

Eco-Damper: Inovasi Peredam Suara dari Limbah Masker Guna Mengurangi Kebisingan di Pt Air Mancur

Helda Dwi Hariyani, Muhammad Miftah Dhiya'ulhaq, Namira Azzahra Cempaka Soekamto, Nurul Asmaul Husna, Paulina

D4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret

Abstrak

Latar Belakang: Perkembangan industrialisasi dan kemajuan teknologi di Indonesia yang meningkat secara signifikan berdampak pada pemenuhan kebutuhan masyarakat (Mumtaha & Khoiri, 2019). Keselamatan dan Kesehatan kerja berperan penting dalam industrialisasi karena mampu memberikan jaminan dan rasa aman di lingkungan kerja sehingga target produksi dapat dicapai secara maksimal. Salah satu masalah di lingkungan kerja yang sering terjadi, yaitu kebisingan dari suara mesin/peralatan yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB). Di sisi lain, kasus Covid-19 di Indonesia menyebabkan tumpukan limbah masker naik.

Metode: Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif dengan observasi sebagai teknik pengumpulan data.

Hasil: Dengan adanya dua permasalahan tersebut peneliti membuat sebuah inovasi berupa Eco Damper yaitu peredam suara dari limbah masker yang dirancang untuk menurunkan intensitas kebisingan di ruang produksi serta mengurangi limbah masker.

Kesimpulan: Konsep rancang bangun Eco Damper ini diproyeksikan mampu menangani beberapa masalah pada perusahaan maupun lingkungan, diantaranya sebagai alat peredam kebisingan pada ruang produksi, mengurangi limbah baki telur, dan mengurangi limbah masker sekali pakai.

Kata kunci: Baki telur, Kebisingan, Limbah masker, Peredam

Eco-Damper: Noise Removal Innovation from Waste Mask to Reduce Noise at Pt Air Mancur

Abstract

Background: The development of industrialization and technological progress in Indonesia which has increased significantly has an impact on meeting the needs of the community (Mumtaha & Khoiri, 2019). Occupational safety and health play an important role in industrialization because it is able to provide guarantees and a sense of security in the work environment so that production targets can be achieved optimally. One of the problems in the work environment that often occurs is noise from the sound of machines/equipment that exceeds the Threshold Limit Value (TLV). On the other hand, the Covid-19 case in Indonesia has caused piles of mask waste to increase.

Methods: This research is a type of qualitative descriptive research with observation as a data collection technique.

Results: With these two problems, researchers made an innovation in the form of an Eco Damper, namely a silencer from waste masks designed to reduce noise intensity in the production room and reduce mask waste.

Conclusion:

The Eco Damper design concept is projected to be able to handle several problems for the company and the environment, including as a noise reduction device in the production room, reducing egg tray waste and reducing disposable mask waste.

Keywords: Damper, Egg tray, Mask waste, Noise intensit

Korespondensi: M. Miftah Dhiya'ulhaq
Email: miftah.learn@gmail.com

PENDAHULUAN

Industrialisasi setiap tahun mengalami perkembangan pesat termasuk di Indonesia, hal ini disebabkan oleh adanya pemenuhan kebutuhan masyarakat serta pengaruh teknologi.¹ Perkembangan industri dapat terlihat salah satunya melalui indikator serapan tenaga kerja. Data dari Badan Pusat Statistika (BPS) pada tahun 2019 tercatat sekitar 74.093.224 pekerja pada sektor informal dan 55.272.968 pekerja pada sektor formal.² Banyaknya jumlah tenaga kerja yang terdapat pada industri formal dan informal mengharuskan perusahaan mampu mengelola kinerja SDM.³

Pekerja menjadi salah satu upaya untuk bertahan dalam persaingan di industri karena pekerja berperan dalam menjalankan proses produksi sehingga dapat meningkatkan profit perusahaan/industry.⁴ Berdasarkan Undang-undang No. 1 Tahun 1970, keselamatan kerja merupakan upaya untuk mengurangi kecelakaan kerja dan memberikan jaminan rasa aman kepada pekerja.⁵ Tujuan pelaksanaan keselamatan kerja di industri/perusahaan dapat terlaksana apabila lingkungan kerja memenuhi standar dan tidak menimbulkan gangguan kenyamanan.⁶

Lingkungan kerja pada industri/perusahaan dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu faktor kebisingan. Kebisingan menjadi masalah pada industri yang diakibatkan dari mesin-mesin atau alat-alat yang sudah tua sehingga menimbulkan tingkat kebisingan yang tinggi.⁷ Manusia dan lingkungan terdapat hubungan yang sangat erat. Dalam hal ini, manusia akan selalu berusaha untuk beradaptasi dengan berbagai keadaan lingkungan sekitarnya.⁸

Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 5 Tahun 2018 menyatakan bahwa bahwa nilai ambang batas kebisingan yaitu 85 dB dengan durasi waktu kerja 8 jam sehari atau 40 jam dalam waktu seminggu.⁹ Kebisingan yang melebihi dari NAB (Nilai Ambang Batas) yang telah ditetapkan maka akan berdampak pada gangguan pendengaran yang bersifat sementara atau permanen.¹⁰ Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), sebanyak 260 juta penduduk dunia mengalami tuli dan sebesar 20% s.d. 30% ketulian dipicu karena bising yang biasanya terjadi pada pekerja industry.¹¹ Data pengukuran intensitas kebisingan bidang industri, khususnya industri tekstil di Indonesia terbilang cukup tinggi. Hasil pengukuran di industri tekstil diperoleh intensitas kebisingan sebesar 104,7 dBA,¹² 98,4,¹³ 93 dBA.¹⁴

Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian yang menunjukkan pada pekerja bagian produksi pabrik Fabrikasi Baja dengan hasil sebanyak 72,5% pekerja mengalami keluhan auditori dan 27,5% pekerja tidak mengalami keluhan auditori dari 50 responden (pekerja) yang diukur.¹⁵ Kebisingan juga berpotensi menimbulkan berbagai dampak negatif, fisik maupun psikis, diantaranya gangguan pendengaran,¹⁶ penyakit peredaran darah dan jantung,¹⁷ sulit berkomunikasi,¹⁸ dan gangguan pola tidur.¹⁹

Beberapa permasalahan tersebut menunjukkan perlunya alat yang dapat meredam suara kebisingan. Saat ini banyak alat peredam suara yang telah beredar namun, peneliti ingin berinovasi membuat suatu alat peredam suara dari limbah. Limbah merupakan sisa benda yang tidak digunakan lagi dari hasil kegiatan produksi.²⁰ Terlebih lagi kondisi Pandemi COVID-19 yang telah menciptakan kondisi *force majeure* yang mengharuskan masyarakat beradaptasi dengan lingkungan yang ada sehingga masyarakat yang hendak keluar rumah hendak menggunakan masker.²¹ Secara umum masker dibedakan menjadi masker medis atau surgical mask dan masker non medis atau banyak yang menyebutkan sebagai cloth mask atau masker kain dan N95 respirator.¹⁶ Di sisi lain, penggunaan masker juga membawa dampak negatif bagi lingkungan. Limbah masker yang dihasilkan menambah tumpukan limbah medis selama pandemi hingga 30% - 50%.²²

Penambahan jumlah limbah masker di Indonesia akibat Covid-19 menyebabkan masalah dalam pengelolaannya terkait regulasi, perizinan, sarana prasarana serta pembiayaan.⁸ Peneliti melakukan inovasi terhadap penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Susilawati dkk. pada tahun 2021 tentang Komposit Limbah Serabut Kelapa dan Karet Alam Sebagai Alternatif Bahan Peredam Suara. Pada penelitian komposit tersebut dilakukan proses tahapan dimulai dari sortir hingga menjadi lembaran mattress. Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan eco-damper adalah baki telur dan limbah masker medis. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 85 Tahun 1999 limbah didefinisikan sebagai sisa atau buangan dari suatu usaha dan atau kegiatan manusia. Limbah adalah bahan buangan tidak terpakai yang berdampak negatif terhadap masyarakat jika tidak dikelola dengan baik. Maka, dibutuhkan suatu upaya berupa mendaur ulang (mendaur ulang kertas,

plastik, dan lain-lain) serta memelihara kehidupan (tanaman serta hewan).²³

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sebuah inovasi yang dapat mengatasi masalah kebisingan di tempat kerja sekaligus memanfaatkan limbah masker dan baki telur untuk dibuat menjadi peredam suara sehingga kebisingan yang dihasilkan dari mesin-mesin produksi dapat diminimalisasi.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan teknik pengambilan data dengan observasi. Sumber data yang digunakan, yaitu data primer dan sekunder. Data primer diperoleh secara langsung melalui wawancara ke pekerja, sedangkan sumber data sekunder diperoleh dari artikel jurnal, statistik data badan organisasi, dan aturan undang-undang terkait peredam suara dan limbah medis. Pada penulisan *paper* ini analisis yang digunakan adalah kualitatif yang dilakukan saat memulai pengumpulan data hingga selesai. Penulis menggunakan model analisis interaktif yang terdiri dari pengumpulan data, reduksi data, menyajikan data, serta penarikan kesimpulan.



Gambar 1. Model Analisis Data (Miles & Huberman, 1979) Sumber: (Hasil Pengolahan Penulis, 2022)

Pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan melakukan pengukuran intensitas kebisingan di PT Air Mancur menggunakan *sound level meter* pada tiga titik pengukuran. Untuk memperoleh hasil yang efektif, peneliti melakukan pengukuran sebanyak dua kali di ruang granol, ruang kapsul, dan ruang penggilingan dengan waktu keseluruhan sekitar 30 menit di. Selain itu, penelitian ini juga didukung data dari literatur yang terpercaya. Proses reduksi data pada karya ini dilakukan dengan pemilahan data sesuai bahasan mengenai *Eco-damper* sebagai inovasi peredam suara yang terbuat dari limbah masker medis dan baki telur. Data yang telah sesuai disajikan sesuai kerangka penelitian sehingga dapat diperoleh sebuah kesimpulan.

Berikut ini merupakan alat dan bahan serta proses pembuatan *Eco Damper*:

a. Alat dan Bahan

Berikut adalah peralatan dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan *Eco-damper*:

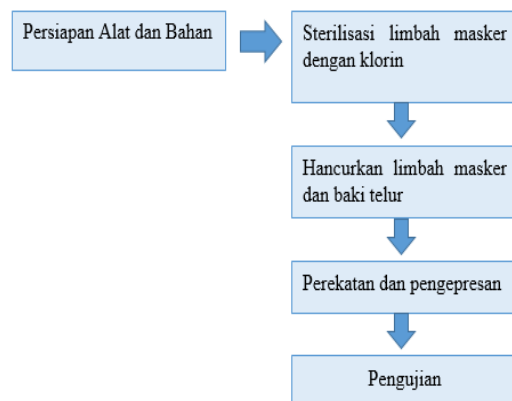
Tabel 1. Bahan yang diperlukan dalam pembuatan *Eco Damper*

No.	Bahan	Jumlah
1.	Limbah Masker Medis	5 Kg
2.	Klorin	20 liter
3.	Baki Telur	10 pcs
4.	Resin epoxy dan hardener	2,4 Kg

Tabel 2. Alat yang diperlukan dalam pembuatan *Eco Damper*

No.	Alat	Jumlah
1.	Sound Level Meter	1 pcs
2.	Timbangan digital	1 pcs
3.	Gunting	2 pcs
4.	Jas lab	5 pcs
5.	Sarung tangan latex	1 box

b. Proses Pembuatan



Gambar 2. Alur Proses Pembuatan *Eco Damper*. Sumber: (Hasil Pengolahan Penulis, 2022)

Dalam pembuatan *Eco Damper* diperlukan beberapa alat dan bahan seperti masker medis yang didapat dari Rumah Sakit terdekat di daerah Surakarta, masker medis yang telah dikumpulkan lalu di sterilisasi menggunakan klorin untuk

menghilangkan kuman dan virus yang menempel. Setelah limbah masker steril akan dilanjutkan dengan proses pemotongan menggunakan gunting agar ukuran limbah masker menjadi kecil-kecil dan dicampur dengan bahan lain yaitu baki telur. Tahap selanjutnya adalah pengepresan limbah masker menggunakan mesin pres kain membentuk pola desain. Tambahkan zat perekat agar lebih kuat. Tahap terakhir adalah pengujian sound damper dengan menggunakan sound level meter pada sebuah ruangan. Indikator keberhasilan dari sound damper dapat dilihat dari penurunan intensitas kebisingan pada suatu ruangan. Nilai ambang batas kebisingan yang dihasilkan harus sesuai PERMENAKER RI No 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja yaitu di bawah 85 dB.

Pengaplikasian *Eco Damper* dapat dilakukan di tiap ruangan yang memiliki intensitas kebisingan tinggi melebihi batas NAB yang ditentukan. Adapun prosedur pemasangannya yakni dengan memasang atau menempelkan *Eco Damper* tersebut ke dinding ruangan sehingga diharapkan mampu mereduksi intensitas kebisingan berlebihan yang terpajan di suatu ruangan atau area produksi tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut hasil wawancara dari ahli K3 di PT Air Mancur, pihak perusahaan telah menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan memiliki kebijakan terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Namun berdasarkan keterangan dari ahli K3 perusahaan ini, permasalahan terkait keselamatan kerja yang dialami perusahaan ini salah satunya yaitu kebisingan, masalah ini bersumber dari mesin-mesin produksi tua yang sudah beroperasi sejak tahun 1963.

1. Implementasi Pengendalian Resiko Kebisingan di PT Air Mancur

Untuk menghindari bahaya resiko kebisingan, saat ini perusahaan telah melakukan pengendalian resiko dengan memberikan *ear plug* berupa kapas kepada para tenaga kerja. Namun penggunaan *ear plug* yang terlalu lama akan berdampak tidak nyaman bagi pekerja,²⁴ hal ini sejalan dengan hasil wawancara langsung peneliti kepada pekerja yang ada di ruang penggilingan. Oleh karena itu diperlukan inovasi peredam suara agar intensitas kebisingan dapat dikurangi.

2. Pengukuran Kebisingan di PT Air Mancur

Pengukuran kebisingan di beberapa area produksi pabrik Jamu Air Mancur, yaitu ruang granul, ruang kapsul dan ruang penggilingan.

Apabila hasil pengukuran kebisingan di pabrik Jamu Air Mancur dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas (NAB) pada peraturan menteri tenaga kerja nomor 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, maka dapat disimpulkan bahwa kebisingan di ruang granul dan ruang penggilingan melebihi NAB yang berlaku yaitu 85 dBA dengan waktu lama paparan 8 jam.

Berikut ini merupakan tabel hasil pengukuran kebisingan di area produksi pabrik Jamu Air Mancur:

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kebisingan di pabrik jamu Air Mancur

No	Tempat	Sumber Bising	Jenis Bising	Hasil Pengukuran	
				1	2
1	Ruang Granul	Mesin	Kebisingan Kontinu	85,9	82,9
2	Ruang Kapsul	Mesin di luar ruangan	Kebisingan Kontinu	80,5	78,9
3	Ruang Penggilingan	Mesin Penggilingan	Kebisingan Kontinu	93,9	92,9

3. Inovasi *Eco Damper* sebagai Peredam Suara dari Limbah Masker

Pengendalian resiko kebisingan di pabrik jamu Air Mancur masih memiliki permasalahan terhadap kenyamanan para pekerja apabila terus menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) berupa *ear plug* dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu, diperlukan sebuah inovasi untuk mengatasi permasalahan ini. Peneliti ingin membuat *Eco Damper*, yaitu inovasi peredam suara dari limbah masker. Teknologi *Eco Damper* dari hasil limbah masker berpotensi dapat mengurangi kebisingan yang muncul di PT Air Mancur. Dengan pemasangan peredam ini, nantinya diharapkan dapat mengubah hirarki pengendalian bahaya dari penggunaan APD menjadi *engineering control* yang tentunya lebih aman dan terjamin. Selain itu pemanfaatan limbah masker pada inovasi *Eco Damper* diharapkan dapat mengurangi kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh limbah medis.

4. Keunggulan *Eco Damper* dibandingkan dengan Peredam Suara Lainnya

Pada umumnya bahan yang berpori menyerap energi bunyi lebih dibandingkan dengan jenis peredam suara lain seperti *rockwool*, *glasswool*, dan *foam* karena gelombang suara yang masuk kedalam pori-pori material bahan akan diserap dan diubah menjadi energi tertentu.²⁵ *Eco damper* dinilai lebih terjangkau sebab bahan pembuatannya berasal dari sisa hasil penggunaan masker medis dan baki telur. Jenis peredam *rockwool* dan *glasswool* juga berisiko menyebabkan iritasi apabila kontak langsung dengan kulit serta berpotensi menyebabkan gangguan pernapasan karena bahan utamanya adalah wol yang mudah rontok jika terkena air. Selain bahan yang murah dan mudah didapat, cara pembuatan *eco damper* juga sangat praktis dan mudah diimplementasikan bagi industri formal dan informal.

KESIMPULAN

Kebisingan yang bersumber dari mesin-mesin industri di ruang granulasi dan ruang penggilingan PT Air Mancur melebihi NAB yang berlaku yaitu 85 dBA dengan waktu lama paparan 8 jam. *Eco Damper* merupakan inovasi pengendalian risiko kebisingan di pabrik jamu PT. Air Mancur yang berupa peredam suara dari limbah masker. Teknologi *Eco Damper* terdiri dari beberapa bahan antara lain: limbah masker medis, klorin, baki telur, dan *resin epoxy* dan *hardener*. Dengan hadirnya inovasi *Eco Damper* diharapkan dapat mengubah hirarki pengendalian bahaya dari penggunaan APD menjadi *engineering control*, pekerja akan lebih aman dan nyaman dalam bekerja. Selain itu kerusakan lingkungan akibat limbah masker juga dapat diminimalisir dengan adanya inovasi ini.

SARAN

Dibutuhkan penelitian lanjutan untuk mengetahui peredam ruangan yang efektif. Selain itu, juga diperlukan implementasi berupa kerjasama dengan perusahaan informal maupun formal dalam meminimalisir kebisingan pada industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Mumtaha HA, Khoiri HA. Analisis Dampak Perkembangan Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 Pada Perilaku Masyarakat Ekonomi (E-Commerce). *J PILAR Teknol J Ilm Ilmu Ilmu Tek.* 2019;4(2):55–60.
- BPS. Jumlah Pekerja Formal dan Informal 2012-2019. Lokadata. 2019.
- Kusumastuti I, ita Kurniawati N, Loka Satria D, Wicaksono D. Analisis Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Dimediasi Oleh Kepuasan Kerja Karyawan Pada Sp Aluminium Di Yogyakarta. *J Ris Ekon Manaj.* 2019;3(1):43–53.
- Hadiyanti R, Setiawardani M. Pengaruh Pelaksanaan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan. *J Ris Bisnis dan Investasi.* 2018;3(3):12.
- Republik Indonesia. Undang-undang RI Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja (UU Nomor 1). DKI Jakarta: Sekertariat Negara; 1970.
- Dewi BM. Hubungan Antara Motivasi, Beban Kerja, Dan Lingkungan Kerja Dengan Kelelahan Kerja. *Indones J Occup Saf Heal.* 2018;7(1):20.
- Silviana NA, Siregar N, Banjarnahor M. Pengukuran dan Pemetaan Tingkat Kebisingan pada Area Produksi. *J Ind Manuf Eng.* 2021;5(2):161–6.
- Suryani AS. Limbah Medis Covid-19. *Isu Sepekan.* 2021.
- Kementrian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018. Vol. 5, Jakarta: Kemenaker RI. 2018. hal. 1–258.
- Arumsari D. Hubungan Kebisingan dengan Kesehatan Pekerja Bagian Produksi di PT. Central Pertiwi Bahari Fish Feedmill. *Ruwa Jurai J Kesehat Lingkung.* 2021;12:88–94.
- Sumardiyono S, Hartono H, Probandari A, Setyono P. Pengaruh Bising dan Masa Kerja Terhadap Nilai Ambang Pendengaran Pekerja Industri Tekstil. *J Ind Hyg Occup Heal.* 2019;2(2):122.
- Fanny N. Analisis Pengaruh Kebisingan Terhadap Tingkat Konsentrasi Kerja Pada Tenaga Kerja di Bagian Proses PT. Iskandar Indah Printing Textile Surakarta. *J INFOKES Univ Duta Bangsa Surakarta.* 2015;5(1).
- Sumardiyono, Hartono, Probandari A, Setyono P. The effect of noise and work period to hearing threshold value in textile industry workers. *J Ind Hyg Occup Heal.* 2019;2(2):122–31.
- Elfiza R, Marliyawati D. Hubungan Antara Lamanya Paparan Bising Dengan Gangguan Fisiologis Pada Pekerja

- Industri Tekstil. *Diponegoro Med J (Jurnal Kedokt Diponegoro)*. 2017;6(2):1196–207.
15. Minggarsari HD. Hubungan Faktor-Faktor Gangguan Pendengaran dengan Keluhan Auditori Pada Pekerja Di Bagian Produksi PT Wijaya Karya Industri dan Konstruksi Bogor Tahun 2019. Universitas Binawan; 2020.
 16. Theopilus Y, Yogasara T, Theresia C, Octavia JR. Analisis Risiko Produk Alat Pelindung Diri (APD) Pencegah Penularan COVID-19 untuk Pekerja Informal di Indonesia. *J Rekayasa Sist Ind*. 2020;9(2):115–34.
 17. Kerns E, Masterson EA, Themann CL, Calvert GM. Cardiovascular conditions, hearing difficulty, and occupational noise exposure within US industries and occupations. *Am J Ind Med*. 2018;61(6):477–91.
 18. D Behzad Fouladi, Nassiri P, Monazzam EM, Farahani S, Hassanzadeh G, Hoseini M. Industrial noise exposure and salivary cortisol in blue collar industrial workers. *Noise Heal*. 2012;14(59):184.
 19. Darlani, Sugiharto. Kebisingan Dan Gangguan Psikologis Pekerja Weaving Loom Dan Inspection Pt. Primatexco Indonesia. *JHE (Journal Heal Educ)*. 2017;2(2):130–7.
 20. Hasibuan R. Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap lingkungan hidup. *J Ilm “Advokasi.”* 2016;04(01):42–52.
 21. Maimunawaro. Review Terhadap Penanganan Limbah Masker Dalam Masa Awal Pandemi Covid-19. *Agit J Tek Kim*. 2021;1(1):20–2.
 22. Ameridya A, Pratama A, Pudi RA, Fickri Absyar S. Limbah Masker Di Era Pandemi: Kejahatan Meningkat Atau Menurun? *Growth dan Manaj Lingkung*. 2021;10(1):2597–8020.
 23. Sugiarto A, Gabriella DA. Kesadaran Dan Perilaku Ramah Lingkungan Mahasiswa Di Kampus. *J Ilmu Sos dan Hum*. 2020;9(2):260.
 24. Armia Putri B, Halim R, Suryani Nasution H. Studi Kualitatif Gangguan Pendengaran Akibat Bising / Noise Induced Hearing Loss (NIHL) Pada Marshaller Di Bandar Udara Sultan Thaha Kota Jambi Tahun 2020. *J Kesmas Jambi*. 2021;5(1):41–53.
 25. Zalukhu PS, Irwan I, Hutauruk DM. Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa (Cocofiber) terhadap Campuran Beton sebagai Peredam Suara. *J Civ Eng Build Transp*. 2017;1(1):27.