah sebesar 31,7 dB. Tingkat kebisingan yang tertinggi pada saat kembali ke *fishing base* sebesar 99,7 dB, dan terendah sebesar 51,7 dB.

Observasi awal yang dilakukan diketahui bahwa nelayan di Kelurahan Pontap Kota Palopo hampir sepanjang hari menangkap ikan menggunakan perahu dengan mesin yang menimbulkan kebisingan dengan intensitas tinggi. Kondisi ini tentu saja sangat berpotensi menimbulkan gangguan pendengaran pada nelayan yang disebabkan oleh mesin kapal yang digunakan oleh nelayan. Berdasarkan wawancara sekilas diketahui bahwa sebagian besar nelayan tidak menggunakan

alat pelindung diri untuk meminimalisir tingkat kebisingan yang diterima, diketahui pula bahwa nelayan di wilayah tersebut telah bekerja selama lebih dari 5 tahun dengan waktu bekerja selama ≥ 8 jam perhari.

B. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini adalah non eksperimental, dengan metode observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional study* untuk menilai hubungan antara intensitas bising, umur, dan masa kerja terhadap penurunan ambang dengar (*hearing loss*). Populasi Subyek dalam penelitian ini adalah nelayan di Kelurahan Pontap yang berjumlah 450 orang. Untuk mengambil populasi target dari populasi yang ada yaitu berdasarkan sebagai kriteria inklusi dan eksklusi dan didapatkan populasi target sebanyak 134 orang serta populasi obyek adalah kebisingan di perahu yang dihasilkan oleh mesin perahu.

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Pontap Kecamatan Wara Timur Kota Palopo pada Februari - April Tahun 2016.

Data dikumpulkan dengan wawancara menggunakan kuesioner, pengukuran tingkat kebisingan dengan menggunakan Sound Level Meter dan penukaran Audiometri dengan menggunakan Audiogram. Teknik Sampling yang digunakan adalah Non Probability Sampling yaitu teknik sampling yang tidak memberi peluang/kesempatan sama bagi setiap anggota populasi untuk

dipilih menjadi sampel, dengan jenis Purposive sampling. Berdasarkan teknik sampling purposive sampling maka subjek penelitian yang didapat untuk dijadikan sampel adalah 75 orang. Analisis hubungan atau perbedaan prevalens antara kelompok yang diteliti dilakukan setelah validasi dan pengelompokan data penelitian yang diperoleh untuk memperoleh perbandingan antara prevalens efek (dependen) pada kelompok dengan risiko dengan prevalens efek pada kelompok tanpa risiko melalui perhitungan *Prevalens Odd Ratio* (POR).

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Distribusi Berdasarkan

Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Jumlah	Persentase (%)
<i>Umur (Tahun)</i>		
20-40	53	70,7
> 40	22	29,3
Jumlah	75	100,0
<i>Pendidikan</i>		
SD	10	13,3
SMP	21	28,0
SMA	44	58,7
Jumlah	75	100,0

Sumber: Data Primer

Tabel 1 Menunjukkan bahwa jumlah responden dengan umur paling banyak terdapat pada kelompok umur 20-40 tahun sebanyak 53 orang (70,7 %). Sedangkan responden dengan tingkat pendidikan terbanyak terdapat pada pendidikan SMA sebanyak 44 orang (58,7 %).

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kebisingan Pada Perahu Nelayan Kelurahan Pontap

No.	Stasiun pengukuran	Posisi memanjang Perahu (buritan ke haluan) (m)	Posisi melebar (kanan ke kiri) (m) dB(A)		
			0	1,5	3
1	Menuju fishing ground	0	99,0	102,5	98,8
		5	88,7	93,3	85,4
		10	70,2	72,2	66,5
2	Operasi penangkapan ikan	0	52,2	100,9	69,2
		5	86,5	72,9	44,6
		10	84,6	70,1	52,2
3	Kembali ke TPI (fishing base)	0	93,6	100,8	89,2
		5	88,9	95,2	82,2
		10	77,5	82,3	69,7

Nilai Ambang Batas yaitu 85 dB dengan lama pajanan 8 jam/perhari berdasarkan Kepmenaker no.KEP 51/MEN/1999/ tentang NAB Faktor Fisika di Tempat Kerja.

Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran kebisingan masing-masing di setiap lokasi kerja nelayan terdapat intensitas bising dibawah nilai ambang batas (NAB) dan melebihi NAB. Intensitas bising yang terdapat dalam setiap aktifitas kerja nelayan bervariasi tergantung dari sumber bising atau jenis mesin yang diaktifkan. Intensitas bising pada buritan utamanya pada saat menuju fishing ground dan kembali ke fishing base rata-rata cukup tinggi utamanya ketika mesin pendorong (diesel) diaktifkan, sedangkan intensitas bising terendah terdapat pada titik haluan.

Hasil analisa antara intensitas bising terhadap penurunan ambang dengar menunjukkan adanya hubungan yang bermakna. Intensitas bising yang tinggi (melebihi NAB) mempunyai risiko tinggi mengalami penurunan ambang dengar (hearing loss). Terbukti dari hasil uji statistik nilai $p=0,000$ (telinga kanan) dan $p=0,001$ (telinga kiri) sehingga terdapat

hubungan yang bermakna antara intensitas bising dengan penurunan ambang dengar pada derajat kepercayaan (CI) 95%, $p < 0,05$.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perbandingan antara nelayan di tempat kerja dengan intensitas bising tinggi lebih banyak mengalami gangguan pendengaran dibandingkan dengan nelayan yang bekerja pada intensitas bising lebih rendah. Hasil audiometri telinga kanan menunjukkan 15 orang (46,4%) mengalami gangguan pendengaran pada nelayan yang bekerja di intensitas bising yang tidak memenuhi syarat, sedangkan pada telinga kiri hasil audiometri menunjukkan 9 orang (32,1%) untuk yang bekerja di titik yang tidak memenuhi syarat.

Teori yang ada yang menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat pajanan kebisingan yang diterima pekerja maka semakin tinggi pula risiko pekerja tersebut untuk mengalami penurunan pendengaran. Hal ini terbukti dari pekerja yang mengalami penurunan pendengaran lebih banyak berasal dari pekerja

Tabel 3. Hubungan Intensitas Bising Dengan Penurunan Ambang Dengar (Hearing Loss) Nelayan Kelurahan Pontap

Intensitas bising	Telinga kanan					Telinga kiri				
	Normal		Terganggu		Total	Normal		Terganggu		Total
	n	%	n	%		N	%	n	%	
MS	47	100,0	0	0	100	45	95,7	2	4,3	100
TSM	13	46,4	15	53,6	100	19	67,9	9	32,1	100
Total	60		15		75	64		11		75

p = 0,000

p = 0,001

yang memiliki tingkat pajanan kebisingan lebih dari NAB. Sedangkan responden yang terpajan bising memenuhi NAB kemudian mengalami penurunan ambang dengar bisa jadi hal ini dikaitkan dengan faktor lamanya responden terpajan oleh intensitas bising tersebut kemudian dipengaruhi pula oleh faktor umur responden, sehingga walaupun responden terpajan oleh bising yang memenuhi syarat (NAB) tetapi bisa saja karena responden telah lama terpajan intensitas bising secara terus-menerus dalam masa kerja yang tergolong lama

sehingga menyebabkan penurunan ambang dengar. Selain lamanya terpajan oleh intensitas bising, faktor umur juga menjadi pertimbangan walaupun responden terpajan oleh intensitas bising memenuhi syarat namun ketika responden yang terpajan dengan usia yang tergolong berisiko bisa saja dapat meningkatkan risiko penurunan ambang dengarnya, mengingat bahwa semakin bertambahnya umur maka nilai ambang dengar semakin meningkat yang menunjukkan bahwa kemampuan mendengar semakin menurun.

Tabel 4. Hubungan Umur Dengan Penurunan Ambang Dengar (Hearing Loss) Nelayan Kelurahan Pontap

Umur (tahun)	Telinga kanan					Telinga kiri				
	Normal		Terganggu		Total	Normal		Terganggu		Total
	N	%	n	%		n	%	n	%	
25-40	47	88,7	6	11,3	100	48	90,6	5	9,4	100
>40	13	59,1	9	40,9	100	16	72,7	6	27,3	100
Total	60		15		75	64		11		75

p = 0,004

p = 0,047

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa umur nelayan yang berisiko lebih banyak mengalami gangguan pendengaran dibandingkan dengan umur yang tidak

berisiko. Penurunan ambang dengar telinga kanan pada umur 20-40 tahun sebanyak 6 orang (11,3%), sedangkan umur lebih dari 40 tahun sebanyak 9 orang (40,9%). Pada

telinga kiri umur kurang atau sama dengan 40 tahun yang mengalami gangguan pendengaran sebanyak 5 orang (9,5%) dan umur lebih dari 40 tahun sebanyak 6 orang (27,3%) yang mengalami gangguan pendengaran.

Berdasarkan penelitian ini variabel umur dikategorikan menjadi dua kategori, yaitu lebih dari 40 tahun dan kurang atau sama dengan 40 tahun. Berdasarkan hasil analisa terdapat hubungan yang bermakna antara umur dengan penurunan ambang dengar, dapat dilihat bahwa pada umur berisiko yaitu lebih dari 40 tahun yang mengalami penurunan ambang dengar sebanyak 15 orang (68,18%) sedangkan pada umur yang tidak berisiko yaitu 20-40 tahun sebanyak 11 orang (20,8%) yang mengalami penurunan ambang dengar.

Adanya kelompok umur yang tidak berisiko (20-40 tahun) yang mengalami penurunan ambang dengar dikarenakan faktor lain menjadi penyebab, seperti posisi kerja responden ketika bekerja di perahu menjadi hal yang bisa diperhitungkan dalam kejadian penurunan ambang dengar. Berdasarkan observasi ditemukan bahwa responden yang lebih banyak bekerja pada

posisi tengah perahu merupakan responden dengan usia yang tergolong masih muda atau tidak berisiko dengan alasan responden dengan usia tersebut mempunyai stamina dan tenaga yang lebih ketika proses penangkapan ikan berlangsung, aktifitas pada posisi tengah merupakan yang membutuhkan tenaga dan energi yang lebih banyak utamanya ketika akan melepaskan alat tangkap kemudian menarik kembali hasil tangkapan ikan dan diketahui pula pada posisi ini terdapat mesin compressor yang menjadi salah satu sumber kebisingan di perahu nelayan. Berdasarkan hasil pengukuran intensitas bising yang dilakukan menunjukkan bahwa rata-rata bising pada saat proses penangkapan mencapai 86,5 dB yang mana intensitas tersebut melebihi NAB atau tidak memenuhi syarat, sehingga walaupun umur responden masih tergolong muda atau tidak berisiko tetapi karena posisi kerja responden yang dekat sumber kebisingan dengan intensitas bising yang melebihi NAB atau tidak memenuhi syarat menjadi faktor risiko yang menyebabkan terjadinya penurunan ambang dengar pada nelayan.

Tabel 5. Hubungan Masa Kerja Dengan Penurunan Ambang Dengar (Hearing Loss) Nelayan Kelurahan Pontap

Masa Kerja (tahun)	Telinga kanan					Telinga kiri				
	Normal		Terganggu		Total	Normal		Terganggu		Total
	n	%	n	%		n	%	n	%	
5-10	44	93,6	3	6,4	100	44	93,6	3	6,4	100
>10	16	57,1	12	42,9	100	20	71,4	8	28,6	100
Total	60		15		75	64		11		75

p = 0,000

p = 0,009

Masa kerja responden digolongkan menjadi dua kelompok masa kerja yaitu 5-10 tahun dan lebih dari 10 tahun, masa kerja menunjukkan lamanya responden bekerja sebagai nelayan sampai penelitian ini dilaksanakan yang dinyatakan dalam hitungan tahun.

Berdasarkan tabel 5 terlihat bahwa ambang dengar telinga kanan dengan masa kerja yang terbanyak mengalami gangguan pendengaran adalah masa kerja lebih dari 10 tahun yaitu sebanyak 12 orang (42,9%) sedangkan untuk masa kerja kurang atau sama dengan 10 tahun sebanyak 3 orang (6,3%) yang mengalami gangguan pendengaran, sedangkan ambang dengar telinga kiri kelompok masa kerja yang terbanyak mengalami gangguan pendengaran adalah masa kerja lebih dari 10 tahun yaitu sebanyak 8 orang (28,6%) dan masa kerja kurang atau sama dengan 10 tahun sebanyak 3 orang (6,4%).

Masa kerja nelayan menunjukkan lamanya bekerja sebagai nelayan, semakin tinggi masa kerja semakin tinggi pula risiko untuk mengalami gangguan pendengaran.

Menurut Anies, dkk (2004), menyebutkan bahwa risiko kerusakan pendengaran pada tingkat kebisingan ≤ 75 dB untuk paparan selama 8 jam perhari dapat diabaikan. Bahkan pada tingkat paparan sampai 80 dB tidak ada peningkatan subyek dengan gangguan pendengaran, akan tetapi pada 85 dB ada kemungkinan bahwa setelah 5 tahun bekerja 1% pekerja memperlihatkan sedikit mengalami gangguan pendengaran, setelah 10 tahun kerja 3% mengalami kehilangan pendengaran dan setelah 15 tahun meningkat menjadi 5%. Pada tingkat bising 90 dB berturut-turut 4% (5 tahun), 10% (10 tahun) dan 14% (15 tahun). Sedangkan pada tingkat kebisingan 95 dB berturut-turut menjadi 7% (5tahun), 17% (10 tahun) dan 24% (15 tahun).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan persentase gangguan pendengaran pada masa kerja, untuk telinga kanan 3 orang (6,2%) dengan masa kerja kurang atau sama dengan 10 tahun dan 11 orang (40,7%) dengan masa kerja lebih dari 10 tahun, sedangkan untuk telinga kiri 5 orang (8,5%) mengalami gangguan

pendengaran dengan masa kerja kurang atau sama dengan 10 tahun dan 6 orang (37,5) untuk masa kerja lebih dari 10 tahun. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin bertambah lama pemajanan, maka semakin meningkat nilai ambang dengarnya. Nilai ambang dengar yang semakin meningkat menunjukkan bahwa kemampuan mendengar (daya dengar) semakin menurun.

Adanya perbedaan nilai ambang dengar pada kedua telinga responden kemungkinan dipengaruhi oleh posisi dan jenis aktifitas yang dilakukan pada saat di perahu. Posisi kerja responden yang dekat dengan mesin-mesin yang menjadi sumber bising di perahu tentu saja dapat berpengaruh terhadap penentuan ambang dengar responden, misalnya responden yang mengemudikan perahu yang mana posisinya tepat berada di sebelah kiri atau kanan mesin pendorong (diesel) tentu akan memberikan dampak yang berbeda pada nilai ambang dengar pada masing-masing telinga, yang mana apabila responden berada di samping kiri mesin tentu peningkatan nilai ambang dengar telinga kirinya akan lebih dibandingkan telinga kanannya dan begitu pula sebaliknya.

Berdasarkan hasil analisa statistik dalam penelitian ini terdapat hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan penurunan ambang dengar.

D. KESIMPULAN

1. Intensitas bising yang tidak memenuhi syarat dapat menyebabkan penurunan ambang dengar (hearing loss) pada nelayan, Semakin tinggi pajanan intensitas bising maka semakin besar risiko kejadian penurunan ambang dengar. Berdasarkan uji chi-square pada telinga kanan dan telinga kiri $p < 0,05$ berarti signifikan bahwa ada hubungan antara intensitas bising terhadap penurunan ambang dengar.
2. Umur yang semakin berisiko dapat menyebabkan penurunan ambang dengar (hearing loss) pada nelayan, Berdasarkan analisis Chi-Square, antara umur terhadap penurunan ambang dengar untuk telinga kanan ($p=0,004$), untuk telinga kiri ($p=0,047$) dengan derajat kepercayaan (CI) 95% $p < 0,05$ berarti signifikan dan ada hubungan antara umur dengan penurunan ambang dengar.
3. Semakin tinggi masa kerja maka semakin tinggi pula risiko penurunan ambang dengar, berdasarkan analisis chi-square menunjukkan ada hubungan antara masa kerja dengan penurunan ambang dengar untuk telinga kanan ($p=0,000$), untuk telinga kiri ($p=0,009$).

PUSTAKA

1. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Selatan. Data Perikanan. [online], <http://dkp.sulselprov.go.id/>. Tahun 2015

2. Sonny Harry. 2014. Nelayan Kita [online]
<http://nasional.kompas.com/read/2014/11/19/21243231/Nelayan.Kita>.
3. Suma'mur PK. 2009. Higiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja (Hiperkes). Jakarta: Sagung Seto
4. Dicky, dkk. 2011. Hubungan Lama Paparan Kebisingan Dengan Gangguan Fungsi Pendengaran Pada Nelayan Ikatan Nelayan Saijaan (Insan) Kecamatan Pulau Laut Utara Kotabaru. *Laporan Penelitian Kesehatan Masyarakat Universitas Lambung mangkurat*.
5. Potter, P.A, Perry, A.G. Buku Ajar Fundamental Keperawatan: Konsep, Proses, dan Praktik. Edisi 4. Volume 2. Alih Bahasa: Renata Komalasari, dkk. Jakarta: EGC. 2005
6. Surya Turmaningsih. 2011. Analisis Hubungan Umur dan Lama Pemajanan Dengan Daya Dengar Berdasarkan Hasil Audiometri Tenaga Kerja di Unit Produksi Central Processing Area Job P-Pej Tuban Jawa Timur. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret
7. Annisa dkk, 2013. Hubungan Antara Hygiene Perorangan Dengan Kejadian Scabies Di Pondok Pesantren Roudlotul Muttaqin Mijen Semarang Tahun 2013. *Jurnal Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro* 2013. Martono, H., Sukar, Sulistiyani, N. 2004. Tingkat Kebisingan di DKI Jakarta dan Sekitarnya. *Jurnal Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. Vol.XIV.No.3.Jakarta.
8. Miranti. 2008. Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Penurunan Daya Dengar Tenaga Kerja Bagian Weaving Di PT Iskandar Indah Printing Textile Surakarta. *Naskah Publikasi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Surakarta.
9. Mukono, H.J. 2002. Epidemiologi Lingkungan. Airlangga University Press. Surabaya.
10. Notoatmodjo, S., 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta: Jakarta.
11. Pearce, Evelyn C. 2002. Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis. Jakarta: PT. Gramedia.
12. Tambunan, BST. 2005. Kebisingan di Tempat Kerja (Occupational Noise). Andi Yogyakarta
13. Tarwaka dkk., 2004. Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas, Surakarta: Uniba Press.
14. Ulil Abshor. 2008. Pengaruh Barotrauma Auris Terhadap Gangguan Pendengaran Pada Nelayan Penyelam Di Kecamatan Puger Kabupaten Jember. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Jember.