QUILT
JOURNAL OF Qualitative Health Research & Case Studies Reports
ISSN 28079094 (Print)
ISSN 28078489 (Online)
NOMOR 177/E/KPT/2024

INFORMASI ARTIKEL
Received: May, 09, 2026
Revised: July, 26, 2026
Available: July, 28, 2026
at : https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/qlt

Faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan pendengaran pada penjual kelapa pakai mesin

Rizkiyanda*, Anwar Arbi, Dedi Andria

Universitas Muhammadiyah Aceh
Korespondensi penulis: Rizkiyanda. *Email: rizkiyanda188@gmail.com

Abstract

Background: Hearing impairment is a health problem that can reduce productivity at work. Workers who experience hearing impairment are not only identified through difficulties in speaking, but also through their physiological conditions.
Purpose: To determine the factors associated with hearing impairment among coconut sellers using machines in the working area of Kuta Alam Community Health Center, Banda Aceh City, in 2025.
Method: This study used a descriptive-analytic design with a cross-sectional approach. The population consisted of 47 coconut sellers using machines. The sample was selected using a total population technique. The study was conducted from February 3 to February 9, 2025, using a validated questionnaire. Data analysis was performed using the chi-square statistical test through SPSS.
Results: The univariate analysis showed that hearing impairment was present in 55.3% of respondents; the majority were adults (66.0%); 87.2% were exposed to high noise frequency; 91.5% did not use hearing protection devices; 57.4% had abnormal working hours; and 61.7% had long working tenure. The bivariate analysis revealed a significant relationship between age (p-value = 0.042), noise frequency (p-value = 0.041), use of hearing protection devices (p-value = 0.020), working hours (p-value = 0.000), and length of employment (p-value = 0.000) with hearing impairment among coconut sellers using machines in the working area of Kuta Alam Community Health Center, Banda Aceh City, in 2025.
Conclusion: Age, noise frequency, use of hearing protection devices, working hours, and length of employment significantly contribute to the risk of hearing impairment among coconut sellers using machines.

Keywords: Ear Protection; Hearing Impairment; Noise Frequency.

PENDAHULUAN

Gangguan pendengaran merupakan salah satu masalah kesehatan yang sering diabaikan, meskipun dampaknya terhadap kualitas hidup cukup signifikan. Menurut *Word Health Organization* (WHO), sekitar 5% populasi global, atau setara dengan 430 juta orang, mengalami gangguan pendengaran yang berakibat pada berbagai masalah sosial dan ekonomi (Word Health Organization, 2021). Gangguan pendengaran di Indonesia menyumbang 2.6% dari total beban penyakit nasional, di mana kebisingan di lingkungan kerja menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan gangguan pendengaran ini, terutama di kalangan pekerja yang tidak memiliki perlindungan pendengaran yang memadai (Rahman, Widiastuti, & Wardoyo, 2022). Paparan kebisingan yang berkepanjangan pada

DOI: https://doi.org/10.56922/quilt.v6i7.3197

tingkat di atas ambang batas dapat mengakibatkan efek merugikan pada sistem pendengaran yang umumnya berlangsung perlahan dan tidak segera disadari oleh penderitanya (Word Health Organization, 2021) .

Kebisingan di tempat kerja didefinisikan sebagai suara yang tidak diinginkan yang dapat mempengaruhi kesehatan fisik dan mental pekerja. Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018, kebisingan di lingkungan kerja memiliki Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 85 dB untuk durasi paparan selama 8 jam per hari atau 40 jam per minggu. Kebisingan yang melebihi ambang batas ini dapat memicu berbagai gangguan kesehatan, termasuk gangguan pendengaran permanen atau ketulian akibat kerja. Lebih dari itu, tingkat kebisingan yang tinggi juga dapat menyebabkan kelelahan mental, peningkatan tekanan darah, hingga gangguan kardiovaskular pada pekerja (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022).

Sektor usaha kecil dan menengah (UKM), penggunaan mesin sebagai alat utama dalam proses produksi sering kali tidak diiringi dengan penerapan prosedur keselamatan kerja yang memadai. Mesin-mesin ini, terutama yang berkaitan dengan pemrosesan kelapa, seperti mesin parut dan pemotong kelapa, cenderung menghasilkan kebisingan pada tingkat yang tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), sektor usaha kecil di Provinsi Aceh terus berkembang, di mana usaha pengolahan kelapa menjadi salah satu sektor andalan di beberapa wilayah, termasuk Kota Banda Aceh. Kebisingan yang dihasilkan oleh mesin dalam sektor ini berdampak langsung pada kesehatan para pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung telinga (Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh, 2023).

Berdasarkan hasil pengukuran awal di wilayah kerja Puskesmas Kuta Alam Kota Banda Aceh, kebisingan yang dihasilkan oleh mesin parut kelapa sering kali melebihi NAB yang telah ditetapkan. Pengukuran menunjukkan bahwa intensitas kebisingan di area pemarutan mencapai rata-rata 95 dB, dengan durasi operasi mesin mencapai 8 jam sehari. Tingkat kebisingan ini tidak hanya menimbulkan gangguan sementara seperti telinga berdenging (tinnitus), tetapi juga berisiko menyebabkan gangguan pendengaran permanen jika tidak segera ditangani. Berdasarkan wawancara dengan beberapa pekerja, diketahui bahwa sebagian besar pekerja tidak memahami risiko paparan kebisingan, dan belum terbiasa menggunakan alat pelindung diri yang seharusnya mereka miliki untuk melindungi pendengaran.

Gangguan pendengaran akibat kebisingan di tempat kerja dikenal sebagai Noise-Induced Hearing Loss (NIHL), yang mengacu pada hilangnya kemampuan mendengar secara bertahap akibat paparan kebisingan yang berkepanjangan. NIHL sering kali bersifat permanen dan dapat berdampak signifikan pada produktivitas dan kesejahteraan pekerja. Pekerja yang mengalami NIHL umumnya merasakan penurunan sensitivitas terhadap bunyi, kesulitan berkomunikasi, hingga kehilangan pendengaran secara total. Hal ini berdampak pada penurunan produktivitas dan interaksi sosial, serta dapat menyebabkan pekerja terpaksa beralih ke pekerjaan lain yang tidak sesuai dengan keterampilan mereka (Wang, Aiken, & Wang, 2025).

Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa NIHL adalah salah satu penyebab utama gangguan pendengaran pada pekerja, terutama di sektor-sektor yang berisiko tinggi terhadap paparan kebisingan seperti manufaktur, konstruksi, dan pengolahan hasil pertanian. Menurut laporan yang dipublikasikan oleh American National Standards Institute (ANSI), NIHL telah menjadi masalah serius di berbagai negara, termasuk Indonesia, dengan prevalensi yang terus meningkat seiring perkembangan sektor industri. Tahun 2020, ANSI mencatat bahwa lebih dari 20% pekerja di sektor pengolahan pangan mengalami gangguan pendengaran akibat paparan kebisingan di tempat kerja (Themann, Masterson, Peterson, & Murphy, 2023). Kondisi ini menunjukkan perlunya tindakan pencegahan yang lebih ketat di lingkungan kerja, terutama dalam memastikan penggunaan alat pelindung diri dan pengawasan reguler terhadap tingkat kebisingan. Sayangnya berdasarkan studi terbaru, masih banyak usaha kecil di Indonesia yang belum menerapkan regulasi keselamatan kerja dengan baik (Fitriyani, 2025). Studi ini menyebutkan bahwa hanya 35% pekerja di usaha kecil yang mendapatkan perlindungan kesehatan pendengaran,

Rizkiyanda*, Anwar Arbi, Dedi Andria

Universitas Muhammadiyah Aceh
Korespondensi penulis: Rizkiyanda. *Email: rizkiyanda188@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/quilt.v6i7.3197

sementara sisanya tidak memahami atau tidak diberikan akses terhadap peralatan keselamatan yang diperlukan.

Berdasarkan hasil observasi lapangan, diketahui bahwa sebagian besar penjual kelapa di wilayah kerja Puskesmas Kuta Alam belum dilengkapi dengan peralatan keselamatan kerja yang memadai. Selain itu, mesin yang digunakan sering kali beroperasi dalam kondisi kurang baik dan tanpa peredam kebisingan. Penggunaan alat pelindung telinga juga masih menjadi hal yang jarang ditemui di antara para pekerja. Banyak pekerja mengeluhkan adanya bunyi berdengung di telinga dan penurunan kemampuan mendengar setelah bekerja selama beberapa tahun (Fitriyani, 2022). Minimnya kesadaran akan pentingnya keselamatan pendengaran serta kurangnya edukasi tentang risiko kebisingan menambah kompleksitas masalah ini.

Peraturan pemerintah terkait kesehatan dan keselamatan kerja sudah cukup komprehensif, namun implementasinya di lapangan masih memerlukan perhatian serius. Penerapan kebijakan tentang pengukuran dan pemantauan kebisingan serta penyediaan alat pelindung diri belum sepenuhnya terlaksana di sektor usaha kecil. Kondisi ini diperburuk oleh rendahnya tingkat edukasi pekerja mengenai pentingnya menggunakan pelindung pendengaran selama jam kerja (Rahman et al., 2022). Berdasarkan hal tersebut, peran pihak puskesmas sebagai penyuluh kesehatan masyarakat juga sangat penting untuk meningkatkan kesadaran di kalangan para pekerja.

Melihat kondisi ini, penting untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan pendengaran pada penjual kelapa yang menggunakan mesin di wilayah kerja Puskesmas Kuta Alam Kota Banda Aceh. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sejauh mana tingkat kebisingan, durasi paparan, penggunaan alat pelindung diri, serta faktor lainnya mempengaruhi kesehatan pendengaran para pekerja. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi kebisingan di tempat kerja dan menjadi dasar rekomendasi bagi upaya pencegahan gangguan pendengaran pada kelompok pekerja tersebut.

METODE

Penelitian kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional*. Variabel yang akan dilihat yaitu frekuensi kebisingan, penggunaan APT, lama kerja, masa kerja dan umur terhadap gangguan pendengaran. Populasi yang diambil pada penelitian ini adalah penjual kelapa pakai mesin di wilayah kerja Puskesmas Kuta Alam Kota Banda Aceh yang berjumlah 47 pedagang.

Sampel dari penelitian ini kesuluruhan dari jumlah populasi penjual kelapa pakai mesin di wilayah kerja Puskesmas Kuta Alam Kota Banda Aceh berjumlah 47 responden yang diambil menggunakan teknik *total population*. Penelitian dilakukan pada tanggal 03-09 Februari 2025 menggunakan kuesioner yang tervalidasi. Analisis dilakukan menggunakan uji *chi-square* melalui aplikasi SPSS.

Pengukuran gangguan pendengaran subjektif dalam penelitian ini dilakukan menggunakan kuesioner dengan pendekatan skala Guttman. Instrumen terdiri dari 3 pertanyaan utama, yaitu P1, P7, dan P9, yang masing-masing berkaitan dengan keluhan telinga berdengung, kesulitan berkomunikasi secara langsung, serta penurunan persepsi daya dengar. Setiap pertanyaan memiliki dua pilihan jawaban, yaitu positif dan negatif, dengan skoring 1 untuk jawaban positif dan 0 untuk jawaban negatif.

Sehingga, total skor minimum yang dapat diperoleh adalah 0 (0%) dan skor maksimum adalah 3 (100%). Penentuan kategori gangguan pendengaran dibagi menjadi dua, yaitu tidak ada gangguan apabila responden memperoleh total skor 3 (P1 + P7 + P9 = 3), dan ada gangguan apabila total skor kurang dari 3 (P1 + P7 + P9 < 3).

Rizkiyanda*, Anwar Arbi, Dedi Andria

Universitas Muhammadiyah Aceh
Korespondensi penulis: Rizkiyanda. *Email: rizkiyanda188@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/quilt.v6i7.3197

HASIL

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden (N=47)

Variabel	Hasil
Gangguan Pendengaran (n/%)	
Tidak Ada Gangguan	21/44.7
Ada Gangguan	26/55.3
Umur (n/%)	
12-25	3/6.4
26-45	31/66.0
>45	13/27.7
Frekuensi Kebisingan (n/%)	
Rendah	6/12.8
Tinggi	41/91.5
Penggunaan Alat Pelindung Telinga (n/%)	
Ada	4/8.5
Tidak Ada	43/91.5
Lama Kerja (n/%)	
Normal	20/42.6
Tidak Normal	27/57.4
Masa Kerja (n/%)	
Baru	18/38.3
Lama	29/61.7

Tabel 1. menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan kondisi gangguan pendengaran sebagian besar responden mengalami gangguan pendengaran yaitu sebesar 55.3%. Berdasarkan karakteristik responden, kategori umur didominasi oleh kelompok dewasa 26-45 tahun (66.0%). Paparan frekuensi kebisingan yang tinggi sebesar 91.5%, sejalan dengan rendahnya penggunaan alat pelindung telinga dengan mayoritas responden tidak menggunakannya (91.5%). Selain itu, responden dengan lama kerja tidak normal lebih banyak (57,4%), serta mayoritas memiliki masa kerja yang lama yaitu sebesar 61.7%.

Rizkiyanda*, Anwar Arbi, Dedi Andria

Universitas Muhammadiyah Aceh
Korespondensi penulis: Rizkiyanda. *Email: rizkiyanda188@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/quilt.v6i7.3197

Tabel 2. Faktor Gangguan Pendengaran

Variabel	Gangguan Pendengar		*p-value*
	Ada Gangguan (N=26)	Tidak Ada Gangguan (N=21)	
Umur (n/%)			
12-25	0/0.0	3/100.0	
26-45	16/51.6	15/48.4	0.042
>45	10/76.9	3/23.1	
Frekuensi Kebisingan (n/%)			
Rendah	1/16.7	16/39.0	0.041
Tinggi	25/61.0	5/83.3	
Penggunaan Alat Pelindung Telinga (n/%)			
Ada	0/0.00	4/100	0.020
Tidak Ada	26/60.5	17/39.5	
Lama Kerja (n/%)			
Normal	2/10.0	18/90.0	0.000
Tidak Normal	24/88.9	3/11.1	
Masa Kerja (n/%)			
Baru	0/0.0	18/100.0	0.000
Lama	26/89.7	3/10.3	

Tabel 2. menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara umur dengan gangguan pendengaran (p-value = 0.042). Proporsi gangguan pendengaran tertinggi ditemukan pada kelompok lansia yaitu sebesar 76.9%, diikuti kelompok dewasa sebesar 51.6%, sedangkan pada kelompok remaja tidak ditemukan adanya gangguan pendengaran (0%). Selain itu, frekuensi kebisingan juga berhubungan signifikan dengan gangguan pendengaran (p-value = 0.041), di mana responden yang terpapar kebisingan tinggi lebih banyak mengalami gangguan pendengaran (61.0%) dibandingkan dengan yang terpapar kebisingan rendah (16.7%).

Penggunaan alat pelindung telinga menunjukkan hubungan yang signifikan dengan gangguan pendengaran (p-value = 0.020). Seluruh responden yang menggunakan alat pelindung telinga tidak mengalami gangguan pendengaran (100%), sedangkan sebagian besar responden yang tidak menggunakan alat pelindung telinga mengalami gangguan pendengaran (60.5%). Variabel lama kerja juga menunjukkan hubungan yang sangat signifikan (p-value = 0.000), di mana responden dengan lama kerja tidak normal memiliki proporsi gangguan pendengaran sebesar 88.9%, dibandingkan dengan lama kerja normal sebesar 10.0%. Sehingga, masa kerja memiliki hubungan yang sangat signifikan dengan gangguan pendengaran (p-value = 0.000), di mana seluruh responden dengan masa kerja baru tidak mengalami gangguan pendengaran (100%), sedangkan pada masa kerja lama sebagian besar mengalami gangguan pendengaran sebesar 89.7%.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara frekuensi kebisingan dengan gangguan pendengaran pada penjual kelapa yang menggunakan mesin di wilayah kerja Puskesmas Kuta Alam, Kota Banda Aceh, dengan p-value 0,041. Asumsi peneliti responden yang bekerja dalam lingkungan dengan tingkat kebisingan tinggi memiliki risiko lebih besar mengalami gangguan pendengaran dibandingkan dengan mereka yang bekerja dalam kebisingan rendah. Paparan kebisingan yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dapat menyebabkan kerusakan pada sel-sel rambut di koklea, yang berperan penting dalam proses pendengaran (Mustafa, Pratiwi, & Akib, 2026).

Rizkiyanda*, Anwar Arbi, Dedi Andria

Universitas Muhammadiyah Aceh
Korespondensi penulis: Rizkiyanda. *Email: rizkiyanda188@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/quilt.v6i7.3197

Gangguan pendengaran akibat bising (GPAB) merupakan penurunan fungsi pendengaran yang terjadi akibat paparan kebisingan dengan intensitas tinggi secara terus-menerus dalam jangka waktu lama. Berdasarkan laporan dari Komite Nasional Penanggulangan Gangguan Pendengaran dan Ketulian (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022), prevalensi gangguan pendengaran akibat kebisingan di Indonesia cukup tinggi, dengan sekitar 16,8% penduduk mengalami kondisi ini. WHO juga melaporkan bahwa paparan kebisingan di tempat kerja menjadi salah satu penyebab utama gangguan pendengaran di dunia, terutama pada pekerja yang terpapar kebisingan melebihi 85 dB dalam waktu lama tanpa perlindungan yang memadai (Word Health Organization, 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan adanya hubungan antara kebisingan dan gangguan pendengaran. Penelitian lainnya menemukan bahwa terdapat hubungan signifikan antara intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran pada pekerja industri manufaktur, dengan p-value 0.032 (Lestari & Putri, 2021). Sejalan dengan temuan tersebut, studi lain melaporkan bahwa paparan kebisingan tinggi di lingkungan kerja berkorelasi dengan gangguan pendengaran sensorineural pada pekerja pabrik, dengan p-value 0.015 (Hakim et al., 2018). Selain itu, pekerja konstruksi yang terpapar kebisingan di atas NAB memiliki prevalensi gangguan pendengaran yang lebih tinggi, dengan p-value 0.007 (Rahmawati, 2021).

Secara fisiologis, paparan kebisingan dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan kelelahan sel rambut koklea, yang berfungsi untuk mengubah getaran suara menjadi sinyal listrik yang diteruskan ke otak. Kelelahan ini dapat berkembang menjadi kerusakan permanen jika paparan kebisingan terus berlanjut (Nugroho, 2020). Gejala awal yang sering dialami adalah tinnitus atau telinga berdenging, yang kemudian dapat berkembang menjadi gangguan pendengaran permanen. Selain faktor intensitas kebisingan, durasi paparan, masa kerja, dan penggunaan alat pelindung diri (APD) juga berkontribusi terhadap risiko gangguan pendengaran. Studi lain menunjukkan bahwa pekerja dengan masa kerja lebih dari 5 tahun dan yang tidak menggunakan earplug atau earmuff memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan pendengaran dibandingkan dengan mereka yang bekerja dalam kebisingan rendah (Mustafa et al., 2026). Pekerja yang tidak diberikan pelatihan tentang bahaya kebisingan memiliki kesadaran yang lebih rendah terhadap penggunaan APD (Suharto et al., 2021).

Secara global, WHO memperkirakan bahwa lebih dari 1 miliar orang di seluruh dunia berisiko mengalami gangguan pendengaran akibat kebisingan, termasuk dari paparan lingkungan kerja maupun kebiasaan mendengarkan musik dengan volume tinggi menggunakan earphone (Word Health Organization, 2023). Studi di Spanyol menunjukkan bahwa penggunaan earphone dengan volume tinggi selama lebih dari 3 jam per hari dapat meningkatkan risiko gangguan pendengaran hingga 2.5 kali lipat dibandingkan dengan mereka yang menggunakannya dalam waktu lebih singkat (Martínez et al., 2022).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara umur dengan gangguan pendengaran pada penjual kelapa yang menggunakan mesin di wilayah kerja Puskesmas Kuta Alam, Kota Banda Aceh, dengan p-value 0.042. Responden yang berusia lansia memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan pendengaran dibandingkan dengan mereka yang berusia dewasa dan remaja. Hal ini sejalan dengan konsep presbiakusis, yaitu penurunan fungsi pendengaran yang terjadi secara alami akibat proses penuaan (Mustafa et al., 2026).

Seiring bertambahnya usia, terjadi degenerasi sel-sel rambut di koklea yang berfungsi menangkap gelombang suara, serta penurunan elastisitas membran basilaris yang berkontribusi pada berkurangnya kemampuan mendengar frekuensi tinggi terlebih dahulu sebelum akhirnya memengaruhi frekuensi yang lebih rendah (Martínez et al., 2023). Menurut *World Health Organization*, sekitar 30% orang yang berusia di atas 60 tahun mengalami gangguan pendengaran akibat degenerasi sel-sel pendengaran, dan prevalensinya meningkat menjadi lebih dari 50% pada usia di atas 75 tahun (Word Health Organization, 2023).

Rizkiyanda*, Anwar Arbi, Dedi Andria

Universitas Muhammadiyah Aceh
Korespondensi penulis: Rizkiyanda. *Email: rizkiyanda188@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/quilt.v6i7.3197

Studi oleh lainnya juga menunjukkan bahwa individu berusia 50 tahun ke atas memiliki risiko tiga kali lebih tinggi mengalami gangguan pendengaran dibandingkan individu di bawah 40 tahun (p-value 0.003) (Hakim et al., 2022). Penelitian sebelumnya dilakukan kepada pekerja industri menunjukkan bahwa pekerja berusia di atas 45 tahun memiliki prevalensi gangguan pendengaran yang lebih tinggi dibandingkan mereka yang lebih muda (p-value 0.004) (Rahmawati & Prasetyo, 2021). Studi lain pada pekerja pabrik garmen juga menemukan bahwa risiko gangguan pendengaran meningkat secara signifikan seiring bertambahnya usia pekerja (p-value 0.001) (Nugroho et al., 2020). Hasil yang serupa ditemukan dalam penelitian internasional yang mengungkapkan bahwa pekerja berusia di atas 50 tahun memiliki kemungkinan lebih tinggi mengalami Noise-Induced Hearing Loss (NIHL) dibandingkan pekerja berusia lebih muda, terutama jika mereka terpapar kebisingan dalam waktu yang lama tanpa perlindungan yang memadai (Martínez et al., 2022).

Faktor usia tidak hanya berkontribusi pada presbiakusis, tetapi juga memperburuk efek kebisingan terhadap pendengaran. Studi lain menunjukkan bahwa pekerja yang lebih tua lebih rentan terhadap NIHL dibandingkan pekerja yang lebih muda meskipun memiliki durasi paparan yang sama (Fitriyani, 2025). Hal ini disebabkan oleh penurunan kemampuan regenerasi sel-sel rambut di koklea serta berkurangnya sirkulasi darah ke telinga dalam, yang membuat individu lebih rentan terhadap efek buruk paparan suara bising (Mustafa et al., 2026). Selain itu, individu lansia cenderung memiliki gangguan metabolisme dan penyakit kronis seperti hipertensi dan diabetes, yang juga dapat mempercepat degenerasi sistem pendengaran (Rahman & Putri, 2021).

Penting untuk dicatat bahwa meskipun faktor usia tidak dapat dihindari, terdapat langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk memperlambat atau mengurangi risiko gangguan pendengaran. Penggunaan alat pelindung telinga secara konsisten dapat membantu mengurangi dampak kebisingan pada pekerja berusia lebih tua. Studi lain menunjukkan bahwa pekerja berusia di atas 45 tahun yang rutin menggunakan alat pelindung telinga memiliki tingkat gangguan pendengaran 40% lebih rendah dibandingkan mereka yang tidak menggunakan perlindungan (p-value 0.002) (Hakim et al., 2019). Pemeriksaan pendengaran berkala juga penting untuk mendeteksi perubahan ambang pendengaran sejak dini, sehingga intervensi dapat dilakukan lebih cepat (Martínez et al., 2023).

Selanjutnya, hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara frekuensi kebisingan dengan gangguan pendengaran pada penjual kelapa yang menggunakan mesin dengan p-value 0.041. Asumsi peneliti responden yang bekerja dalam lingkungan dengan tingkat kebisingan tinggi memiliki risiko lebih besar mengalami gangguan pendengaran dibandingkan dengan mereka yang bekerja dalam kebisingan rendah. Paparan kebisingan yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dapat menyebabkan kerusakan pada sel-sel rambut di koklea, yang berperan penting dalam proses pendengaran (Mustafa et al., 2026).

Gangguan pendengaran akibat bising (GPAB) merupakan penurunan fungsi pendengaran yang terjadi akibat paparan kebisingan dengan intensitas tinggi secara terus-menerus dalam jangka waktu lama. Berdasarkan laporan dari Komite Nasional Penanggulangan Gangguan Pendengaran dan Ketulian (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022), prevalensi gangguan pendengaran akibat kebisingan di Indonesia cukup tinggi, dengan sekitar 16,8% penduduk mengalami kondisi ini. Paparan kebisingan di tempat kerja menjadi salah satu penyebab utama gangguan pendengaran di dunia, terutama pada pekerja yang terpapar kebisingan melebihi 85 dB dalam waktu lama tanpa perlindungan yang memadai (Word Health Organization, 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan adanya hubungan antara kebisingan dan gangguan pendengaran. Terdapat hubungan signifikan antara intensitas kebisingan dan gangguan pendengaran pada pekerja industri manufaktur dengan p-value 0.032 (Lestari & Putri, 2021). Sejalan dengan temuan tersebut, studi lainnya melaporkan bahwa paparan kebisingan tinggi di lingkungan kerja berkorelasi dengan gangguan pendengaran sensorineural pada pekerja pabrik dengan p-value 0.015 (Hakim et al., 2018). Selain itu, pekerja

Rizkiyanda*, Anwar Arbi, Dedi Andria

Universitas Muhammadiyah Aceh
Korespondensi penulis: Rizkiyanda. *Email: rizkiyanda188@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/quilt.v6i7.3197

konstruksi yang terpapar kebisingan di atas NAB memiliki prevalensi gangguan pendengaran yang lebih tinggi, dengan p-value 0.007 (Rahmawati, 2021).

Secara fisiologis, paparan kebisingan dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan kelelahan sel rambut koklea, yang berfungsi untuk mengubah getaran suara menjadi sinyal listrik yang diteruskan ke otak. Kelelahan ini dapat berkembang menjadi kerusakan permanen jika paparan kebisingan terus berlanjut (Nugroho, 2020). Gejala awal yang sering dialami adalah tinnitus atau telinga berdenging, yang kemudian dapat berkembang menjadi gangguan pendengaran permanen. Selain faktor intensitas kebisingan, durasi paparan, masa kerja, dan penggunaan alat pelindung diri (APD) juga berkontribusi terhadap risiko gangguan pendengaran. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa pekerja dengan masa kerja lebih dari 5 tahun dan yang tidak menggunakan earplug atau earmuff memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan pendengaran dibandingkan dengan mereka yang bekerja dalam kebisingan rendah (Mustafa et al., 2026). Penelitian lain menambahkan bahwa pekerja yang tidak diberikan pelatihan tentang bahaya kebisingan memiliki kesadaran yang lebih rendah terhadap penggunaan APD (Suharto et al., 2021).

Secara global, WHO memperkirakan bahwa lebih dari 1 miliar orang di seluruh dunia berisiko mengalami gangguan pendengaran akibat kebisingan, termasuk dari paparan lingkungan kerja maupun kebiasaan mendengarkan musik dengan volume tinggi menggunakan earphone (Word Health Organization, 2023). Studi di Spanyol menunjukkan bahwa penggunaan earphone dengan volume tinggi selama lebih dari 3 jam per hari dapat meningkatkan risiko gangguan pendengaran hingga 2.5 kali lipat dibandingkan dengan mereka yang menggunakannya dalam waktu lebih singkat (Martínez et al., 2022).

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara penggunaan alat pelindung telinga (APT) dengan gangguan pendengaran pada penjual kelapa yang menggunakan mesind dengan p-value 0.020. Asumsi peneliti responden yang tidak menggunakan APT memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan pendengaran dibandingkan dengan mereka yang menggunakan APT. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan APT merupakan salah satu faktor protektif terhadap gangguan pendengaran akibat kebisingan di tempat kerja.

Gangguan pendengaran akibat kebisingan (GPAB) merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang paling umum terjadi. WHO (2023) melaporkan bahwa lebih dari 16% kasus gangguan pendengaran di dunia disebabkan oleh paparan kebisingan di lingkungan kerja, terutama pada sektor industri, pertambangan, dan manufaktur. Salah satu cara paling efektif dalam mencegah gangguan pendengaran adalah dengan menggunakan APT, seperti earplug dan earmuff, yang berfungsi mereduksi intensitas suara yang masuk ke dalam telinga (Mustafa et al., 2026). APT bekerja dengan cara mengurangi jumlah energi akustik yang mencapai koklea, sehingga mengurangi risiko kerusakan pada sel-sel rambut di organ Corti yang bertanggung jawab dalam proses pendengaran (Hakim, 2019). Earplug yang digunakan dengan benar dapat mengurangi kebisingan hingga 20-30 dB, sedangkan earmuff dapat mengurangi kebisingan hingga 30-40 dB, tergantung pada jenis dan kualitas perlindungan yang digunakan (Rahmawati, 2021).

Meskipun APT efektif dalam melindungi pendengaran, efektivitasnya sangat tergantung pada kepatuhan pekerja dalam menggunakannya. Studi lain menemukan bahwa hanya 60% pekerja di industri tekstil yang menggunakan APT secara rutin, sementara sisanya mengabaikan penggunaannya karena alasan ketidaknyamanan dan kurangnya kesadaran akan bahaya kebisingan (Lestari & Putri, 2021). Hal ini sejalan dengan penelitian di Spanyol, yang menemukan bahwa pekerja yang tidak menggunakan APT memiliki risiko 3 kali lebih tinggi mengalami gangguan pendengaran dibandingkan dengan mereka yang menggunakannya secara rutin (Martinez, 2021).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara kepatuhan penggunaan APT dan kejadian gangguan pendengaran pada pekerja industri manufaktur, dengan p-value 0.018 (Nugroho, 2020). Sejalan dengan temuan tersebut, studi sebelumnya

Rizkiyanda*, Anwar Arbi, Dedi Andria

Universitas Muhammadiyah Aceh
Korespondensi penulis: Rizkiyanda. *Email: rizkiyanda188@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/quilt.v6i7.3197

menemukan bahwa pekerja di pabrik logam yang tidak menggunakan APT memiliki prevalensi gangguan pendengaran 42% lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang rutin menggunakan APT dengan p-value 0.014 (Suharto et al., 2021). Selain itu, pekerja yang memiliki akses mudah terhadap APT dan mendapatkan edukasi rutin tentang bahaya kebisingan lebih cenderung patuh menggunakan APT, yang berdampak pada penurunan angka gangguan pendengaran (Hakim et al., 2019). Hal ini menunjukkan bahwa selain ketersediaan alat pelindung, faktor kesadaran dan edukasi pekerja juga berperan penting dalam efektivitas penggunaan APT.

Meskipun APT dapat memberikan perlindungan, efektivitasnya akan menurun jika pekerja tidak menggunakannya secara benar dan konsisten. Studi lain menunjukkan bahwa pelatihan rutin tentang cara penggunaan APT yang benar dapat meningkatkan kepatuhan pekerja hingga 80% yang pada akhirnya berdampak pada penurunan kejadian gangguan pendengaran akibat kebisingan (Rahmawati, 2021). Selain itu, regulasi ketenagakerjaan terkait penggunaan APT juga sangat penting. Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No. 5 Tahun 2018, setiap pekerja yang bekerja di lingkungan dengan kebisingan di atas 85 dB wajib menggunakan APT, dan perusahaan harus menyediakan alat pelindung yang sesuai serta melakukan pengawasan terhadap kepatuhan pekerja dalam menggunakannya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara lama kerja dengan gangguan pendengaran pada penjual kelapa yang menggunakan mesin di wilayah kerja Puskesmas Kuta Alam, Kota Banda Aceh, dengan p-value 0.000. Asumsi peneliti responden dengan lama kerja tidak normal memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan pendengaran dibandingkan dengan mereka yang memiliki lama kerja normal. Hal ini menunjukkan bahwa paparan kebisingan dalam jangka waktu yang lebih lama dapat meningkatkan risiko gangguan pendengaran akibat kebisingan (GPAB).

Gangguan pendengaran akibat kebisingan (Noise-Induced Hearing Loss/NIHL) terjadi akibat kerusakan kumulatif pada sel-sel rambut di koklea akibat paparan suara keras dalam jangka waktu panjang. Paparan bising dengan intensitas lebih dari 85 dB dalam waktu lebih dari 8 jam per hari berisiko tinggi menyebabkan kehilangan pendengaran permanen (Mustafa et al., 2026). WHO (2023) melaporkan bahwa pekerja dengan lama kerja lebih dari 5 tahun di lingkungan bising memiliki kemungkinan 2-3 kali lipat lebih besar mengalami NIHL dibandingkan dengan mereka yang bekerja dalam durasi lebih singkat. Lama kerja yang lebih panjang menyebabkan paparan akumulatif terhadap kebisingan, yang mempercepat degenerasi sel rambut koklea dan menurunkan kemampuan pendengaran secara bertahap (Hakim et al., 2022). Selain itu, individu dengan durasi paparan yang lebih lama sering kali mengalami tinnitus (denging di telinga), peningkatan ambang pendengaran, dan kesulitan mendengar percakapan dalam lingkungan bising (Martínez et al., 2021).

Studi sebelumnya menemukan bahwa pekerja di industri garmen dengan lama kerja lebih dari 10 tahun memiliki prevalensi gangguan pendengaran 45% lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang bekerja kurang dari 5 tahun (p-value 0.002) (Rahmawati & Prasetyo, 2021). Sejalan dengan penelitian ini, studi lainnya menunjukkan bahwa pekerja pabrik logam dengan lama kerja lebih dari 7 tahun memiliki risiko gangguan pendengaran 3 kali lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang bekerja dalam periode yang lebih singkat (p-value 0.001). Penelitian di luar negeri juga menunjukkan temuan yang serupa. di Spanyol menemukan bahwa pekerja industri pertambangan yang terpapar kebisingan tinggi selama lebih dari 8 tahun mengalami penurunan ambang pendengaran hingga 30 dB lebih besar dibandingkan dengan mereka yang bekerja kurang dari 4 tahun (p-value 0.000) (Martínez et al., 2022). Sementara itu, studi di Malaysia menemukan bahwa pekerja yang bekerja selama lebih dari 6 tahun tanpa perlindungan pendengaran mengalami penurunan pendengaran rata-rata 15 dB lebih besar dibandingkan dengan pekerja baru (p-value 0.003) (Hakim et al., 2022).

Mengurangi dampak negatif dari paparan kebisingan jangka panjang, perusahaan, dan pekerja perlu menerapkan strategi pencegahan yang lebih ketat. Berdasarkan Peraturan Menteri

Rizkiyanda*, Anwar Arbi, Dedi Andria

Universitas Muhammadiyah Aceh
Korespondensi penulis: Rizkiyanda. *Email: rizkiyanda188@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/quilt.v6i7.3197

Ketenagakerjaan RI No. 5 Tahun 2018, pekerja yang terpapar kebisingan di atas 85 dB wajib menggunakan APT, dan jam kerja di lingkungan bising harus dibatasi untuk mencegah gangguan pendengaran permanen. Selain itu, program pemeriksaan kesehatan pendengaran secara berkala sangat penting untuk mendeteksi gangguan pendengaran sejak dini dan mencegah progresivitasnya.

Selanjutnya hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan gangguan pendengaran pada penjual kelapa yang menggunakan mesin dengan p-value 0.000. Asumsi peneliti responden dengan masa kerja lama memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan pendengaran dibandingkan dengan mereka yang memiliki masa kerja baru. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin lama seseorang bekerja dalam lingkungan bising, semakin besar kemungkinan mengalami gangguan pendengaran akibat kebisingan atau Noise-Induced Hearing Loss (NIHL).

Gangguan pendengaran akibat kebisingan terjadi karena kerusakan permanen pada sel-sel rambut di koklea akibat paparan suara intensitas tinggi dalam waktu lama (Mustafa et al., 2026). Pekerja dengan masa kerja lebih dari lima tahun lebih rentan terhadap penurunan pendengaran dibandingkan pekerja dengan masa kerja lebih singkat (Lestari et al., 2021). Menurut WHO, pekerja dengan paparan kebisingan lebih dari 85 dB selama 8 jam per hari selama lebih dari 10 tahun memiliki kemungkinan lebih besar mengalami gangguan pendengaran permanen (World Health Organization, 2023). Studi lain menemukan bahwa pekerja industri yang telah bekerja lebih dari tujuh tahun memiliki risiko tiga kali lebih tinggi mengalami NIHL dibandingkan dengan mereka yang baru bekerja kurang dari tiga tahun (p-value 0.001) (Hakim, 2022).

Paparan jangka panjang terhadap kebisingan menyebabkan akumulasi kerusakan sel-sel rambut koklea, yang mengurangi kemampuan telinga dalam menangkap suara frekuensi tinggi terlebih dahulu sebelum akhirnya memengaruhi frekuensi yang lebih rendah (Martínez et al., 2022). Akibatnya, pekerja dengan masa kerja lebih lama sering mengeluhkan kesulitan mendengar percakapan di lingkungan bising, tinnitus, serta peningkatan ambang pendengaran (Rahman et al.,, 2022).

Beberapa penelitian terdahulu juga menunjukkan adanya hubungan antara masa kerja dan gangguan pendengaran. Pekerja di industri pengolahan kayu dengan masa kerja lebih dari delapan tahun memiliki prevalensi gangguan pendengaran 47% lebih tinggi dibandingkan mereka yang bekerja kurang dari empat tahun (p-value 0.002) (Nugroho et al., 2020). Pekerja pabrik garmen dengan masa kerja di atas 10 tahun memiliki tingkat gangguan pendengaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang bekerja kurang dari lima tahun (p-value 0.003) (Rahmawati, 2021). Penelitian serupa juga dilakukan di luar negeri. Penelitian di Spanyol menemukan bahwa pekerja di industri pertambangan dengan masa kerja lebih dari delapan tahun mengalami penurunan ambang pendengaran hingga 35 dB lebih besar dibandingkan pekerja dengan masa kerja lebih singkat (p-value 0.000) (Martínez et al., 2022).

Selain masa kerja, terdapat beberapa faktor lain yang dapat mempercepat gangguan pendengaran akibat kebisingan. Tingkat intensitas kebisingan di tempat kerja sangat memengaruhi kecepatan terjadinya gangguan pendengaran. Pekerja yang terpapar kebisingan lebih dari 90 dB selama lebih dari lima tahun memiliki risiko dua kali lebih tinggi mengalami NIHL dibandingkan pekerja dengan paparan lebih rendah (Lestari & Putri, 2021). Kepatuhan dalam penggunaan alat pelindung telinga (APT) juga berperan dalam mencegah gangguan pendengaran.

Mengingat dampak jangka panjang paparan kebisingan terhadap kesehatan pendengaran, beberapa langkah preventif perlu diterapkan oleh pekerja dan perusahaan. Penerapan batas paparan kebisingan yang sesuai dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No. 5 Tahun 2018 menjadi hal yang penting untuk mengurangi risiko NIHL. Pekerja tidak boleh terpapar kebisingan di atas 85 dB lebih dari delapan jam per hari tanpa perlindungan pendengaran. Perusahaan juga perlu menerapkan sistem rotasi kerja untuk mengurangi durasi paparan kebisingan bagi pekerja. Selain itu, penggunaan alat pelindung telinga seperti earplug atau earmuff dapat mengurangi risiko NIHL hingga 50% jika digunakan secara rutin (Hakim et al., 2021). Pemeriksaan

Rizkiyanda*, Anwar Arbi, Dedi Andria

Universitas Muhammadiyah Aceh
Korespondensi penulis: Rizkiyanda. *Email: rizkiyanda188@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/quilt.v6i7.3197

kesehatan pendengaran secara berkala juga diperlukan untuk mendeteksi penurunan pendengaran lebih awal sebelum mencapai tingkat yang tidak dapat dipulihkan (Martínez et al., 2022). Program edukasi mengenai dampak kebisingan terhadap pendengaran dan cara mengurangi risikonya juga harus menjadi bagian dari kebijakan kesehatan kerja di setiap perusahaan (Rahman & Putri, 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan pendengaran pada penjual kelapa yang menggunakan mesin di wilayah kerja Puskesmas Kuta Alam Kota Banda Aceh Tahun 2025, dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel yang diteliti memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian gangguan pendengaran. Frekuensi kebisingan terbukti berhubungan signifikan dengan gangguan pendengaran dengan nilai p-value = 0.041 yang menunjukkan bahwa semakin tinggi paparan kebisingan maka semakin besar risiko gangguan pendengaran. Penggunaan alat pelindung telinga juga memiliki hubungan bermakna dengan nilai p-value = 0.020 yang menegaskan pentingnya penggunaan alat pelindung sebagai upaya pencegahan. Selain itu, lama kerja menunjukkan hubungan yang sangat signifikan dengan nilai p-value = 0,000, demikian pula masa kerja yang juga memiliki nilai p-value = 0.000 yang mengindikasikan bahwa durasi paparan kebisingan baik per hari maupun secara kumulatif berkontribusi terhadap peningkatan risiko gangguan pendengaran. Sementara itu, faktor umur juga berhubungan signifikan dengan gangguan pendengaran dengan nilai p-value = 0.042 yang menunjukkan bahwa semakin bertambah usia individu maka semakin tinggi kerentanan terhadap gangguan pendengaran, sehingga keseluruhan faktor tersebut perlu menjadi perhatian dalam upaya pencegahan dan perlindungan kesehatan pendengaran pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh. (2023). *Statistik usaha kecil dan menengah Provinsi Aceh*. BPS Aceh. Diakses dari: https://aceh.bps.go.id/id/publication/2024/12/27/344c174caaf396832285b2c0/indikator-industri-mikro-dan-kecil-provinsi-aceh-2023.html

Fitriyani, I. N. (2025). Hubungan Pelaksanaan Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Terjadinya Kecelakaan Kerja Di PT X Divisi Fabrikasi Baja. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal)*, *10*(1).

Hakim, A. (2019). Efektivitas alat pelindung telinga terhadap penurunan risiko gangguan pendengaran. *Jurnal Kesehatan Kerja Indonesia*. 9(3), 120-132

Hakim, A. (2022). Noise-induced hearing loss pada pekerja industri. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 20(2), 89-97

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Laporan nasional gangguan pendengaran di Indonesia*. Kementerian Kesehatan RI. Diakses dari: https://repository.kemkes.go.id/book/498

Martinez, J. (2021). Occupational noise exposure and hearing threshold changes. *International Journal of Occupational Health*. 10(1), 32-45

Mustafa, T. A. Z., Pratiwi, A. D., & Akib, N. (2026). Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Subjektif Akibat Kebisingan di Galangan Kapal PT Dokmor Optima Kajayan Tahun 2026. *Jurnal Kesehatan Tropis Indonesia*, *4*(2), 286-306

Nugroho, A. (2020). Dampak kebisingan terhadap kerusakan sel rambut koklea. *Jurnal Audiologi Indonesia*. *9*(1), 97-107.

Putri, M. Y., Hartanti, R. I., & Syamila, A. I. (2024). Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran Pada Pekerja Penggilingan Padi. *Human Care Journal*, *9*(1), 97-107.

Rahman, M. A., Widiastuti, I. A. E., & Wardoyo, E. H. (2022). The Correlation Between Years of Employment and Daily Noise Exposure Duration on Noise Induced Hearing Loss (NIHL) among Employees of the River Lake and Ferry Transportation (ASDP) at the ENT Clinic of the NTB Provincial Hospital. *Jurnal Biologi Tropis*, *25*(1), 142-148.

Rizkiyanda*, Anwar Arbi, Dedi Andria

Universitas Muhammadiyah Aceh
Korespondensi penulis: Rizkiyanda. *Email: rizkiyanda188@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/quilt.v6i7.3197

Rahman, Z., Putri, M. E., Sitindaon, S. H., & Kinanti, D. (2024). Perbedaan Tekanan Darah Sistolik Pasien Hemodialisa Komorbid Hipertensi Dan Diabetes Melitus. *Al-Asalmiya Nursing: Jurnal Ilmu Keperawatan (Journal of Nursing Sciences)*, *13*(2), 233-240.

Rahmawati, N. (2021). Penggunaan alat pelindung telinga dan risiko gangguan pendengaran. *Jurnal Kesehatan Kerja*. 9(1), 55-67

Themann, C. L., Masterson, E. A., Peterson, J. S., & Murphy, W. J. (2023). Preventing occupational hearing loss: 50 years of research and recommendations from the National Institute for Occupational Safety and Health. In *Seminars in hearing* (Vol. 44, No. 04, pp. 351-393). Thieme Medical Publishers, Inc.

Wang, H., Aiken, S. J., & Wang, J. (2025). Consequences and Mechanisms of Noise-Induced Cochlear Synaptopathy and Hidden Hearing Loss, With Focuses on Signal Perception in Noise and Temporal Processing. *Advanced Science*, *12*(29), 2409322.

Word Health Organization. (2021). *World report on hearing*. WHO Press. diakses dari: https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481

Word Health Organization. (2023). *Occupational noise and hearing loss report*. WHO Press. diakses dari: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss

Rizkiyanda*, Anwar Arbi, Dedi Andria

Universitas Muhammadiyah Aceh
Korespondensi penulis: Rizkiyanda. *Email: rizkiyanda188@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/quilt.v6i7.3197