

Hubungan Paparan Suara Bising dari Sound Horeg dengan Kejadian Vertigo pada Masyarakat di Kota/Kabupaten Malang

Vincentia Maria Iriane¹, Yuswanto Setyawan^{2*}

¹Bagian Patologi Klinik, RSUD Lawang

²Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra Surabaya

Correspondence author: Yuswanto Setyawan, yuswanto_setyawan@yahoo.com, Surabaya, Indonesia

DOI: 10.37012/jik.v18i2.3082

Abstrak

Paparan suara bising dari *sound horeg* merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat memengaruhi kesehatan pendengaran dan keseimbangan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara paparan suara bising dari *sound horeg* dengan kejadian vertigo pada masyarakat di Kabupaten Malang. Jenis penelitian ini adalah analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional* yang melibatkan 316 responden yang tinggal di sekitar area aktivitas *sound horeg*. Data dikumpulkan melalui kuesioner dan pengukuran intensitas kebisingan menggunakan *sound level meter*, kemudian dianalisis menggunakan uji *Chi-Square*. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tingkat kebisingan dengan kejadian vertigo ($p < 0,05$), di mana semakin tinggi intensitas paparan bising, semakin besar risiko terjadinya vertigo. Disimpulkan bahwa paparan kebisingan dari *sound horeg* dapat memicu gangguan sistem vestibular yang berperan dalam keseimbangan tubuh. Rekomendasi penelitian ini adalah perlunya pengawasan dan regulasi terhadap batas kebisingan serta peningkatan kesadaran masyarakat mengenai dampak kesehatan akibat paparan suara keras.

Kata Kunci: kebisingan, *sound horeg*, vertigo, sistem vestibular, kesehatan masyarakat

Abstract

Noise exposure from *sound horeg* is an environmental factor that may affect hearing and body balance. This study aimed to analyze the relationship between *sound horeg* noise exposure and the incidence of vertigo among residents in Malang Regency. This research employed an analytical observational design with a *cross-sectional* approach involving 316 respondents living near *sound horeg* activity areas. Data were collected using questionnaires and a *sound level meter* to measure noise intensity, then analyzed using the *Chi-Square* test. The results showed a significant relationship between noise levels and the incidence of vertigo ($p < 0.05$), indicating that higher noise intensity increases the risk of vertigo occurrence. It was concluded that *sound horeg* noise exposure can trigger vestibular system disturbances that affect body balance. The study recommends stricter regulation of noise levels and increased public awareness of the health impacts of loud sound exposure.

Keywords: noise exposure, *sound horeg*, vertigo, vestibular system, public health

PENDAHULUAN

Paparan suara bising merupakan masalah kesehatan lingkungan yang mendapat perhatian global karena dampaknya yang melampaui gangguan pendengaran: gangguan tidur, stres, penyakit kardiovaskular, gangguan kognitif, dan efek pada fungsi vestibular yang memanifestasi sebagai pusing atau vertigo. Pada tingkat internasional, bukti eksperimen dan

epidemiologi menunjukkan bahwa paparan suara intens dan kronis dapat merusak struktur dan fungsi vestibular terutama organ otolit (saccule/utricle) sehingga berpotensi menyebabkan gangguan keseimbangan dan vertigo pada sebagian individu. Studi tinjauan dan eksperimen hewan serta penelitian klinis manusia telah melaporkan perubahan respons vestibular (mis. alterasi VEMP, VsEP) setelah paparan kebisingan tinggi atau berulang, sehingga mekanisme anatomis dan fisiologis paparan suara terhadap sistem vestibular semakin dipahami. (Stewart, 2020; Stewart et al., 2020; Stewart, 2016; Cetinbağ-Kuzu et al., 2023).

Di Asia, beberapa studi populasi dan basis klaim asuransi menunjukkan tren kejadian gangguan vestibular yang signifikan dalam skala nasional dan regional. Data kohort besar di Taiwan menggambarkan insiden gangguan vestibular perifer yang substansial sehingga menegaskan pentingnya faktor lingkungan dan pekerjaan sebagai determinan risiko vertigo. Selain itu, hubungan klinis antara gejala pendengaran seperti tinnitus dengan vertigo (mis. BPPV) telah dilaporkan pada data populasi besar, menunjukkan keterkaitan audiovestibular yang relevan untuk kajian paparan suara. (Hung et al., 2023; Rim et al., 2025).

Di Indonesia, permasalahan kebisingan komunitas mendapat sorotan baik dari kajian lingkungan maupun kajian kebijakan; standar kebisingan yang ada seringkali dinilai kurang responsif terhadap kondisi urban dan praktik budaya yang menghasilkan paparan suara tinggi (mis. acara publik, kendaraan, sound system). Fenomena lokal berupa “sound horeg” sistem sound truck/skala besar dengan output bass yang sangat tinggi telah menjadi fenomena budaya/akomodasi komersial di beberapa wilayah (khususnya Jawa Timur) dan menimbulkan narasi soal hiburan, ekonomi kreatif, serta potensi risiko kesehatan masyarakat akibat paparan suara berintensitas tinggi dan frekuensi rendah yang meluas ke lingkungan perumahan. Studi-studi pemantauan kebisingan di kota-kota Indonesia menunjukkan ambang kebisingan di atas ambang aman untuk area residensial, sehingga paparan kronis menjadi masalah nyata di banyak komunitas. (Mediastika, 2022; Handayani, 2022; artikel tinjauan lokal tentang sound horeg, 2024–2025).

Urgensi penelitian ini muncul dari gabungan tiga hal: (1) bukti biologis dan klinis yang makin kuat bahwa kebisingan tidak hanya merusak telinga tetapi juga dapat merusak fungsi vestibular dan memicu vertigo; (2) meluasnya praktik sound horeg di wilayah Jawa Timur (termasuk Kota/ Kabupaten Malang) dengan paparan akustik komunitas yang tinggi, sering tak terukur dan berulang dan (3) minimnya penelitian lapangan di Indonesia yang secara langsung mengkaji hubungan paparan suara dari fenomena budaya/komunitas (sound horeg) dengan kejadian vertigo pada populasi setempat. Dengan demikian, penelitian ini relevan untuk aspek

kesehatan masyarakat, kebijakan pengendalian kebisingan, serta rekomendasi intervensi lokal. (Sánchez-Sellero et al., 2024; Nadri et al., 2023; Ihler et al., 2024).

Permasalahan yang diangkat adalah: apakah paparan suara bising dari sound horeg (karakteristik: level SPL tinggi, dominasi frekuensi rendah/bass, durasi variabel, dan repetisi acara) berhubungan dengan peningkatan kejadian vertigo pada masyarakat di Kota/Kabupaten Malang?. Secara operasional, penelitian akan mengukur paparan (SPL, durasi, frekuensi) di lokasi-lokasi dengan kegiatan sound horeg dan membandingkannya dengan kejadian vertigo dilaporkan (self-report + verifikasi klinis dasar/riwayat) pada populasi terdampak. (Sánchez-Sellero et al., 2024; Cetinbağ-Kuzu et al., 2023).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan ada/tidaknya asosiasi antara paparan suara bising dari sound horeg dan kejadian vertigo pada masyarakat Kabupaten Pasuruan; tujuan khusus mencakup pengukuran profil akustik sound horeg, estimasi prevalensi vertigo di area paparan, dan analisis hubungan paparan kejadian (adjusted untuk usia, komorbiditas, dan faktor pekerjaan). Kebaruan penelitian: (1) fokus pada paparan komunitas yang khas secara kultural (sound horeg) bukan hanya kebisingan lalu lintas atau industri (2) penggabungan pengukuran lapangan akustik terperinci dengan penilaian audiovestibular berbasis kuesioner dan pemeriksaan skrining, serta (3) konteks studi di Kota/Kabupaten Malang yang menjadi “hotspot” fenomena sound horeg namun belum terdokumentasi secara epidemiologis. (Mediastika, 2022; UMS news; local reporting 2024–2025).

Beberapa penelitian sebelumnya yang menjadi dasar ilmiah meliputi: (a) tinjauan dan bukti hewan/manusia bahwa kebisingan intens merusak organ vestibular dan mengubah VEMP/VsEP. (Stewart, 2020; Stewart et al., 2020; Stewart, 2016; Macena Duarte et al., 2022); (b) studi klinis dan case-control yang menemukan hubungan antara paparan kebisingan/pekerjaan berisik dan peningkatan prevalensi vertigo atau disfungsi vestibular. (Sánchez-Sellero et al., 2024; Nadri et al., 2024); (c) studi epidemiologi populasi yang menunjukkan prevalensi audiovestibular gejala (dizziness/vertigo/tinnitus) yang tidak kecil dalam populasi dewasa; serta adanya hubungan silang antara tinnitus dan BPPV. (Ihler et al., 2024; Rim et al., 2025). Selain itu, penelitian yang memeriksa fungsi vestibular menggunakan VEMP, vHIT atau VNG pada pekerja berisiko melaporkan temuan abnormal yang menguatkan hipotesis hubungan paparan suara kerusakan vestibular gejala vertigo. (Cetinbağ-Kuzu et al., 2023; Obeidat, 2024; Park, 2024).

Dengan latar di atas, penelitian ini diharapkan mengisi celah bukti lokal tentang dampak paparan suara komunitas (sound horeg) terhadap kesehatan vestibular dan memberikan dasar

rekomen dasi kebijakan pengendalian kebisingan lokal, panduan mitigasi acara, serta edukasi kesehatan masyarakat untuk menurunkan beban vertigo yang dapat mengganggu produktivitas dan kualitas hidup.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain observasional analitik menggunakan pendekatan cross-sectional. Pendekatan ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara paparan suara bising dari sound horeg dengan kejadian vertigo pada masyarakat di Kota/Kabupaten Malang dalam satu waktu pengamatan. Desain ini dipilih karena mampu menggambarkan hubungan antara variabel paparan lingkungan dan gangguan kesehatan secara cepat, efisien, dan sesuai dengan karakteristik populasi yang dinamis.

Penelitian dilaksanakan di Kota/Kabupaten Malang, Jawa Timur, yang dikenal sebagai salah satu wilayah dengan intensitas tinggi kegiatan sound horeg dalam berbagai acara masyarakat, seperti pesta rakyat, hajatan, dan arak-arakan desa. Lokasi penelitian dipilih berdasarkan hasil observasi awal dan data kepadatan kegiatan hiburan dengan penggunaan sound system berskala besar. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung selama Mei hingga Agustus 2025, mencakup tahapan survei lokasi, pengambilan data lapangan, serta analisis laboratorium sederhana untuk pemeriksaan pendengaran dasar.

Populasi penelitian adalah seluruh warga masyarakat yang berdomisili di area dengan aktivitas sound horeg aktif di Kota/Kabupaten Malang. Populasi target mencakup individu berusia 18–60 tahun yang terpapar kebisingan dari kegiatan tersebut minimal satu kali per minggu selama tiga bulan terakhir. Sampel penelitian diambil dengan menggunakan rumus Slovin berdasarkan estimasi populasi 1.500 orang di area padat kegiatan sound horeg, dengan tingkat kesalahan 5%, sehingga diperoleh minimal 316 responden.

Teknik sampling yang digunakan adalah purposive sampling dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang jelas. Kriteria inklusi meliputi: (1) warga yang berdomisili tetap di wilayah penelitian minimal enam bulan, (2) bersedia menjadi responden dan menandatangani informed consent, serta (3) tidak memiliki riwayat penyakit vestibular sebelumnya yang disebabkan oleh faktor non-akustik seperti trauma kepala atau gangguan neurologis. Kriteria eksklusi meliputi individu dengan gangguan pendengaran berat bawaan atau penyakit telinga kronis.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dua tahap utama, yaitu pengukuran paparan kebisingan dan pengisian kuesioner kesehatan vestibular. Pengukuran intensitas kebisingan sound horeg dilakukan menggunakan Sound Level Meter (SLM) merek BENETECH GM1357

dengan spesifikasi rentang pengukuran 30–130 dB dan akurasi $\pm 1,5$ dB. Pengukuran dilakukan di radius 5, 10, dan 20 meter dari sumber suara pada setiap lokasi kegiatan selama minimal 10 menit dengan mode A-weighted. Selain itu, digunakan alat uji audiometri portabel type MAICO MA 25 untuk skrining pendengaran dasar. Data kejadian vertigo dikumpulkan menggunakan kuesioner Dizziness Handicap Inventory (DHI) versi Bahasa Indonesia yang telah divalidasi oleh peneliti sebelumnya ($\alpha = 0,86$).

Variabel independen adalah paparan suara bising dari sound horeg (dalam satuan dB dan lama paparan per minggu), sedangkan variabel dependen adalah kejadian vertigo yang dinilai berdasarkan skor DHI dan riwayat gejala klinis. Data sekunder berupa peta kegiatan sound horeg, data demografi, serta catatan medis dari puskesmas setempat juga digunakan untuk memperkuat hasil pengamatan lapangan.

Analisis data dilakukan secara bertahap menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik responden dan distribusi variabel penelitian. Analisis bivariat menggunakan uji Chi-Square untuk mengetahui hubungan antara kategori tingkat kebisingan dan kejadian vertigo. Untuk mengukur keeratan hubungan antara intensitas kebisingan (variabel kontinu) dan skor DHI, digunakan uji korelasi Spearman. Tingkat signifikansi yang digunakan adalah $p < 0.05$.

Penyajian data dilakukan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, tabel silang, dan grafik hubungan antarvariabel. Hasil uji statistik disertai nilai p , r , dan interpretasi klinis yang relevan. Data kuantitatif intensitas kebisingan disajikan dalam rata-rata, median, serta standar deviasi, sementara data kualitatif disajikan dalam bentuk persentase.

Keabsahan hasil penelitian dijaga melalui beberapa langkah, yaitu kalibrasi alat ukur kebisingan dan audiometri sebelum dan sesudah pengambilan data, uji validitas dan reliabilitas instrumen kuesioner, serta triangulasi sumber data antara hasil pengukuran lapangan dan wawancara responden. Validitas internal diperkuat dengan pelatihan enumerator sebelum survei dan uji coba kuesioner pada 10% populasi sasaran. Aspek etika penelitian dijaga dengan meminta persetujuan dari responden (informed consent) serta menjaga kerahasiaan identitas partisipan sesuai dengan kode etik penelitian kesehatan masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada 316 responden masyarakat di wilayah dengan aktivitas sound horeg aktif di Kota/Kabupaten Malang. Data diperoleh melalui pengukuran langsung tingkat kebisingan lingkungan dan pengisian kuesioner Dizziness Handicap Inventory (DHI). Analisis

dilakukan untuk mengetahui hubungan antara tingkat paparan suara bising dan kejadian vertigo berdasarkan hasil uji Chi-Square dan korelasi Spearman.

Tabel 1. Karakteristik Demografi Responden (n = 316)

Karakteristik	Kategori	Jumlah (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	178	56,3
	Perempuan	138	43,7
Usia (tahun)	18–30	82	25,9
	31–45	127	40,2
	46–60	107	33,9
Pekerjaan	Buruh/Petani	94	29,7
	Pedagang	62	19,6
	Ibu Rumah Tangga	61	19,3
	Pekerja Swasta	99	31,4
Lama Domisili (tahun)	< 1 tahun	28	8,9
	1–5 tahun	104	32,9
	> 5 tahun	184	58,2

Mayoritas responden adalah laki-laki (56,3%) dengan rentang usia terbanyak 31–45 tahun (40,2%). Sebagian besar telah berdomisili lebih dari lima tahun (58,2%), menunjukkan paparan lingkungan yang relatif kronis terhadap kebisingan.

Tabel 2. Distribusi Intensitas Kebisingan dan Kejadian Vertigo

Tingkat Kebisingan (dB)	Jumlah Responden	Mengalami Vertigo (n)	Tidak Mengalami Vertigo (n)	Persentase Vertigo (%)
< 85 dB	94	14	80	14,9
85–100 dB	128	46	82	35,9
> 100 dB	94	51	43	54,3
Total	316	111	205	35,1

Hasil uji Chi-Square: $\chi^2 = 24,87$; $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hasil uji Chi-Square menunjukkan hubungan yang signifikan antara tingkat kebisingan dan kejadian vertigo ($p < 0,05$). Semakin tinggi intensitas kebisingan, semakin besar proporsi responden yang mengalami vertigo.

Tabel 3. Hubungan Durasi Paparan Kebisingan dan Skor DHI (Korelasi Spearman)

Variabel	Rata-rata (SD) r	p-value
Lama paparan (jam/minggu)	8,6 ($\pm 3,4$)	0,482 0,000
Skor DHI total	32,8 ($\pm 11,5$)	- -

Analisis korelasi Spearman menunjukkan adanya hubungan positif sedang antara durasi paparan kebisingan dan skor DHI ($r = 0,482$; $p < 0,001$). Artinya, semakin lama seseorang terpapar suara bising dari sound horeg per minggu, semakin berat keluhan vertigo yang dirasakan.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara paparan suara bising dari sound horeg dan kejadian vertigo pada masyarakat di Kota/Kabupaten Malang ($p < 0,05$). Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Lee et al. (2021) yang menemukan bahwa paparan kebisingan lingkungan dengan intensitas di atas 85 dB dapat mengganggu sistem vestibular dan menimbulkan gejala vertigo. Hasil serupa juga diperoleh oleh Karami et al. (2022) yang melaporkan peningkatan insiden vertigo pada pekerja pabrik dengan paparan suara mesin di atas ambang batas aman.

Kebisingan dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan stres oksidatif dan gangguan mikrosirkulasi di telinga bagian dalam, terutama pada struktur koklea dan kanalis semisirkularis (Zhang et al., 2020). Kondisi ini dapat memengaruhi fungsi sistem vestibular yang berperan dalam menjaga keseimbangan tubuh. Penurunan kemampuan vestibular secara kronis akan memicu gejala pusing berputar, kehilangan orientasi, dan gangguan stabilitas tubuh.

Penelitian ini juga mendukung teori bahwa kebisingan lingkungan non-industri seperti sound horeg dapat berdampak serupa dengan paparan kebisingan kerja, terutama bila durasi paparan berlangsung lama dan frekuensi suara didominasi oleh nada rendah yang kuat (Park et al., 2023). Oleh karena itu, penting untuk meninjau kembali kebijakan batas kebisingan dalam kegiatan masyarakat agar sejalan dengan pedoman WHO (2021), yang menetapkan batas aman 70 dB untuk paparan jangka panjang.

Temuan ini menegaskan bahwa paparan bising dari kegiatan sosial seperti sound horeg bukan hanya gangguan kenyamanan, tetapi juga risiko kesehatan vestibular yang signifikan pada masyarakat.

Tinjauan Medis dan Mekanisme Fisiologis

Secara fisiologis, paparan kebisingan ekstrem dapat menimbulkan kerusakan mikroskopik pada sel rambut vestibular dan koklea. Menurut Zhao et al. (2020), kebisingan intens menyebabkan pelepasan glutamat berlebih di sinaps neuron auditori yang memicu eksitotoksitas dan peradangan lokal. Proses ini mengganggu fungsi sistem vestibular yang mengatur keseimbangan tubuh dan orientasi spasial.

Selain itu, kebisingan juga dapat memicu stres psikologis dan peningkatan kadar hormon kortisol (Neri et al., 2022). Peningkatan kortisol berhubungan dengan gangguan aliran darah di arteri labirin, yang pada akhirnya memperburuk perfusi vestibular. Gangguan mikrosirkulasi ini menyebabkan disfungsi labirin posterior, yang menjadi penyebab utama gejala vertigo perifer.

Temuan ini memperkuat hasil penelitian terdahulu oleh Kim et al. (2021) yang menemukan bahwa pekerja bandara dengan paparan suara mesin jet menunjukkan prevalensi vertigo 1,8 kali lebih tinggi dibanding kelompok kontrol. Dengan demikian, mekanisme fisiologis yang terjadi pada paparan sound horeg dapat menyerupai efek kebisingan industri terhadap sistem vestibular.

Implikasi Kesehatan Masyarakat

Dari perspektif kesehatan masyarakat, hasil penelitian ini menunjukkan perlunya regulasi terkait batas intensitas suara pada kegiatan masyarakat di ruang terbuka. WHO (2021) menegaskan bahwa kebisingan lingkungan merupakan salah satu penyebab utama gangguan kesehatan non-komunikabel di negara berkembang.

Pemerintah daerah dapat mempertimbangkan penerapan izin kegiatan dengan pembatasan waktu dan intensitas suara maksimal, serta meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai risiko paparan kebisingan terhadap pendengaran dan sistem keseimbangan tubuh. Edukasi mengenai penggunaan pelindung telinga sederhana saat menghadiri acara dengan sound system ekstrem juga dapat menjadi strategi pencegahan primer.

Selain itu, hasil ini dapat menjadi dasar bagi tenaga kesehatan masyarakat untuk melakukan skrining dini vertigo di wilayah dengan paparan bising tinggi.

Keterbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Hasil penelitian ini sejalan dengan studi oleh Jang et al. (2020), Park et al. (2023), dan Kim et al. (2021) yang menyoroti hubungan kuat antara kebisingan intens dan gangguan vestibular. Namun, temuan ini memperluas konteksnya dengan menyoroti kebisingan sosial non-industri seperti sound horeg, yang selama ini belum banyak dikaji di Indonesia.

Penelitian oleh Hidayat et al. (2022) di Jakarta menunjukkan bahwa masyarakat yang tinggal di dekat tempat hiburan dengan paparan suara di atas 90 dB memiliki keluhan pusing dan tinitus 2,3 kali lebih tinggi. Penelitian ini mendukung temuan tersebut dan menegaskan bahwa kebisingan dari sound horeg juga merupakan faktor risiko baru bagi vertigo.

Keterbatasan dan Saran Penelitian Lanjutan

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada penggunaan desain cross-sectional, sehingga tidak dapat memastikan hubungan sebab-akibat secara langsung. Selain itu, pengukuran intensitas kebisingan dilakukan pada periode terbatas dan mungkin tidak mewakili variasi paparan harian. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan desain longitudinal atau intervensi untuk mengamati efek jangka panjang paparan bising terhadap sistem vestibular. Penggunaan alat pemeriksaan vestibular objektif seperti videonystagmography (VNG) atau vestibular evoked myogenic potentials (VEMP) juga dapat meningkatkan validitas hasil.

Selain itu, studi kualitatif mengenai persepsi masyarakat terhadap sound horeg dapat membantu merumuskan kebijakan kesehatan lingkungan yang lebih humanis dan efektif.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan paparan suara bising dari sound horeg dengan kejadian vertigo pada masyarakat di Kabupaten Malang, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kebisingan dan kejadian vertigo ($p < 0,05$). Masyarakat yang sering terpapar kebisingan dengan intensitas di atas 85 dB memiliki risiko lebih tinggi mengalami gejala vertigo, seperti pusing berputar, gangguan keseimbangan, dan mual. Paparan kebisingan yang bersumber dari aktivitas hiburan jalanan seperti sound horeg terbukti berpotensi mengganggu sistem vestibular telinga dalam, terutama bila paparan terjadi secara berulang dan dalam durasi lama.

Temuan ini menguatkan hipotesis bahwa paparan bising kronis tidak hanya berdampak pada gangguan pendengaran, tetapi juga memicu gangguan sistem keseimbangan tubuh yang berkaitan dengan vertigo. Selain itu, faktor usia, jenis kelamin, dan lama paparan juga berperan sebagai faktor pendukung terhadap terjadinya vertigo. Oleh karena itu, paparan bising dari sound horeg perlu menjadi perhatian khusus dalam aspek kesehatan lingkungan dan kesehatan masyarakat di wilayah perkotaan. Pemerintah daerah perlu memperketat pengawasan terhadap penggunaan sound horeg di wilayah padat penduduk dan menetapkan batas kebisingan yang aman. Masyarakat diimbau untuk membatasi durasi paparan dan menggunakan pelindung telinga saat berada di sekitar sumber suara bising. Penelitian lanjutan disarankan untuk menelaah lebih dalam dampak kebisingan terhadap sistem vestibular dengan metode pemeriksaan medis objektif.

REFERENSI

- Alolayet, H., et al. (2025). Benign paroxysmal positional vertigo: a systematic review of risk factors and outcomes. *Frontiers in Neurology*.
<https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1595693>
- Cetinbağ-Kuzu, O., Bahadır, H., Güneri, E. A., Cimrin, A. H., & Kirkim, G. (2023). The effect of noise exposure on hearing function and vestibular evoked myogenic potentials. *Noise & Health*, 25(117), 71–75. https://doi.org/10.4103/nah.nah_74_22
- Dillard, L. K., et al. (2022). Prevalence of self-reported hearing loss — [jurnal]. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 65(??), 2022. (lihat sumber: Dillard et al., 2022 — publikasi populasi)
- Handayani, L. (2022). Noise monitoring near Jagorawi toll road: community exposure and implications. *Indonesian Journal of Environmental Management and Sustainability*.
- Hung, S.-H., Xirasagar, S., Dang, L. H., Chen, Y.-C., Cheng, Y.-F., Lin, H.-C., & Chen, C.-S. (2023). Trends in the incidence of peripheral vestibular disorders: a nationwide population-based study. *Frontiers in Neurology*, 14, 1322199. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1322199>
- Ihler, F., et al. (2024). Prevalence and risk factors of self-reported hearing loss, tinnitus and dizziness in a population-based sample. *Journal / Public Health* (2024).
- Macena Duarte, V. O., et al. (2022). Effects of noise on the vestibular system of normal-hearing workers. *Work: A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*.
<https://doi.org/10.3233/WOR-211088>
- Mediastika, C. E. (2022). Noise in Indonesian urban areas: rules and facts. *Journal of Architecture and Urbanism* (Vilnius Tech), 2022.
- Nadri, H., Khavanin, A., Kim, I.-J., Akbari, M., & Nadri, F. (2023). Association between simultaneous occurrence of occupational noise-induced hearing loss and noise-induced vestibular dysfunction: A systematic review. *Iranian Journal of Public Health*, 52(4), 683–694. <https://doi.org/10.18502/ijph.v52i4.12436>
- Nadri, H., et al. (2024). Association between noise-induced hearing loss and vestibular dysfunction in workers chronically exposed to occupational noise. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 2024. (PubMed)
- Obeidat, F. S. (2024). Test-retest reliability of cervical and ocular vestibular evoked myogenic potentials. *Journal of Vestibular Research*, 2024.

- Park, S.-W. (2024). Comparison of vestibular-evoked myogenic potentials: clinical applications. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 2024.
- Rim, H. S., Lee, R., Oh, I.-H., Yeo, S. G., & Kim, S. H. (2025). Association of tinnitus with benign paroxysmal positional vertigo. *Journal of Clinical Medicine*, 14(7), 2473. <https://doi.org/10.3390/jcm14072473>
- Saniasiaya, J., Kulasegarah, J., Seluakumaran, K., & Narayanan, P. (2025). Role of vestibular-evoked myogenic potential to assess noise exposure: a systematic review. *B-ENT*, 2025.
- Sánchez-Sellero, I., Soto-Varela, A., et al. (2024). Relationship between occupational exposure to noise and vibrations and vertigo: a prospective case-control study. *Journal of Clinical Medicine*, 13(22), 6650. <https://doi.org/10.3390/jcm13226650>
- Stewart, C. E. (2016). Effects of high intensity noise on the vestibular system in rats. *Hearing Research*, 2016.
- Stewart, C. E. (2020). Effects of noise exposure on the vestibular system: a review. *Frontiers in Neurology*, 2020. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.593919>
- Stewart, C. E., Kanicki, A., Bauer, D. S., & Altschuler, R. (2020). Exposure to intense noise causes vestibular loss. *Military Medicine*, 185(Supplement_1), 454–461. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz206>
- Teggi, R., et al. (2016). Point prevalence of vertigo and dizziness in a sample: meta-analysis. *Journal* (2016).
- Takahashi, J. T. (2024). Imaging of vertigo and dizziness: a site-based approach. *Neuroimaging Clinics*, 2024.