

# Agromedicine and Medical Sciences

AMS



**The Correlation of Family and Household Factors on The Incidence of Stunting on Toddlers in Three Villages Sumberbaru Health Center Work Area of Jember**

Farmarida Dika Rufaida, Angga Mardro Raharjo, Adelia Handoko

**Association between Personal Hygiene and Incidence of Soil-Transmitted Helminthiasis among Workers at Widodaren Plantation in Jember Regency**

Zulaikha Rizqina Rahmawati, Bagus Hermansyah, Erfan Efendi, Yunita Armiyanti, Yudha Nurdian, Wiwien Sugih Utami

**An Analysis of Feeding Pattern Factors in Infants at Kencong Public Health Center**

Laila Auliya Noviyanti, Dwita Aryadina Rachmawati, Ika Rahmawati Sutejo

**Comparison of Sodium Levels in Patients with Stage V Chronic Kidney Disease Whose Using New and Re-use Hemodialyzer in Hemodialysis Installation RSD dr. Soebandi Jember**

Yuli Hermansyah, Firda Novidyawati, Ayu Munawaroh Azis

**Description of Leukocytes Differential Count in Coffee Plantation Workers Silo Subdistrict that Infected by Soil-transmitted Helminths**

Desi Dwi Cahyani, Yunita Armiyanti, Cicik Komariyah, Bagus Hermansyah, Yudha Nurdian

**Leprosy Patients Behavior In The Working Area of Puskesmas Umbulsari, Jember Regency**

Nabilla Nabilla, Eny Nurmaida, Sri Utami

**Potentials of Grinting Grass (*Cynodon dactylon* L.) For Biopesticides On *Sitophilus Zeamais* Motsch Mortality**

Ratna Mustika Yasi, Riska Fita Lestari

**Risk Factor Analysis of Recurrent Diarrhea on Toddlers in Sumberjambe Health Center Jember Regency**

Anita Margaret Wibisono, Ancah Caesarina Novi Marchianti, Dion Krismashogi Dharmawan

**Hepatoprotector Effect of Coconut Water (*Cocos nucifera* L.) and Folic Acid to the Liver Histopathological Description of Pregnant Wistar Female Rats (*Rattus norvegicus*) Induced by Carbamate**

Muhammad Rosyid Ridho, Aris Prasetyo, Hairrudin

**The Potency of Auditory Nerve Damage on Milling Industry Workers in Jember Regency**

Jauhar Firdaus

# Digital Repository Universitas Jember

Editorial Team

## **Editor in Chief**

[dr. Rena Normasari, M.Biomed](#)

School of Medicine, University of Jember, Indonesia

## **Associate Editors**

[Dr.rer.biol.hum. dr. Erma Sulistyaningsih, M.Si](#)

School of Medicine, University of Jember, Indonesia

## **Editorial Board**

[Dr. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes](#)

School of Medicine, University of Jember, Indonesia

[dr. Dwita Aryadina Rachmawati, M.Kes](#)

School of Medicine, University of Jember, Indonesia

[dr. Ancah Caesarina Novi Marchianti, Ph.D](#)

School of Medicine, University of Jember, Indonesia

[dr. Ika Rahmawati Sutejo, M.Biotech](#)

School of Medicine, University of Jember, Indonesia

[dr. Desie Dwi Wisudanti, M. Biomed](#)

School of Medicine, University of Jember, Indonesia

[dr. Dini Agustina, M.Biomed](#)

School of Medicine, University of Jember, Indonesia

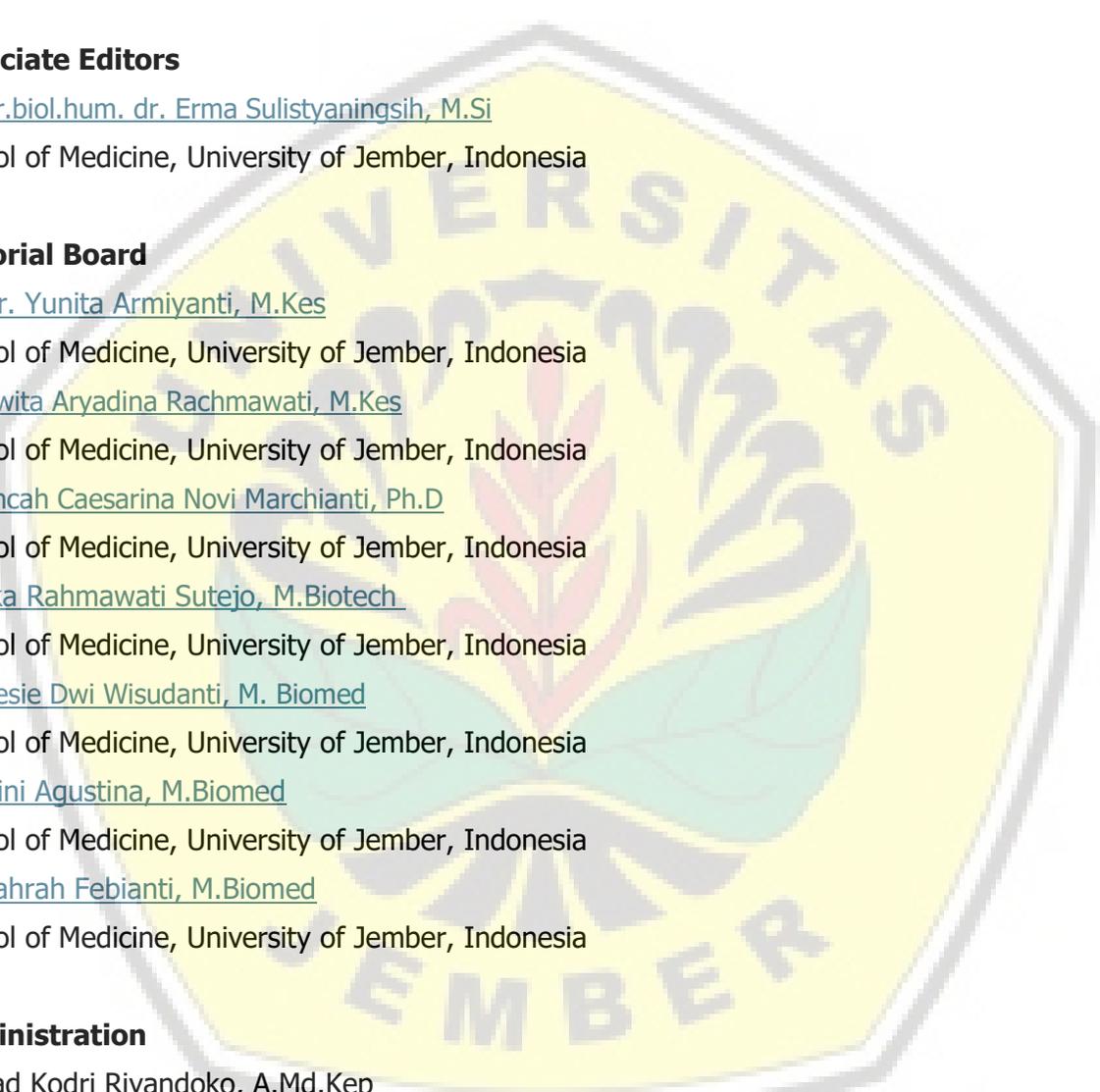
[dr. Zahrah Febianti, M.Biomed](#)

School of Medicine, University of Jember, Indonesia

## **Administration**

Ahmad Kodri Riyandoko, A.Md.Kep

School of Medicine, University of Jember, Indonesia



## ARTICLES

---

- **The Correlation of Family and Household Factors on The Incidence of Stunting on Toddlers in Three Villages Sumberbaru Health Center Work Area of Jember**  
Farmarida Dika Rufaida, Angga Mardro Raharjo, Adelia Handoko 1-6
- **Association between Personal Hygiene and Incidence of Soil-Transmitted Helminthiasis among Workers at Widodaren Plantation in Jember Regency**  
Zulaikha Rizqina Rahmawati, Bagus Hermansyah, Erfan Efendi, Yunita Armiyanti, Yudha Nurdian, Wiwien Sugih Utami 7-13
- **An Analysis of Feeding Pattern Factors in Infants at Kencong Public Health Center**  
Laila Auliya Noviyanti, Dwita Aryadina Rachmawati, Ika Rahmawati Sutejo 14-18
- **Comparison of Sodium Levels in Patients with Stage V Chronic Kidney Disease Whose Using New and Re-use Hemodialyzer in Hemodialysis Installation RSD dr. Soebandi Jember**  
Yuli Hermansyah, Firda Novidyawati, Ayu Munawaroh Azis 19-23
- **Description of Leukocytes Differential Count in Coffee Plantation Workers Silo Subdistrict that Infected by Soil-transmitted Helminths**  
Desi Dwi Cahyani, Yunita Armiyanti, Cicih Komariyah, Bagus Hermansyah, Yudha Nurdian 24-30
- **Leprosy Patients Behavior In The Working Area of Puskesmas Umbulsari, Jember Regency**  
Nabilla Nabilla, Eny Nurmaida, Sri Utami 31-36
- **Potentials of Grinting Grass (*Cynodon dactylon* L.) For Biopesticides On *Sitophilus Zeamais* Motsch Mortality**  
Ratna Mustika Yasi, Riska Fita Lestari 37-42
- **Risk Factor Analysis of Recurrent Diarrhea on Toddlers in Sumberjambe Health Center Jember Regency**  
Anita Margaret Wibisono, Ancah Caesarina Novi Marchianti, Dion Krismashogi Dharmawan 43-52
- **Hepatoprotector Effect of Coconut Water (*Cocos nucifera* L.) and Folic Acid to the Liver Histopathological Description of Pregnant Wistar Female Rats (*Rattus norvegicus*) Induced by Carbamate**  
Muhammad Rosyid Ridho, Aris Prasetyo, Hairrudin Hairrudin 53-61
- **The Potensio of Aditory Nerve Damage on Milling Industry Workers in Jember Regency**  
Jauhar Firdaus 62-66

## Potensi Kerusakan Saraf Pendengaran pada Pekerja Industri Penggilingan di Kabupaten Jember

### *The Potensio of Aditory Nerve Damage on Milling Industry Workers in Jember Regency*

Jauhar Firdaus

Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Email : [jauhar\\_firdaus.fk@unej.ac.id](mailto:jauhar_firdaus.fk@unej.ac.id)

#### Abstrak

Kabupaten Jember merupakan salah satu kawasan agroindustri di Indonesia dengan beragam aktiitas yang dapat menghasilkan bising diantaranya adalah industri penggilingan. Paparan bising yang terlalu kuat atau terlalu lama akan merusak saraf pendengaran. Jenis bahan yang digiling menentukan besarnya bising yang dihasilkan sehingga potensi kerusakan saraf pendengaran juga berbeda-beda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh industri penggilingan serta menganalisis potensi kerusakan saraf pendengaran pada pekerja penggilingan di kabupaten Jember. Jenis penelitian ini adalah analitik observational dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengukur bising di beberapa lokasi penggilingan di kabupaten Jember yang ditentukan secara acak. Jenis penggilingan yang teliti adalah penggilingan daging, kopi, beras, ketan dan kelapa. Selain diukur tingkat kebisingan juga dilakukan wawancara singkat pada pekerja penggilingan terkait berapa lama waktu bekerja di tempat penggilingan tersebut setiap harinya. Hasil pengukuran kemudian dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan standar yang ditetapkan pemerintah dan *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA). Pada penelitian ini didapatkan bahwa penggilingan bahan baku daging menghasilkan rata-rata tingkat kebisingan sebesar 88.5 db, kopi sebesar 88.5 db, beras sebesar 88.9 db, ketan sebesar 87.3 db dan kelapa sebesar 80.7 db. Lama paparan terhadap bising pada pekerja penggilingan daging, kopi, beras dan ketan berkisar antara 9-12 jam sehari. Sedangkan lama paparan bising pada pekerja penggilingan kelapa berkisar antara 6-9 jam. Oleh karena itu bisa disimpulkan bahwa penggilingan daging, kopi, beras dan ketan berpotensi menimbulkan gangguan pendengaran bagi para pekerja.

Kata Kunci: agroindustri, bising, gangguan pendengaran, penggilingan

#### Abstract

*Jember Regency is one of the agro-industrial areas in Indonesia with a variety of activities that can produce noise including milling industry. Exposure to noise that is too strong or too long will damage the auditory nerve. The type of material being grounded determines the amount of noise produced so that the potential for hearing nerve damage also varies. This study aims to determine the level of noise produced by the milling industry and analyze the potential for hearing nerve damage in milling workers in Jember Regency. This type of research is observational analytic with cross-sectional approach. This research was conducted by measuring noise in several grinding locations in Jember that were randomly determined. Types of careful milling is grinding meat, coffee, rice, sticky rice and coconut. In addition to measuring the noise level, a short interview was also conducted with the mill workers regarding how long they worked at the mill every day. The measurement results are then analyzed descriptively and compared with standards set by the government and the Occupational Safety and Health Administration (OSHA). In this study it was found that the grinding of meat raw materials produced an average noise level of 88.5 db, coffee of 88.5 db, rice of 88.9 db, sticky rice of 87.3 db and coconut of 80.7 db. The duration of exposure to noise in milling meat, coffee, rice and sticky rice ranges from 9-12 hours a day. While the duration of noise exposure to coconut milling workers ranged from 6-9 hours. Therefore it can be concluded that milling meat, coffee, rice and sticky rice has the potential to cause hearing loss for workers.*

Keywords: agroindustry, hearing loss, noisy, milling

## Pendahuluan

Bunyi merupakan gelombang longitudinal yang dapat di deteksi oleh telinga melalui zat perantara cair, padat dan gas. Bunyi dapat dijumpai di manapun termasuk di lingkungan kerja. Proses mendengar diawali dengan ditangkapnya energi bunyi oleh daun telinga dalam bentuk gelombang yang menggetarkan membran timpani kemudian dimplifikasi dan diteruskan ke telinga tengah oleh tulang pendengaran. Energi getar yang telah diamplifikasi tersebut menggerakkan tingkap lonjong yang menggerakkan perilimfa dan endolimfa, sehingga akan menimbulkan gerak relatif antara membran basilaris dan membran tektoria. Proses ini merupakan rangsang mekanik yang menyebabkan terjadinya defleksi stereosilia sel-sel rambut yang akan menimbulkan potensial aksi pada saraf auditorius, lalu dilanjutkan ke nucleus auditorius sampai ke korteks pendengaran (area 39-40) di lobus temporalis (Sherwood, 2014).

Setiap manusia memiliki tolak ukur terhadap bunyi yaitu kenyaringan, nada, dan tinggi suatu suara yang dipancarkan. Bunyi yang terlalu nyaring dan dapat mengganggu kesehatan disebut bising. Sumber kebisingan berasal dari berbagai kegiatan seperti perindustrian, alat pembangkit tenaga, perdagangan, pembangunan maupun kegiatan rumah tangga. Pemakaian mesin dan peralatan yang berkekuatan tinggi dengan intensitas 85-90 dB selama 8 jam terus menerus sekitar 3-10 tahun pada frekuensi sedang (1000-3000 Hz) dan frekuensi tinggi (4000-8000 Hz) tanpa memakai alat pelindung diri akan menyebabkan seseorang mengalami kerusakan organ pendengaran. Ketulian yang diakibatkan karena bising pabrik atau yang lazim disebut dengan trauma bising atau *noise induced hearing loss (NIHL)*, akan terjadi secara perlahan-lahan sehingga tidak akan dirasakan oleh pekerja. Pada saat pekerja merasakan adanya gangguan pada pendengarannya, umumnya gangguan tersebut sudah ada dalam keadaan permanen yang bersifat *irreversible* (Jatiningrum, 2010). Selain gangguan pendengaran, kebisingan juga dapat menyebabkan seseorang mengalami gangguan emosional, gangguan pencernaan, pusing kepala, tekanan darah yang meningkat serta prestasi kerja yang mengalami penurunan (Kholik, H.M. 2012; (Choirunisa, 2019)).

Kabupaten Jember merupakan salah satu kawasan Agroindustri di Indonesia. Banyak aktiitas industri pertanian mulai dari kegiatan yang dilakukan secara tradisional hingga modern yang menggunakan alat-

alat industri. Aktivitas industri pertanian tidak hanya dilakukan oleh petani namun juga industri pengolahan hasil pertanian seperti penggilingan. Bising yang dihasilkan oleh mesin penggiling beraneka ragam, tergantung jenis mesin penggiling, jumlah mesin penggiling serta bahan yang digiling. Bising yang dihasilkan pada penggilingan beras akan berbeda dengan yang dihasilkan pada penggilingan daging ataupun kopi. Keanekaragaman ini menimbulkan risiko yang berbeda-beda pada para pekerja di penggilingan terhadap terjadinya gangguan pendengaran akibat bising. Pada penelitian yang dilakukan oleh Alfalisi, R. 2014. Menunjukkan bahwa bising yang dihasilkan oleh masing-masing mesin penggiling dalam industri pengolahan karet di lampung berbeda begitu juga pengaruhnya terhadap fungsi pendengaran. Pada penelitian yang dilakukan Kamilaturrahmah, 2018; didapatkan hasil bahwa tingkat kebisingan mesin penggilingan padi yang beroperasi di Jember tidak memenuhi standar dan berpotensi mengganggu kesehatan yakni berkisar antara 94 db hingga 100 db pada pengukuran yang dilakukan dengan jarak 1 meter.

Hal inilah yang menyebabkan peneliti untuk meneliti berapa tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh masing-masing industri penggilingan dengan bahan yang berbeda-beda serta menganalisis jenis bahan baku penggilingan apa yang paling berpotensi menimbulkan gangguan pendengaran pada pekerja penggilingan di kabupaten Jember.

## Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah analitik observational dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengukur bising di beberapa lokasi penggilingan di kabupaten Jember yang ditentukan secara acak. Jenis penggilingan yang diteliti adalah penggilingan daging, kopi, beras, ketan dan kelapa. Selain diukur tingkat kebisingan juga dilakukan wawancara singkat pada pekerja penggilingan terkait berapa lama waktu bekerja di tempat penggilingan tersebut setiap harinya. Hasil pengukuran kemudian dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan standar yang sudah ditentukan.

## Hasil Penelitian

Setelah melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan tingkat kebisingan mesin

penggilingan dengan bahan baku pertanian yang berbeda di Kabupaten Jember diperoleh data sebagai berikut:

Tabel. 1 Tingkat Kebisingan Mesin Giling Berbagai Bahan Baku Pertanian di Kabupaten Jember

Jenis Bahan	Lokasi	Rata-rata Kebisingan (db)
Daging	Jl. KH Shidiq	86.7
	Pasar Tanjung	90.3
Kopi	Jl. Mawar	87.0
	Pasar Kepatihan	90.0
Beras	Pasar Sabtuan	86.3
	Jl. KH Shidiq	91.8
	Pasar Patrang	88.8
Ketan	Pasar Sabtuan	86.5
	Pasar Patrang	88.8
	Pasar Kepatihan	86.7
Kelapa	Pasar Pagah	84.7
	Pasar Tanjung	77.3
	Jl. Kaliurang	80.1

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat terdapat perbedaan tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh masing-masing mesin giling baik dengan bahan baku yang sama maupun bahan baku yang berbeda. Dari tabel tersebut terlihat bahwa tingkat kebisingan yang paling tinggi dihasilkan oleh mesin giling beras yang terdapat di Jl. KH Shidiq yakni rata-rata sebesar 91.8 db. Tingkat kebisingan terstinggi kedua dihasilkan oleh mesin giling daging dan kopi yang terdapat di pasar Tanjung dan pasar Kepatihan dengan masing-masing tingkat kebisingan 90.3 db dan 90.0 db. Tingkat kebisingan terendah dihasilkan oleh mesin giling kelapa yang terdapat di pasar Tanjung yakni sebesar 77.3 db. Sedangkan penggilingan yang lainnya menghasilkan kebisingan yang berkisar antara 80.1 db sampai dengan 88.8 db

Tabel 2. Lama Paparan Kebisingan pada Pekerja Penggilingan di Kabupaten Jember

Jenis Bahan	Lokasi	Lama bekerja dalam sehari
Daging	Jl. KH Shidiq	12 jam
	Pasar Tanjung	9 jam
Kopi	Jl. Mawar	10 jam
	Pasar Kepatihan	7 jam
Beras	Pasar Sabtuan	10 jam
	Jl. KH Shidiq	12 jam
Ketan	Pasar Patrang	10 jam
	Pasar Sabtuan	10 jam
	Pasar Patrang	10 jam
Kelapa	Pasar	7 jam
	Pasar Kepatihan	7 jam
	Pasar Pagah	6 jam
	Pasar Tanjung	9 jam
	Jl. Kaliurang	6 jam

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata pekerja penggilingan terpapar dengan bising lebih dari 8 jam. Paparan terlama terjadi pada pekerja penggilingan daging dan beras yang terdapat di Jl. KH. Shidiq yang bekerja selama 12 jam sehari. Paparan terpendek terjadi pada pekerja penggilingan kelapa baik di pasar Pagah maupun di Jl. Kaliurang yang sama-sama bekerja selama 6 jam sehari.

## Pembahasan

Besarnya intensitas bising serta lama paparan bising masing-masing merupakan faktor risiko terjadinya gangguan pendengaran pada pekerja di kawasan industri. Penelitian yang dilakukan oleh Alfarisi, R. 2014. Menunjukkan bahwa sebanyak 94.7% dari 97 pegawai mengalami gangguan pendengaran akibat intensitas bising yang tinggi dan sebanyak 68.5% mengalami gangguan pendengaran akibat paparan bising yang terlalu lama.

Pemerintah telah mengatur syarat-syarat kondisi lingkungan tempat kerja. Salah satunya tertuang di dalam peraturan menteri kesehatan yakni batas niai

ambang kebisingan (NAB) yang diperbolehkan dalam kawasan industri. Nilai ambang kebisingan yang ditetapkan terdapat tiga satuan, yaitu dalam jam, menit, dan detik. Semakin tinggi tingkat kebisingan maka semakin pendek waktu paparan yang diperbolehkan. Berdasarkan peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomor 13 tahun 2011 pasal 5 ayat 1 diterapkan bahwa tingkat kebisingan sebesar 85 db diperbolehkan pada pekerja dengan lama kerja tidak boleh lebih dari 8 jam. Sedangkan berdasarkan permenkes nomor 70 tahun 2016 nilai ambang batas yang masih aman untuk didengar oleh telinga adalah kebisingan 82 db dengan waktu tidak lebih dari 16 jam sehari dan paparan tingkat kebisingan sebesar 91 db hanya diperbolehkan selama 2 jam saja, (Kemenakertrans RI 2011; Permenkesl. 2016)

Pada penelitian ini tampak bahwa lama paparan kebisingan yang dialami pekerja berbanding terbalik dengan tingkat kebisingan yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Sebagian besar pekerja penggilingan di kabupaten Jember terpapar bising dengan intensitas yang melebihi nilai ambang batas yakni  $> 85$  db. Paparan bising dengan intensitas tinggi tersebut terjadi pada pekerja penggilingan daging, kopi, beras dan ketan. Pekerja pada penggilingan tersebut selain terpapar intensitas yang tinggi juga mengalami paparan yang lebih lama yakni antara 9 jam hingga 12 jam dibandingkan pekerja penggilingan kelapa yang terpapar bising  $< 85$  db dalam waktu yang lebih pendek yakni 6 jam hingga 9 jam. Dengan demikian para pekerja penggilingan daging, kopi, beras dan ketan memiliki risiko tinggi terjadinya gangguan pendengaran.

Intensitas paparan bising secara umum dapat mengakibatkan gangguan pendengaran berupa ketulian baik konduktif maupun sensorineural. Tuli konduktif terjadi apabila intensitas suara sangat besar dalam waktu yang singkat melebihi kemampuan gendang telinga untuk menahan energi gelombang suara yang berakibat robeknya gendang telinga misal akibat suara ledakan dalam jarak dekat. Tuli sensorineural terjadi akibat paparan intensitas bising dalam jangka waktu yang lama dan melebihi NAB yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada organ Corti yang terdapat di dalam di koklea terutama sel-sel rambut. Akibat paparan bising dengan intensitas tinggi dan lama sel-sel rambut luar akan mengalami peningkatan degenerasi. Semakin besar intensitas dan semakin lama paparan maka kerusakan organ Corti juga semakin banyak seperti hilangnya stereosilia di daerah basal yang digantikan dengan

jaringan parut. Akibatnya perambatan energi bunyi tidak sampai pada sel-sel saraf pendengaran dan berakibat terjadinya degenerasi pada sel saraf maupun batang oak secara sekunder. (May, J. J. 2000; Marisdayana, 2016; CDC. 2019)

Berdasarkan standar tingkat kebisingan *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) bahwa individu yang terpapar kebisingan konsisten dibawah 90dB tidak harus memberikan perlindungan pendengaran dengan batas waktu kerja dibawah 8 jam. Bila disesuaikan dengan hasil penelitian ini, sebagian besar pekerja penggilingan di daerah jember meskipun secara rata-rata terpapar dengan kebisingan di bawah 90 db namun memiliki waktu kerja lebih dari 8 jam sehingga diperlukan proteksi pendengaran agar terhindar dari gangguan pendengaran akibat bising. (May, J. J. 2000)

## Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian mengenai potensi kerusakan saraf pendengaran pada pekerja industri penggilingan berbagai bahan baku hasil pertanian di kabupaten Jember, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sebagian besar pekerja penggilingan daging, kopi, beras dan ketan di kabupaten Jember berpotensi mengalami gangguan pendengaran oleh karena intensitas bising yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang telah ditentukan yakni  $> 85$  db serta akibat paparan terhadap bising yang terlalu lama 9-12 jam.
2. Pekerja penggilingan kelapa memiliki potensi gangguan pendengaran yang lebih rendah oleh karena intensitas bising yang rendah  $< 85$  db serta lama paparan yang lebih pendek 6-9 jam.

## Saran

Berdasarkan penelitian ini peneliti menyarankan agar para pemilik usaha penggilingan mengurangi waktu bekerja para pekerja dan atau mengharuskan para pekerja menggunakan alat pelindung diri selama bekerja agar terhindar dari gangguan pendengaran. Selain itu peneliti menyarankan untuk dilakukan pemeriksaan fungsi pendengaran secara berkala pada pekerja penggilingan yang berisiko mengalami gangguan pendengaran akibat kebisingan di tempat kerja.

## Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada para Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember angkatan 2016 dan 2017 yang menempuh blok 15 yang telah membantu peneliti dalam mengumpulkan beragam data dalam penelitian ini. Penelitian ini tidak dapat berlangsung dengan baik tanpa bantuan mereka.

## Daftar Pustaka

- Alfarisi, R. 2014. Pengaruh Bising Mesin Giling Terhadap Fungsi Pendengaran Pada Pekerja Di Ptpn 7 Pawa Natar, Lampung Selatan. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 1(3).
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2018. Loud Noise can Cause Hearing Loss. Available at [https://www.cdc.gov/nceh/hearing\\_loss/how\\_does\\_loud\\_noise\\_cause\\_hearing\\_loss.html](https://www.cdc.gov/nceh/hearing_loss/how_does_loud_noise_cause_hearing_loss.html) (21 Desember 2019).
- Choirunisa, R. (2019). Gangguan Pendengaran Dan Kesehatan Teknisi Skadron Udara 3 Lanud Iswahjudi Serta Hubungannya Dengan Tingkat Kebisingan Pesawat. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Vol. 11*, 61-64.
- Jatiningrum, T. A. 2010. Penilaian risiko kebisingan berdasarkan analisa noise mapping dan noise dose di unit produksi hot strip mill PT. Krakatau Steel Cilegon-Banten.
- Kamilaturrahmah. 2018. Analisis Kebisingan Penggiling Padi Keliling Di Desa Tempurejo Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember
- Kemenakertrans RI. 2011. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER. 13/MEN/X/2011 Tahun 2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja. Jakarta; Kemenakertrans RI.
- Marisdayana, R., Suhartono, S. and Nurjazuli, N., 2016. Hubungan Intensitas Paparan Bising Dan Masa Kerja Dengan Gangguan Pendengaran Pada Karyawan PT. X. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 15(1), pp.22-27.
- May, J. J. 2000. Occupational Hearing Loss. *American Journal of Industrial Medicine*. 37 (1): 112-120.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Permenkes) Nomor 70 Tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri
- Sherwood, L. (2014). *Fisiologi Manusia Dari Sel ke Sistem*. Jakarta: EGC.