



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 2 Tahun 2025 Page 4093-4101

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Literature Review: Noise Induced Hearing Loss

Muhammad Akbar Magistra<sup>1✉</sup>, Mukhlis Imanto<sup>2</sup>, Wiwi Febriani<sup>3</sup>, Ratna Dewi Puspitasari<sup>4</sup>

(1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung,

(2) Bagian Telinga, Hidung, dan Tenggorok-Kepala Leher, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung,

(3) Bagian Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung,

(4) Bagian Obstetri dan Ginekologi, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

Email: [akbarmagistraa12.com@gmail.com](mailto:akbarmagistraa12.com@gmail.com)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Noise-Induced Hearing Loss (NIHL) merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang paling umum terjadi di lingkungan industri. Gangguan pendengaran ini bersifat sensorineural dan disebabkan oleh paparan suara bising dengan intensitas melebihi nilai ambang batas 85 dBA secara terus-menerus tanpa perlindungan yang memadai. Kajian ini menggunakan metode systematic literature review dengan menelaah 15 artikel nasional dan internasional yang diterbitkan antara tahun 2015 hingga 2025. Sumber data diperoleh melalui basis data PubMed dan Google Scholar dengan menggunakan kata kunci "Noise Induced Hearing Loss". Faktor risiko utama meliputi paparan suara >85 dBA dalam jangka panjang, usia >40 tahun, dan paparan toksik seperti asap rokok. Secara patofisiologis, NIHL melibatkan stres oksidatif yang merusak sel rambut sensori di koklea yang tidak dapat beregenerasi. Diagnosis ditegakkan melalui anamnesis riwayat kerja, pemeriksaan fisik, serta audiometri dengan temuan khas berupa notch pada frekuensi 4000 Hz. Penatalaksanaan NIHL mencakup pendekatan preventif melalui program konservasi pendengaran, kontrol sumber bising, dan penggunaan alat pelindung diri. Intervensi kuratif meliputi pemberian kortikosteroid, antioksidan seperti N-acetylcysteine, serta vitamin C dan E. Pada kasus berat, rehabilitasi dilakukan dengan penggunaan alat bantu dengar hingga pemasangan implan koklea. Pencegahan menjadi kunci utama karena sifat kerusakan yang irreversible.

Kata Kunci: *Noise Induced Hearing Loss, paparan kebisingan, penatalaksanaan*

## Abstract

Noise-Induced Hearing Loss (NIHL) is one of the most common occupational diseases occurring in industrial environments. This type of hearing impairment is sensorineural in nature and is caused by continuous exposure to noise levels exceeding the threshold limit of 85 dBA without adequate protection. This review employs a systematic literature review method by analyzing 15 national and international articles published between 2015 and 2025. Data sources were obtained from the PubMed and Google Scholar databases using the keyword "Noise Induced Hearing Loss." Major risk factors include long-term exposure to noise levels >85 dBA, age over 40 years, and exposure to toxic agents such as cigarette smoke. Pathophysiologically, NIHL involves oxidative stress that damages the sensory hair cells in the cochlea, which are non-regenerative. Diagnosis is established through occupational history-taking, physical examination, and audiometry, with a characteristic finding of a notch at 4000 Hz. Management of NIHL includes preventive approaches such as hearing conservation programs, noise source control, and the use of personal protective equipment. Curative interventions include the administration of corticosteroids, antioxidants such as N-acetylcysteine, and vitamins C and E. In severe cases, rehabilitation is conducted through the use of hearing aids or cochlear implantation. Prevention remains the key strategy due to the irreversible nature of the damage.

Keywords: *Noise-Induced Hearing Loss, noise exposure, management.*

## PENDAHULUAN

*Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) adalah salah satu penyakit akibat kerja yang paling umum terjadi di industri (Agustin & Erwandi, 2023). Salah satu gangguan pendengaran berupa tuli sensorineural adalah gangguan pendengaran akibat bising, atau NIIHL, yang disebabkan oleh pajanan bising dengan intensitas yang melampaui ambang batas, yaitu 85 dB (Asri et al., 2024).

Di seluruh dunia, lingkungan kerja yang bising menyebabkan 16 persen orang dewasa kehilangan pendengaran (Mulya et al., 2022). Kehilangan daya dengar permanen, atau kehilangan daya dengar permanen, disebabkan oleh mesin yang bising. Namun, paparan kebisingan yang terus-menerus, seperti penggunaan headset atau earphone selama waktu yang lama, atau pekerja di pabrik yang tidak menggunakan earplug di sekitar mesin, menyebabkan kehilangan daya dengar yang menetap yang tidak dapat diperbaiki meskipun bising dihentikan (Amarylis et al., 2021).

Oleh karena itu, penting untuk masyarakat, khususnya pekerja, memahami mengenai risiko kerja yang terdapat pada lingkungan kerja agar dapat dilakukan tindakan pencegahan yang sesuai.

## METODE PENELITIAN

Metode *literature review* merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi, menilai, serta merangkum berbagai hasil penelitian dan pemikiran ilmiah yang telah dipublikasikan sebelumnya. Tujuan utamanya adalah untuk mengkaji serta mensintesis pengetahuan yang telah tersedia terkait topik tertentu yang sedang dikaji. Dalam penelitian ini, penelusuran dilakukan terhadap 15 artikel yang diterbitkan dalam rentang tahun 2015 hingga 2025, mencakup publikasi nasional maupun internasional. Dengan menggunakan kata kunci Noise Induced Hearing Loss, artikel ini diperoleh melalui basis data seperti PubMed dan Google Scholar, dan kemudian dianalisis menggunakan metode review literatur sistematis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Definisi

Salah satu gangguan pendengaran yang dikenal sebagai tuli sensorineural adalah gangguan pendengaran yang disebabkan oleh pajanan bising dengan intensitas yang tinggi yang melampaui kapasitas pendengaran tubuh. Ini dapat menyebabkan kerusakan pada sel-sel rambut, tetapi hanya di telinga dalam (Adhi et al., 2023). Adanya paparan akibat bising di tempat kerja yang melebihi nilai ambang batas (NAB) menyebabkan NIHL. Umumnya bising adalah bunyi yang tidak diinginkan. Nilai Ambang Batas (NAB) bising yaitu 85dB (desibel) atau lebih (Mayasari & Khairunnisa, 2018). Seseorang yang terpapar kebisingan >85 dB secara berangsur - angsur selama 8 jam per hari atau 40 jam dalam seminggu dapat mengakibatkan terjadinya tuli sensorineural yang menjurus ke NIHL (Asri et al., 2024)

### Epidemiologi

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa pada tahun 2017, sebanyak 360 juta orang, atau sekitar 5% dari populasi global, mengalami gangguan pendengaran (tuli), dengan 1,1 juta di antaranya berusia 12 hingga 35 tahun. Sementara itu, data WHO tahun 2015 menunjukkan bahwa prevalensi tuli pada remaja usia 12–19 tahun berkisar antara 3,5% hingga 5,3% (Tamrin et al., 2021). Salah satu penelitian yang dilakukan di Indonesia menunjukkan hasil bahwa prevalensi NIHL pada beberapa pekerja mencapai 34,8% (Mulya et al., 2022).

### Faktor Risiko

Adanya paparan bising yang berlebihan dalam jangka waktu yang lama adalah penyebab utama NIHL (Asri et al., 2024). Paparan bising dengan tingkat intensitas melebihi

ambang batas yang direkomendasikan, yaitu lebih dari 85 dBA, merupakan faktor risiko paling signifikan yang berkontribusi terhadap timbulnya NIHL pada tenaga kerja di sektor manufaktur. Kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan permanen pada struktur koklea, terutama sel-sel rambut sensori di organ Corti. Akibatnya, ini dapat menyebabkan penurunan progresif dalam fungsi pendengaran (Hapsari & Kusmawan, 2021).

Pertambahan usia lebih dari 40 tahun juga menjadi faktor risiko NIHL (Asri et al., 2024). Secara biologis, fenomena ini dijelaskan oleh adanya penurunan fungsi fisiologis tubuh yang terjadi seiring dengan pertambahan usia, yang kemudian memengaruhi integritas sistem pendengaran dan memicu kondisi yang dikenal sebagai presbikusis. Penuaan menyebabkan degenerasi progresif pada struktur auditori, terutama pada koklea, yang merupakan komponen utama dalam transmisi gelombang suara menjadi impuls saraf (Hapsari & Kusmawan, 2021).

Paparan asap rokok juga dapat meningkatkan risiko terjadinya NIHL akibat zat kimia yang terdapat di dalamnya dapat menyebabkan kerusakan pada koklea (Mulya et al., 2022). Hasil analisis lanjutan mengindikasikan adanya hubungan proporsional antara jumlah konsumsi rokok dan paparan terhadap zat toksik; semakin tinggi konsumsi rokok, semakin besar akumulasi zat toksik yang masuk ke dalam tubuh. Rokok mengandung senyawa bersifat ototoksik, antara lain nikotin dan karbon monoksida, yang dapat merusak sistem pendengaran. Paparan senyawa ini berpotensi mengakibatkan penyempitan aliran darah di dalam koklea (*stenosis sirkulasi koklea*), yang pada akhirnya dapat mengganggu fungsi auditori secara permanen (Hapsari & Kusmawan, 2021).

## Patofisiologi

NIHL merupakan gangguan pendengaran yang bersifat multifaktorial, yang timbul akibat kombinasi antara predisposisi genetik dan paparan lingkungan, khususnya paparan suara bising. Meskipun demikian, tingkat keparahan kerusakan pendengaran pada umumnya bergantung pada besar kerusakan biologis akibat kebisingan tersebut (Le et al., 2017).

Beban kebisingan yang diterima seseorang dapat dihitung berdasarkan jumlah energi akustik yang mengenai sistem pendengaran, yang bergantung pada dua variabel utama, yaitu intensitas suara (diukur dalam desibel) dan lamanya waktu paparan. Berdasarkan prinsip *equal-energy*, kerusakan yang terjadi pada organ pendengaran seperti koklea akan setara bila jumlah energi yang diterima sama, terlepas dari apakah energi tersebut berasal dari kebisingan yang sangat keras dalam waktu singkat atau kebisingan sedang yang berlangsung lebih lama (Le et al., 2017).

Sel rambut sensorik yang berada di koklea memiliki sensitivitas tinggi terhadap stres oksidatif, disebabkan oleh tingginya kebutuhan energi metabolik dalam proses transduksi bunyi. Karena sel-sel ini tidak memiliki kemampuan regeneratif secara fisiologis, kerusakan akibat stres oksidatif dapat menimbulkan NIHL yang bersifat permanen (Santaolalla Sanchez et al., 2024).

Di dalam sel, paparan kebisingan ekstrim dapat meningkatkan pembentukan radikal bebas seperti reaktif jenis oksigen (ROS), reaktif jenis nitrogen (RNS), dan peroksida lipid. Dalam kondisi seperti ini, sistem pertahanan antioksidan endogen — yang melibatkan enzim seperti glutathion (GSH), GSH peroksidase, dan *superoxide dismutase* — sangat krusial dalam menjaga homeostasis redoks seluler. Tanpa keberadaan mekanisme protektif tersebut, akumulasi ROS dapat menyebabkan inflamasi sel, kerusakan struktural, bahkan kematian sel-sel rambut sensorik dan neuron pendengaran (Santaolalla Sanchez et al., 2024).

## Diagnosis

Diagnosis NIHL harus didasarkan pada riwayat medis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan tambahan (Sari et al., 2024). Dalam anamnesis perlu ditanyakan mengenai riwayat bekerja, lama bekerja, serta paparan yang ada pada lingkungan kerja. Pada pemeriksaan fisik fungsi pendengaran ditemukan hasil pemeriksaan rinne positif, weber lateralisasi ke telinga sehat, dan swabach memendek. Pemeriksaan audiometri nada murni, ditemukan adanya kondisi tuli sensorineural pada frekuensi 3000-6000Hz, dan pada frekuensi 4000Hz ditemukan notch yang bersifat patognomonik untuk jenis tuli ini (Astuti et al., 2023).

## Tatalaksana

Tatalaksana kondisi NIHL dapat dilakukan secara preventif maupun kuratif dan rehabilitatif.

### a. *Preventif*

Kondisi NIHL adalah suatu kondisi yang irreversible maka perlu untuk melakukan pencegahan sebagai prioritas yang utama. Pencegahan NIHL bisa dilakukan dengan *Hearing Conservation Program* (HCP) (Agustin & Erwandi, 2023). Pengukuran kebisingan (pemantauan), pengendalian bising, pemeriksaan audiometri rutin, penggunaan alat pelindung diri (APD), pendidikan, pencatatan, dan evaluasi adalah semua bagian dari program ini (Halim, 2023)

Dalam konteks kebisingan industri, strategi paling efektif untuk mencegah *Occupational Noise-Induced Hearing Loss* (ONIHL) adalah dengan mengurangi atau menghilangkan sumber kebisingan melalui rekayasa teknis atau intervensi administratif. Risiko terjadinya gangguan pendengaran akibat kebisingan kerja dapat ditekan secara signifikan apabila tingkat kebisingan diturunkan hingga di bawah ambang 80 dBA, yaitu ukuran desibel yang disesuaikan dengan sensitivitas auditori manusia (Baklaci, 2023).

Berbagai negara telah menetapkan regulasi resmi terkait ambang batas paparan kebisingan di lingkungan kerja, dengan mayoritas negara (>80%) menggunakan batas paparan yang diizinkan sebesar 85 dBA dan sistem pertukaran 3 dB, di mana setiap peningkatan 3 dB dianggap menggandakan tingkat paparan. Modifikasi teknis pada mesin atau penjadwalan kerja ulang merupakan metode yang terbukti efektif dalam menurunkan intensitas kebisingan di tempat kerja (Baklaci, 2023).

b. *Kuratif dan Rehabilitatif*

Berbagai obat farmakologis telah ditemukan mampu menurunkan kemungkinan terjadinya kehilangan pendengaran akibat paparan suara keras (*acoustic trauma*). Salah satu terapi yang menjanjikan adalah penggunaan steroid, terutama deksametason yang diberikan secara *intratympanic*, yang menunjukkan potensi manfaat terapeutik terhadap NIHL jika diberikan sebelum maupun sesudah paparan suara bising dalam studi hewan. Efek perlindungan tetap terlihat pada rentang dosis yang luas, namun, efektivitasnya dalam mempertahankan fungsi pendengaran cenderung lebih tinggi pada dosis yang lebih besar (Hapsari & Kusmawan, 2021). Kortikosteroid dapat meningkatkan aliran darah koklea dan mengurangi kerusakan akibat hipoksia-iskemia dengan cara menurunkan kebutuhan energi metabolik basal serta meningkatkan aktivitas enzim antioksidan (Chen et al., 2020).

Penggunaan antioksidan dinilai lebih aman dibandingkan dengan steroid karena efek sampingnya yang lebih sedikit dan ringan. Mengingat bahwa radikal bebas dan stres oksidatif memegang peran sentral dalam proses terjadinya NIHL, maka secara teoritis antioksidan berpotensi menjadi opsi terapi yang efektif. Salah satu antioksidan, yaitu *N-acetylcysteine* (NAC), telah menunjukkan kemampuan dalam menurunkan dampak merusak kebisingan terhadap telinga pada penelitian hewan (Le et al., 2017).

Vitamin E terbukti memiliki sifat protektif terhadap kerusakan yang disebabkan oleh kebisingan dengan frekuensi rendah, namun tidak menunjukkan manfaat yang signifikan dalam melindungi terhadap kebisingan frekuensi tinggi. Efek serupa juga tercatat pada vitamin C. Sebagai vitamin antioksidan yang bersifat larut dalam air, vitamin C berperan esensial dalam mempertahankan efektivitas vitamin E dengan meregenerasi bentuk vitamin

E yang telah mengalami oksidasi kembali ke bentuk aktifnya (tereduksi), sehingga memperpanjang aktivitas antioksidan vitamin E di dalam tubuh (Baklaci, 2023).

Apabila sudah mengalami gangguan pendengaran dan mengalami kesulitan dalam berkomunikasi dapat dibantu dengan penggunaan alat bantu dengar (ABD) dan Latihan pendengaran yang dapat dilakukan dengan memahami gerakan bibir, mimik wajah, dan gerak tubuh serta Bahasa isyarat sebagai alat Ganti berkomunikasi. Selain itu untuk orang dengan tuli bilateral bisa dilakukan pemasangan implan koklea (Mulya et al., 2022).

## Ringkasan

Salah satu gangguan pendengaran akibat suara (NIHL) yang paling umum terjadi di lingkungan kerja, terutama ketika terpapar suara bising dengan intensitas yang melebihi ambang batas 85 dB. Gangguan pendengaran ini bersifat sensorineural dan terjadi secara bertahap apabila paparan bising berlangsung terus-menerus tanpa perlindungan.

WHO melaporkan bahwa sekitar 5% populasi global mengalami gangguan pendengaran, sebagian besar akibat faktor lingkungan termasuk kebisingan kerja. Faktor risiko utama NIHL adalah paparan suara >85 dBA dalam jangka panjang, usia >40 tahun, serta paparan zat toksik seperti asap rokok yang merusak struktur koklea. Secara patofisiologis, kerusakan disebabkan oleh stres oksidatif pada sel rambut sensori di koklea yang tidak dapat beregenerasi, diperburuk oleh pembentukan radikal bebas yang mengganggu homeostasis seluler dan menyebabkan kematian sel.

Diagnosis NIHL ditegakkan melalui anamnesis riwayat kerja, pemeriksaan fisik, serta audiometri dengan temuan khas berupa notch pada frekuensi 4000 Hz. Penatalaksanaan mencakup upaya preventif seperti program konservasi pendengaran, pengendalian sumber bising, dan penggunaan alat pelindung diri. Pendekatan kuratif melibatkan penggunaan kortikosteroid, antioksidan seperti N-acetylcysteine, serta suplementasi vitamin C dan E. Untuk penderita dengan gangguan pendengaran menetap, intervensi rehabilitatif meliputi penggunaan alat bantu dengar, pelatihan komunikasi, atau implan koklea.

## SIMPULAN

Paparan suara bising tanpa perlindungan di tempat kerja industri adalah penyebab paling umum dari gangguan pendengaran sensorineural, gangguan pendengaran yang disebabkan oleh suara (NIHL). Berdasarkan data WHO, gangguan ini menyumbang sebagian besar kasus tuli di dunia dan diperparah oleh faktor risiko seperti usia lanjut dan paparan zat toksik seperti asap rokok. Secara patofisiologis, kerusakan terjadi akibat stres oksidatif yang merusak sel rambut sensori di koklea yang tidak dapat beregenerasi. Diagnosis

ditegakkan melalui anamnesis, pemeriksaan fisik, dan audiometri, dengan penatalaksanaan meliputi pencegahan melalui program konservasi pendengaran, pengendalian bising, serta penggunaan alat pelindung. Terapi kuratif menggunakan kortikosteroid, antioksidan, dan vitamin, sedangkan rehabilitasi mencakup alat bantu dengar hingga implan koklea pada kasus berat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, A. Y., Martono, W. B., & Fuad, W. (2023). Analisis Faktor Risiko Noise Induced Hearing Loss (NIHL) Akibat Kerja pada Pekerja Pabrik PT Kayu Perkasa Raya. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 10(3), 1635–1642.
- Agustin, A., & Erwandi, D. (2023). Faktor risiko terhadap terjadinya nihl (noise injury hearing loss) di industri. *Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 2721-4796 (Online)*, 3(2), 947–960.
- Amarylis, D. N., Evanita, A. A. R., & Riadi, A. A. (2021). Media Pembelajaran Gangguan Pendengaran NIHL (Noise Induced Hearing Loss) Berbasis Android. *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 6(1), 22–29.
- Asri, A., Rahim, R., & Nurdin, A. Z. (2024). Laporan Kasus: Noise Induced Hearing Loss Dengan Pendekatan Kedokteran Keluarga. *CoMPHI Journal: Community Medicine and Public Health of Indonesia Journal*, 5(2).
- Astuti, A. A., Putra, I. W. M. M., & Yuliyani, E. A. (2023). Occupational Noise Induced Hearing Loss in Motor Boat Fisherman. *Green Medical Journal*, 5(3), 121–127.
- Baklaci, D. (2023). The potential therapeutic and/or protective effects of steroid, PRP and melatonin on noise-induced hearing loss in rats. *ACH Medical Journal*, 2(2), 36–44.
- Chen, K.-H., Su, S.-B., & Chen, K.-T. (2020). An overview of occupational noise-induced hearing loss among workers: epidemiology, pathogenesis, and preventive measures. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 25(1), 65.
- Halim, W. (2023). Gangguan Pendengaran Akibat Bising Pada Pekerja: Review Literature. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 6805–6811.
- Hapsari, A. A., & Kusmawan, D. (2021). *Noise-Induced Hearing Loss (NIHL) Risk Factors among Manufacturing Industry Workers: A Systematic Review*.
- Le, T. N., Straatman, L. V, Lea, J., & Westerberg, B. (2017). Current insights in noise-induced hearing loss: a literature review of the underlying mechanism, pathophysiology, asymmetry, and management options. *Journal of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 46(1), 41.
- Mayasari, D., & Khairunnisa, R. (2018). Pencegahan noise induced hearing loss pada pekerja akibat kebisingan. *Jurnal Agromedicine*, 4(2), 354–360.

- Mulya, S. H., Rahmat, D., & Yudhanto, D. (2022). Noise Induced Hearing Loss (NIHL) pada Nelayan Pengguna Kapal Penangkap Ikan. *Lombok Medical Journal*, 1(2), 127–130.
- Santaolalla Sanchez, F. J., Gutierrez Posso, J. D., Santaolalla Montoya, F., Zabala, J. A., Arrizabalaga-Iriondo, A., Revuelta, M., & Sánchez del Rey, A. (2024). Pathogenesis and New Pharmacological Approaches to Noise-Induced Hearing Loss: A Systematic Review. *Antioxidants*, 13(9), 1105.
- Sari, R. A., Dyah, I., & Martono, W. B. (2024). The relationship between work period and hearing disorder caused by noise in workers of PT. Kayu Perkasa Raya. *Qanun Medika-Medical Journal Faculty of Medicine Muhammadiyah Surabaya*, 8(01).
- Tamrin, M. H., Djatisoesanto, W., Rahman, M. A., Soebroto, H., Prasetya, R. E., Soenatalina, S., & Theodora, S. (2021). Bladder Chondrosarcoma in A Male: A Rare Case Report. *Folia Medica Indonesiana*, 57(3), 256–261.