

HUBUNGAN PAPARAN BISING AKIBAT KERETA API TERHADAP TINITUS PADA PENDUDUK DI SEKITAR REL JODIPAN MALANG

Putri Adela Aurolia, Arif Yahya, Fifi Pradina Duhitatrissari *

*Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: Tinnitus sering terjadi pada individu yang terpapar bising tinggi dalam jangka waktu yang lama. Salah satu sumber bising berasal dari aktivitas kereta api. Di Indonesia banyak ditemukan permukiman penduduk dekat dengan rel kereta api. Menteri kesehatan menetapkan bising maksimal permukiman adalah 55 db, sedangkan pada penelitian sebelumnya mendapatkan hasil bising kereta api yang melebihi 55 db ketika melintasi permukiman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat hubungan bising kereta api dan jarak rumah penduduk dari rel kereta api terhadap keluhan tinnitus.

Metode: Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan pendekatan secara *cross sectional*. Responden dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Responden penelitian ini berjumlah 70 orang yang sudah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Responden terbagi menjadi 3 kelompok berdasarkan jarak rumah dari rel, yaitu kelompok dekat (radius 1-5 meter), kelompok menengah (radius 6-10 meter), dan kelompok jauh (radius 11-15 meter). Setiap kelompok akan dilakukan pengukuran tingkat kebisingan menggunakan *sound level meter* yang dibagi menjadi dua kelompok hasil, yaitu ≤ 55 dB dan > 55 dB. Pengambilan data dilakukan dengan anamnesis dan *Tinnitus Screener*, pemeriksaan telinga dan tes penala pada responden. Responden yang mengalami tinnitus akan mengisi *Tinnitus Reaction Questionnaire*. Analisis data menggunakan uji *Chi-square*.

Hasil: Pada uji *Chi-square* hubungan tingkat bising didapatkan nilai p 0.039 dan jarak rumah dengan nilai p 0.042 terhadap tinnitus.

Kesimpulan: Terdapat hubungan antara tingkat bising dan jarak rumah penduduk dari rel kereta api terhadap tinnitus

Kata Kunci: Bising, Kereta Api, Permukiman Penduduk, Tinnitus.

*Koresponden: Fifi Pradina Duhitatrissari

Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang

Jl. MT Haryono 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144.

E-mail: dr.fifi@unisma.ac.id

RELATIONSHIP BETWEEN TRAIN NOISE EXPOSURE AND TINNITUS IN RESIDENTS AROUND THE JODIPAN RAILROAD IN MALANG

Putri Adela Aurolia, Arif Yahya, Fifi Pradina Duhitatrissari*

*Faculty of Medicine University of Islam Malang

ABSTRACT

Introduction: Tinnitus is common in individuals exposed to high noise over a long period of time. One source of noise comes from railroad activities. In Indonesia, many residential areas are found close to railroad tracks. The Minister of Health stipulates that the maximum noise of settlements is 55 db, while previous studies have found that train noise exceeds 55 db when crossing settlements. The purpose of this study was to determine whether there is a relationship between train noise and the distance of residents' homes from the railroad tracks to complaints of tinnitus.

Method: This research is an analytic observational study with a cross sectional approach. Respondents were selected using purposive sampling technique. There were 70 respondents who met the inclusion and exclusion criteria. Respondents were divided into 3 groups based on the distance of the house from the railroad, namely the near group (radius 1-5 meters), the middle group (radius 6-10 meters), and the far group (radius 11-15 meters). Each group will be measured using a sound level meter which is divided into two groups of results, namely ≤ 55 dB and > 55 dB. Data collection is done by history taking and Tinnitus Screener, ear examination and tuning test on respondents. Respondents who experience tinnitus will fill out the Tinnitus Reaction Questionnaire. Data analysis using Chi-square test.

Result: In the Chi-square test, the relationship between noise level obtained a p value of 0.039 and house distance with a p value of 0.042 to tinnitus.

Conclusion: There is a relationship between noise level and distance of houses from railroad tracks to tinnitus.

Keywords: Noise, Trains, Residential Areas, Tinnitus.

*Correspondence to: Fifi Pradina Duhitatrissari

Faculty of Medicine, University of Islam Malang

Jl. MT Haryono 193 Malang City, East Java, Indonesia, 65144.

E-mail: dr.fifi@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Pada tahun 2018 *World Health Organization* menyampaikan bahwa 1,1 miliar orang memiliki risiko gangguan pendengaran akibat paparan bising¹. Komnas PGPKT melaporkan pada tahun 2014 sebanyak 36 juta penduduk Indonesia mengalami gangguan pendengaran akibat bising. Hal tersebut menyebabkan Indonesia menempati posisi tertinggi se-Asia pada kasus gangguan pendengaran akibat bising². Penelitian pada warga yang menetap diatas 15 tahun di sekitar rel kereta Turirejo Lawang mendapatkan 6 responden yang mengalami gangguan pendengaran³.

Salah satu faktor penyebab gangguan pendengaran adalah akibat paparan kebisingan. Gangguan pendengaran akibat bising merupakan tuli jenis sensorineural akibat kerusakan pada sel rambut luar telinga bagian dalam karena paparan kebisingan yang berkepanjangan⁴. Bising merupakan salah satu masalah kesehatan lingkungan⁶. Salah satu sumber bising pada lingkungan dapat disebabkan oleh aktivitas kereta api⁷. Penelitian yang dilakukan pada pemukiman disekitar rel kereta api Turirejo, Lawang menunjukkan hasil pengukuran intensitas bising kereta api sebesar 90,27 dB pada jarak 3-7 meter dari rel³. Menteri kesehatan menetapkan dalam regulasinya bahwa tingkat kebisingan perumahan maksimal diperbolehkan adalah 55 dB⁵.

Gejala awal gangguan pendengaran adalah telinga berdenging atau tinitus. Tinitus adalah suara bising seperti dengungan, deringan, raungan, atau bunyi klik yang bersumber dari dalam telinga^{4,8}. Dalam buku *Tinnitus Miracle* menyebutkan 66 juta orang di Amerika Serikat mengeluhkan tinitus¹⁹. Penyebab tersering timbulnya tinitus adalah akibat paparan bising dengan tingkat bising tinggi, mendadak atau dalam waktu yang lama⁹. Tinitus terjadi karena kerusakan sel-sel rambut koklea akibat paparan kebisingan sehingga menyebabkan penurunan input nervus vestibulokoklearis. Kemudian, sistem pendengaran pusat melakukan reaksi adaptasi dengan meningkatkan aktivitas neuron. Peningkatan aktivitas neuron ini menyebabkan timbulnya sensasi suara berdenging pada telinga^{10,11,12}. Penelitian yang dilakukan pada 143 penduduk di sekitar bandara mendapatkan responden sebesar 97,2% mengalami tinitus²⁹.

Kelurahan Jodipan adalah salah satu kawasan padat penduduk di kota malang yang dilalui perlintasan rel kereta api, menghubungkan antara stasiun malang kota baru dan malang kota lama. Terdapat 54 kereta

yang melalui permukiman Jodipan dalam 24 jam.

Namun, masih belum ditemukan penelitian mengenai hubungan tingkat bising dan jarak rumah penduduk yang menimbulkan tinitus dengan responden penduduk sekitar rel kereta api di kota Malang. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui hubungan tingkat bising dan jarak rumah terhadap keluhan tinitus pada penduduk di sekitar rel kereta api di kota Malang.

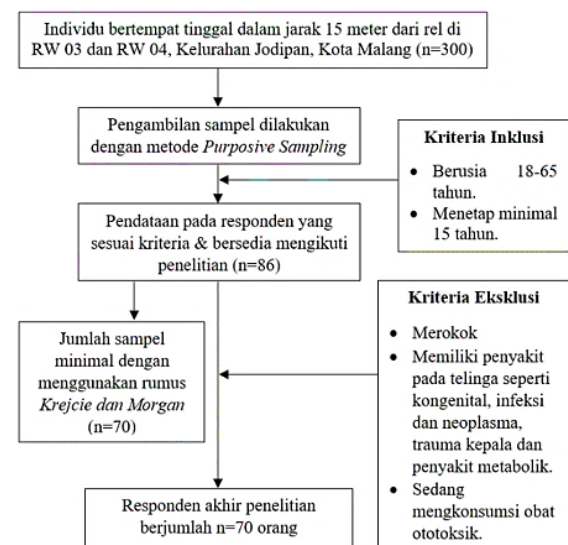
METODE

Desain, Tempat, dan Waktu Penelitian

Penelitian ini menggunakan studi observasional analitik secara *cross sectional*. Penelitian dilakukan di Kelurahan Jodipan RW 03 dan 04 Kota Malang yang dimulai pada bulan September-Desember tahun 2022. Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Rumah Sakit Islam Malang dengan No.19/KEPK/RSIUNISMA/X/2022.

Sampel dan Populasi

Populasi penelitian berjumlah 86 orang yang merupakan penduduk berusia 18-65 tahun, bertempat tinggal dalam radius 15 meter dari rel dan menetap minimal 15 tahun di Kelurahan Jodipan RW 03 dan RW 04, Kota Malang. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini dengan teknik *Purposive Sampling*. Proses mendapatkan responden dipaparkan pada **Gambar 1**



Gambar 1. Diagram Alur Penentuan Responden

Keterangan: Gambar 1 menunjukkan alur penentuan responden berdasarkan kriteria yang ada pada penelitian

Tahapan Penelitian

Pengukuran jarak rumah penduduk dari rel dilakukan selama 2 hari. Pengukuran menggunakan meteran dan hasil pengukuran akan dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu kelompok dekat (1-5 meter), kelompok menengah (6-10 meter), dan kelompok jauh (11-15 meter).

Pengukuran tingkat bising berdasarkan kelompok jarak rumah dilakukan selama 6 hari. Berdasarkan KepMen Lingkungan Hidup No. 48 tahun 1996 “Waktu pengukuran dilakukan selama aktifitas 24 jam (LSM) dengan cara pada siang hari tingkat aktifitas yang paling tinggi selama 10 jam (Ls) pada selang waktu 06.00 - 22.00 dan aktifitas dalam hari selama 8 jam (Lm) pada selang 22.00 - 06.00. Setiap pengukuran harus dapat mewakili selang waktu tertentu dengan menetapkan paling sedikit 4 waktu pengukuran pada siang hari dan pada malam hari paling sedikit 3 waktu pengukuran”. Pengukuran tingkat bising tersebut selanjutnya dihitung secara urut menggunakan rumus berikut:

$$L_{eq}(1 \text{ menit}) = 10 \log \frac{1}{60} [(10^{0.1 L_1} + \dots + 10^{0.1 L_{12}}) 5]$$

$$L_S = 10 \log 1/16 [(T1.10^{0.1 L_1} + \dots + T4.10^{0.1 L_4})]$$

$$L_M = 10 \log 1/8 [(T5.10^{0.1 L_5} + \dots + T7.10^{0.1 L_7})]$$

Selanjutnya akan dihitung menggunakan L_{SM} untuk mengetahui tingkat bising siang dan malam sebagai berikut:

$$L_{SM} = 10 \log 1/24 [(16.10^{0.1 L_S} + 8.10^{0.1 L_M})]$$

Hasil pengukuran dan perhitungan tingkat bising selanjutnya akan dibandingkan dengan standar baku kebisingan yang diperuntukan untuk kawasan permukiman yaitu maksimal 55 dB.

Pengambilan data tinitus dengan melakukan anamnesis terkait tinitus menggunakan *Tinnitus Screener*, pemeriksaan telinga dan pembersihan serumen, kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan fungsi pendengaran menggunakan garpu tala yaitu tes rinne, weber, dan schwabach.

Pengisian *Tinnitus Reaction Questionnaire* (TRQ), diberikan kepada responden yang mengalami tinitus. Kuesioner terdiri atas 26 pertanyaan yang memerlukan waktu 15 menit untuk menyelesaikan pengisian kuesioner. TRQ merupakan kuesioner yang dirancang untuk mengetahui dampak tinitus pada kesejahteraan dan kehidupan sehari-hari.

Teknik Analisa Data

Analisa data yang digunakan pada data yang sudah diperoleh menggunakan aplikasi SPSS. Selanjutnya dilakukan uji *Chi-Square* untuk mengetahui korelasi atau hubungan antar variabel penelitian dengan menggunakan nilai $p < 0,05$ sehingga dapat dianggap signifikan.

HASIL DAN ANALISA DATA

Hasil Karakteristik Responden

Kriteria penduduk yaitu berusia 18-65 tahun dan bertempat tinggal dalam jarak 15 meter dari rel serta menetap minimal 15 tahun berjumlah 86 orang. Dari jumlah tersebut, penduduk yang termasuk dalam kriteria inklusi penelitian berjumlah 70 orang, sedangkan penduduk yang termasuk dalam kriteria eksklusi berjumlah 16 orang.

Berdasarkan data keseluruhan sampel terdiri dari penduduk yang bermukim pada kelompok dekat dengan jarak radius 1-5 meter berjumlah 24 orang, kelompok menengah pada jarak radius 6-10 meter berjumlah 25 orang dan pada kelompok jauh pada jarak radius 11-15 meter berjumlah 20 orang. Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi usia, jenis kelamin, lama tinggal dan jarak rumah dari rel kereta api.

Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian

Karakteristik	N	%
Usia		
20-35 tahun	15	21,4
36-45 tahun	19	27,1
46-65 tahun	36	51,4
Total	70	100
Jenis Kelamin		
Laki-laki	14	20
Perempuan	56	80
Total	70	100
Lama Tinggal		
15-20 tahun	36	51,4
>20 tahun	34	48,6
Total	70	100
Jarak Rumah		
Dekat (1-5 meter)	24	34,3
Menengah (6-10 meter)	25	35,7
Jauh (11-15 meter)	21	30
Total	70	100

Keterangan: Tabel 1 menunjukkan karakteristik responden berdasarkan usia, jenis kelamin, lama tinggal dan jarak rumah responden.

Data pada **Tabel 1** menggambarkan karakteristik responden berdasarkan usia, jenis kelamin, lama tinggal dan jarak rumah. Usia

responden terbanyak yaitu 46-65 tahun sebanyak 36 orang (51,4%) dan usia paling sedikit yaitu 20-35 tahun sebanyak 15 orang (21,4%). Sebagian besar jenis kelamin responden adalah perempuan sebanyak 36 orang (80%) dan laki-laki hanya berjumlah 14 orang (20%)

Sebagian besar responden menetap pada rentang 15-20 tahun di sekitar rel kereta api berjumlah 36 orang (51,4%), sedangkan responden yang menetap >20 tahun berjumlah 34 orang (48,6%). Responden pada kelompok dekat dengan jarak 1-5 meter berjumlah 24 orang (34,3%), kelompok menengah dengan jarak 6-10 meter sebanyak 25 orang (35,7%) dan kelompok jauh dengan jarak 11-15 meter sebanyak 21 orang (30%).

Tingkat Bising Kereta Api

Tingkat bising kereta api diukur pada lokasi-lokasi yang sudah ditentukan sebanyak 7 kali dalam kurun waktu 24 jam ketika kereta api melintasi permukiman Jodipan. Pengukuran dilakukan selama 6 hari, pada tanggal 12-17 November 2022 di rumah responden yang mewakili setiap kelompok, yaitu kelompok dekat (radius 1-5 meter), menengah (radius 6-10 meter), dan jauh (radius 11-15 meter). Hasil tingkat bising yang didapatkan pada kelompok dekat adalah sebesar 94,03 dB, kelompok menengah sebesar 77,55 dB dan kelompok jauh sebesar 54,3 dB dengan rata-rata 75,3 dB pada radius 15 meter dari rel. Hasil pengukuran tingkat bising berdasarkan bising siang, malam dan siang malam dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tingkat Bising di Permukiman Jodipan Malang

Hasil Pengukuran Tingkat Bising	Kelompok Dekat		Kelompok Menengah		Kelompok Jauh	
	RW.03	RW.04	RW.03	RW.04	RW.03	RW.04
Ls	06.37 (87,0 dB)	07.27 (85,0 dB)	08.21 (75,1 dB)	08.22 (74,4 dB)	07.27 (54,3 dB)	06.35 (43,2 dB)
	09.21 (98,8 dB)	13.32 (77,9 dB)	09.26 (72,6 dB)	12.47 (72,7 dB)	13.53 (57,0 dB)	13.40 (39,9 dB)
	16.00 (88,2 dB)	14.27 (89,5 dB)	14.13 (72,7 dB)	16.27 (89,8 dB)	14.27 (55,4 dB)	14.33 (53,5 dB)
	17.11 (84,4 dB)	18.02 (100 dB)	17.22 (70,0 dB)	17.23 (70,1 dB)	20.22 (49,0 dB)	17.10 (48,6 dB)
Lm	23.41(100,1 dB)	22.17 (72,7 dB)	22.25 (66,8 dB)	22.09 (75,6 dB)	22.31 (48,3 dB)	23.18 (58,2 dB)
	00.44 (86,1 dB)	01.22 (77,1 dB)	01.04 (71,3 dB)	02.04 (64,4 dB)	00.43 (45,9 dB)	02.22 (51,7 dB)
	03.03 (88,0 dB)	04.58 (74,4 dB)	03.12 (67,8 dB)	05.58 (71,3 dB)	03.04 (49,2 dB)	04.59 (45,4 dB)
Lsm	94,4 dB	93,66 dB	73,6 dB	81,5 dB	54,1 dB	54,5
	94,03 dB		77,55 dB		54,3 dB	
75,3 dB						

Keterangan: Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran tingkat bising kereta api ketika melintasi permukiman penduduk di Kelurahan Jodipan Malang pada kelompok dekat radius 1-5 meter, menengah radius 6-10 meter dan jauh radius 11-15 meter.

Hasil Hubungan Antara Tingkat Bising Kereta Api Terhadap Tinitus

Hubungan antara tingkat bising kereta api terhadap tinitus dianalisis menggunakan uji *Chi-Square*. Hasil uji korelasi tingkat bising kereta api terhadap tinitus dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi Tingkat Bising terhadap Tinitus

		Tingkat Bising		Total	Nilai p
		Bising rendah	Bising tinggi		
Tinitus	Ya, tinitus	7 (10%)	29 (41,4%)	36 (51,4%)	0.042
	Tidak tinitus	14 (20%)	20 (28,6%)	34 (48,6%)	
Total		21 (30%)	49 (70%)	70 (100%)	

Keterangan: Data menggunakan uji *Chi-Square* dengan hasil signifikan apabila $p < 0.05$.

Pada **Tabel 3** diketahui bahwa kebisingan pada permukiman penduduk di sekitar rel kereta api mengakibatkan 36 orang (51,4%) mengalami tinitus. Keluhan tinitus terbanyak pada responden yang terpapar bising tinggi sebanyak 29 orang (41,4%). Hasil uji korelasi diperoleh hasil nilai $p = 0.047$ yang artinya terdapat korelasi atau hubungan antara tingkat bising terhadap tinitus.

Hasil Hubungan Antara Jarak Rumah Penduduk dari Rel Kereta Terhadap Tinitus

Hubungan antara jarak rumah penduduk dari rel kereta api terhadap tinitus diuji korelasinya menggunakan uji *Chi-Square*. Hasil dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi Jarak Rumah Penduduk dari Rel Kereta Terhadap Tinitus

Tinitus	Jarak Rumah			Total	Nilai <i>p</i>
	Dekat	Menengah	Jauh		
Ya, Tinitus	17 (24,3%)	12 (17,1%)	7 (10%)	36 (51,4%)	0.039
Tidak Tinitus	7 (10%)	13 (18,6%)	14 (20%)	34 (48,6%)	
Total	24 (34,3%)	25 (35,7%)	21 (30%)	70 (100%)	

Keterangan: Dekat= 1-5 meter. Menengah= 6-10 meter. Jauh= 11-15 meter. Hasil signifikan apabila $p < 0.05$.

Berdasarkan **Tabel 4** diatas menunjukkan keluhan tinitus sebanyak 17 orang (24,3%) pada kelompok dekat, 12 orang (17,1%) pada kelompok menengah dan 7 orang (10%) pada kelompok jauh dengan total responden yang mengalami tinitus sebanyak 36 orang (51,4%). Hasil uji korelasi diperoleh hasil nilai p 0.039 yang artinya ada hubungan antara jarak rumah penduduk dari rel kereta terhadap tinitus.

Hasil Tinnitus Reaction Questionnaire pada Responden Yang Mengalami Tinitus

Pada responden yang mengalami tinitus akan dilakukan pengisian kuesioner untuk mengetahui apakah tinitus yang dialami mengganggu pada kesejahteraan dan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan data yang didapatkan dari 36 orang yang mengalami tinitus, terdapat 2 orang (5,6%) yang mengeluhkan tinitus yang mengganggu sedangkan 34 orang (94,4%) tidak mengalami gangguan kualitas hidup akibat tinitus. Data hasil *Tinnitus Reaction Questionnaire* dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Tinnitus Reaction Questionnaire (TRQ)

Tinitus (n=36)	N	%
Mengganggu	2	5,6
Tidak Mengganggu	34	94,4
Total	36	100

Keterangan: Jika skor 17 atau lebih dianggap sebagai indikasi tinitus yang mengganggu secara signifikan.

PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Penelitian ini menggunakan responden usia 18-65 tahun dengan memenuhi kriteria inklusi yang telah ditentukan sebelumnya dan telah dilakukan anamnesis dan pemeriksaan untuk memastikan kondisi kesehatan telinga. Subjek penelitian mencakup penduduk yang bertempat tinggal 15 meter dari rel kereta api di

RW.03 dan RW.04 Kel. Jodipan, Kota Malang. Jumlah total responden penelitian sebanyak 70 orang.

Usia responden didominasi oleh usia 46-65 tahun. Jenis kelamin rata-rata responden berjenis kelamin perempuan. Teori menyatakan bahwa usia dan jenis kelamin memiliki faktor predileksi terhadap tinitus⁴. Lama tinggal responden paling banyak pada rentang 15-20 tahun. Lama tinggal pada kawasan yang memiliki tingkat bising tinggi dapat mempengaruhi kesehatan telinga³. Tempat tinggal yang sangat dekat dari sumber bising akan mendapatkan paparan bising yang tinggi sehingga dapat mengganggu kesehatan.

Hasil Tingkat Bising Kereta Api

Pada penelitian ini mendapatkan hasil rata-rata kebisingan siang malam pada radius 15 meter dari rel sebesar 75,3 db. Bising yang dihasilkan oleh kereta api diakibatkan oleh penggerak lokomotif, gesekan antara roda dengan rel, suara klakson kereta, ataupun pergerakan dengan udara^{28,7}.

Jarak rumah dari rel kereta dapat mempengaruhi intensitas bising yang dipaparkan. Pada kelompok rumah dekat dengan radius 1-5m dan menengah dengan radius 6-10m mendapatkan hasil pengukuran intensitas bising >55 db yaitu melebihi baku tingkat kebisingan yang sudah ditetapkan untuk permukiman.

Pada penelitian di Cikampek-Cirebon mendapatkan nilai tingkat kebisingan yang hampir sama dengan rata-rata pada 15 meter dari sumber bising kereta api sebesar 81,81 dB²⁰. Permukiman pinggiran rel Ketintang Surabaya mendapatkan hasil perhitungan kebisingan 115,96-112,74 dB pada jarak 3 meter dan 113,05-106,63 dB pada jarak 6 meter dari rel²³. Penelitian lain di Turirejo Lawang mendapatkan hasil pengukuran tingkat kebisingan pada 3-7 meter sebesar 90,27 dB dan pada 8-25 meter sebesar 83,07 dB³.

Semakin dekat jarak antara lokasi seseorang dengan sumber bising, maka semakin tinggi intensitas bising yang diterima. Meskipun terdapat perbedaan nilai intensitas bising yang dihasilkan, namun hasil intensitas bising di permukiman pinggiran rel kereta api masih diatas baku tingkat kebisingan yang dipersyaratkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48 tahun 1996 yang menyatakan tingkat bising wilayah permukiman adalah 55 dB²².

Hasil Hubungan Antara Tingkat Bising Kereta Api Terhadap Tinitus

Hasil analisis tingkat bising terhadap tinitus didapatkan adanya korelasi antara tingkat bising terhadap tinitus. Tingkat bising yang dihasilkan oleh kereta api dengan jarak 15 meter dari rel pada penelitian ini adalah sebesar 75,3 dB. Pada penduduk yang tinggal dengan radius 15 meter dari rel kereta api didapatkan jumlah responden yang mengalami tinitus sebanyak 36 orang. Terdapat teori yang menjelaskan bahwa tinitus dapat terjadi akibat paparan kebisingan^{9,17}.

Pada penelitian yang dilakukan di Surabaya pada individu yang terpapar bising, menyimpulkan bahwa pada individu yang terpapar kebisingan memiliki risiko 90,67 kali mengalami tinitus¹⁴. Penelitian lain juga menyatakan bahwa intensitas kebisingan memiliki hubungan yang signifikan terhadap tinitus¹⁵.

Prevalensi tinitus pada penduduk yang tinggal di sekitar bandara sebesar 97,2%²⁹. Penelitian lain juga menyebutkan prevalensi tinitus pada individu yang terpapar kebisingan sebesar 37,8%¹⁴. Hasil ini dapat menunjukkan bahwasanya bising dapat memicu terjadinya tinitus. Beberapa studi juga menyatakan bahwa paparan kebisingan merupakan penyebab tersering timbulnya tinitus^{9,14}.

Hasil Hubungan Antara Jarak Rumah Penduduk dari Rel Kereta Terhadap Tinitus

Hasil analisis jarak rumah penduduk dari rel kereta api terhadap tinitus mendapatkan hasil adanya korelasi antara jarak rumah penduduk dari rel kereta api terhadap tinitus. Tinitus merupakan salah satu gejala yang dapat disebabkan oleh paparan kebisingan⁹. Bising tertinggi pada penelitian ini adalah pada kelompok jarak dekat sebesar 94,03 dB. Berdasarkan teori bising dengan intensitas lebih 85 db dapat mengakibatkan tinitus atau kerusakan pada reseptor pendengaran corti pada telinga bagian dalam^{4,15}.

Pada penelitian ini mendapatkan hasil responden yang mengalami tinitus terbanyak pada kelompok dekat pada rentang jarak 1-5 meter sebanyak 17 orang. Responden yang mengalami tinitus terbanyak berasal dari penduduk yang tinggal pada jarak rumah dekat dari rel sebanyak 17 orang, sedangkan pada kelompok jauh sebanyak 7 orang. Secara teori hal ini dapat terjadi akibat tingginya paparan bising yang diterima responden dengan jarak yang lebih dekat dari sumber bising, semakin dekat individu dari sumber bising semakin

tinggi risiko kesehatan yang individu tersebut terima³. Di Indonesia masih sering ditemukan permukiman dengan jarak yang sangat dekat dengan rel kereta api, padahal dalam UU No. 23 Tahun 2007 menjelaskan bahwasanya area selebar 15 meter dari ruang manfaat yang digunakan sebagai operasional kereta api merupakan kawasan steril milik PT KAI²³.

Hasil Tinnitus Reaction Questionnaire pada Responden yang Mengalami Tinitus

Tinnitus Reaction Questionnaire atau TRQ adalah salah satu instrumen tinitus yang sering digunakan¹⁸. TRQ merupakan kuesioner yang dirancang untuk mengetahui dampak tinitus pada *psychological distress* kesejahteraan dan kehidupan sehari-hari¹⁷. Penelitian yang dilakukan di New Zealand mendapatkan hasil pengukuran TRQ sebanyak 31 orang dinyatakan tidak mengganggu secara signifikan (*low distress*) dan 51 orang dinyatakan mengganggu secara signifikan (*high distress*)^{24,25}.

Pada penelitian ini mendapatkan hasil TRQ dengan didominasi 34 orang dalam kategori *low distress* atau tidak mengganggu secara signifikan dan 2 orang dalam kategori *high distress* atau mengalami gangguan secara signifikan. Penelitian yang dilakukan Nugroho dkk. (2015) pada responden tinitus, mendapatkan responden dengan gangguan kualitas hidup berat berjumlah 3 orang dari 31 orang responden. Tingkat keparahan tinitus dipengaruhi oleh pengalaman dan persepsi subjektif dari pasien. Hal tersebut lah yang mungkin menjelaskan mengapa rata-rata responden tidak mengalami gangguan pada kualitas hidupnya atau tinitus masih dalam kategori ringan.

Adapun kelemahan dan kekurangan pada penelitian ini, yaitu belum dilakukan pemeriksaan audiometri dan laboratorium untuk mengetahui kadar tiroid, lipid, dan lainnya serta tidak dilakukan pengukuran derajat keparahan tinitus. Hasil pemeriksaan tinitus pada penelitian ini hanya bergantung pada anamnesis dan pemahaman responden. Kelemahan lainnya yaitu pada variabel yang digunakan masih terbatas yaitu hanya meneliti dampak bising terhadap tinitus.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan antara tingkat bising kereta api terhadap tinitus dengan nilai p 0.042.

2. Terdapat hubungan antara jarak rumah penduduk dari rel kereta api terhadap tinitus dengan nilai p 0.039.
3. Didapatkan hasil jumlah penduduk yang bertempat tinggal dalam radius 15 meter mengalami tinitus sebanyak 36 orang (51,4%) dari 70 responden.
4. Penduduk yang mengalami tinitus rata-rata tidak signifikan mengalami gangguan pada kualitas hidup sehari-hari berjumlah 34 orang (94,4%) dari 36 responden tinitus.

SARAN

Adapun saran yang diberikan peneliti sebagai berikut:

1. Memperluas penelitian dengan membandingkan hasil tingkat kebisingan pada kelompok jarak lebih 15 meter terhadap keluhan tinitus.
2. Melakukan pemeriksaan audiometri untuk mengetahui kondisi fungsi pendengaran responden.
3. Bagi masyarakat sebaiknya menghindari paparan bising dengan memasang peredam bising atau menjauhkan diri dari sumber bising dan bagi PT. KAI hendaknya dapat melakukan peredaman bising kereta atau menerapkan kereta tanpa rel serta bagi pemerintah diharapkan dapat menerapkan kebijakan terkait jarak aman permukiman dari rel sehingga dapat mengurangi dampak kesehatan akibat bising kereta api.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada IOM dan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang yang telah mendanai penelitian ini dan tim kelompok penelitian yang telah berperan dan membantu pada penelitian ini.

REFERENSI

1. Armia Putri B, Halim R, Suryani Nasution H. Studi Kualitatif Gangguan Pendengaran Akibat Bising / Noise Induced Hearing Loss (NIHL) Pada Marshall Di Bandar Udara Sultan Thaha Kota Jambi Tahun 2020. *J Kesmas Jambi*. 2021;5(1):41–53.
2. Rizqi Septiana N, Widowati Kesehatan dan Keselamatan Kerja E, Ilmu Kesehatan Masyarakat J, Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri

- Semarang F. 73 *Higeia* 1 (1) (2017) Gangguan Pendengaran Akibat Bising. 2017;1(1):73–82.
3. Wardhani DK, Mukono JM. Sensorineural Hearing Loss Due to Exposure of Noisy Trains on Populations Around Turirejo Train Railroad Cross. *J Kesehatan Lingkungan*. 2020;12(1):59.
4. Soepardi EA., *et al.* Buku Ajar Ilmu Kesehatan Telinga, Hidung, Tenggorok, Kepala dan Leher. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 2007
5. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 718 Tahun 1987 Tentang Kebisingan Yang Berhubungan Dengan Kesehatan. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 1–5. 1987
6. Arif MI. Pengaruh Akibat Kebisingan Terhadap Kejadian Gangguan Pendengaran Pada Karyawan Pltd Sungguminasa. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis*, [S.l.], v. 8, n. 1, p. 82-85, aug. 2017. ISSN 2302-1721.
7. Simanjuntak DG. 'Analisa Tingkat Kebisingan Kereta Api Pada Jalan Rel Segmen Medan-Tebing Tinggi'. Skripsi. Medan: Bidang Studi Transportasi Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
8. Dorland WAN. Kamus Saku Kedokteran Dorland. Jakarta: Penerbit Kedokteran EGC.
9. Han BI, Lee HW, Ryu S, Kim JS. Tinnitus update. *J Clin Neurol*. 2021;17(1):1–10.
10. Fadhliah NI. The Correlation Between Intensity Of Noise Induced Hearing Loss In Workers At Sultan Hasanuddin Internasioal Airport Makassar In 2016. Skripsi. Makassar: Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Makassar.
11. Fatimah. Hubungan Antara Karakteristik Penderita Tinnitus Dengan Kualitas Hidup Pasien: Systematic Review. Skripsi. Medan: Program Studi Pendidikan Dan Profesi Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.

12. Holmes, E. Subjective Tinnitus: Pathogenesis and Clinical Findings Calgary Guide.
13. Amalia R, Fauzan A, Irnawulan N, Ishak AA. Hubungan Intensitas Paparan Kebisingan Dan Masa Kerja Dengan Keluhan Tinnitus Pada Pekerja di PT.Kondang Buana Asri Tahun 2020. 2020;723.
14. Syah PB, Keman S. Faktor Yang Mempengaruhi Noise Induced Hearing Loss Dan Tinitus Pada Pekerja Bengkel Mesin Terpapar Bising Di Pt Dok Dan Perkapalan Surabaya. Jurnal Kesehatan Lingkungan. 2017;9(1):21-30.
15. Kurniawati SP. Intensitas Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran dan Keluhan Tinnitus pada Pekerja Penggilingan Daging di Kabupaten Jember. Kesehatan Masyarakat. 2016.
16. Nugroho DA, Muyassaroh M, Naftali Z. Hubungan frekuensi dan intensitas tinitus subjektif dengan kualitas hidup pasien. Oto Rhino Laryngol Indones. 2015;45(1):19.
17. Wilson PH, Henry J, Bowen M, Haralambous G. Tinnitus reaction questionnaire: Psychometric properties of a measure of distress associated with tinnitus. J Speech Hear Res. 1991;34(1):197–201.
18. Jhonson JT, Rosen CA, editors. Bailey's Head and Neck Surgery. Otolaryngology. Fifth Edition, Philadelphia, Lippincot Williams & Wilkins, p;359-369. 2014
19. Coleman T. Tinnitus Miracle. Strategies. 2010;
20. Rifkirahman A. Evaluasi Paparan Bising Pada Pemukiman Akibat Kebisingan Lalu Lintas Kereta Api. Skripsi. Departemen Teknik Fisika Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. 2018
21. Felantika JSP. Pengaruh Jarak Pemukiman Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Jalur Kereta Api Jenis Ekonomi di Wilayah Kelurahan Winongo Kota Madiun. Skripsi. Madiun: Peminatan Kesehatan Lingkungan. Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat. SKITES Bhakti Husada Mulia. 2018
22. Menteri Negara Lingkungan Hidup. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang Baku Mutu Kebisingan. 48, 7.
23. Mahroini Z. Persebaran Tingkat Kebisingan Kereta Api dan Upaya Masyarakat Menghadapi Kebisingan di Permukiman Rel Kereta Api Kelurahan Ketintang Gayungan Kota Surabaya. 2019
24. Henry JL, Ph D, Wilson PH, Ph D. of Psychological. 1995;92:85–92.
25. Martz E, Henry JA. Coping with tinnitus. 2016;53(6):729–42.
26. Doelle LL. Akustik Lingkungan 1. 1972;14–5.
27. Susilawati. Hubungan Intensitas Kebisingan Dengan Keluhan Tinnitus Pada Pekerja Kontraktor PT. Ginting Jaya Energi, TBK RIG 04 Banyuasin Sumatera Selatan. Skripsi. Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat (S1) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya. 2021
28. Ahmad F, Margiantono A. Analisis Kebisingan Lingkungan Pada Lintasan Kereta Api Double Track “Stasiun Alastuo–Jamus”. Jurnal Dinamika Sosial Budaya. 2021;23(1): 43-55.
29. Susanti F. Deskripsi Kebisingan Dan Gangguan Kesehatan Penduduk Di Sekitar Bandara Internasional Juanda (Studi Di Desa Sedatigede Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo). Skripsi Thesis, Universitas Airlangga. 2013