

Limbah Pelepah Batang Pisang dan Rak Telur Sebagai Inovasi K3 dalam Meredam Kebisingan

Nur Aqidatul Izzah Alimus¹, Fatmawaty Mallapiang^{2*}, BS Titi Haaerana³, Rini Jusriani⁴

Abstract

Noise is unwanted sound and is a source of environmental pollution, especially the work environment. Some of the impacts of noise on health include communication disorders, decreased concentration, and temporary or permanent deafness. One of the alternatives in reducing noise is the use of waste banana stems and egg racks. The purpose of this study was to determine the effectivity of banana stems and egg racks as noise silencer. This type of research is a pure experimental research using a pretest and posttest design with a control group. Noise simulation of 93 dB was given to the control group and the treatment (intervention) group. Furthermore, the intervention group was given banana stem and egg rack noise dampening materials with a composition of 50%: 50%, thickness of 3 cm and 5 cm, and was not given any treatment to the control group. Results showed that the noise dampening material from banana stem fronds and egg racks with a composition of 50% : 50% with a thickness of 3 cm and 5 cm was able to reduce noise. The thicker the material, the greater the intensity of the muted noise. Conclusion: Banana stem waste and egg racks effective as noise silencer.

Keywords: waste, banana stem fronds, egg racks, noise, OHS

Pendahuluan

Kebisingan merupakan timbulnya bunyi yang disebabkan gelombang suara dengan intensitas dan frekuensi yang tidak tentu (Wibowo et al., 2014). Bising ialah suara tidak diinginkan yang mengganggu dan berbahaya bagi kesehatan. Kebisingan inilah yang menjadi salah satu masalah kesehatan di kota-kota besar (Malau et al., 2017). Kebisingan juga merupakan sumber pencemaran lingkungan karena dapat menimbulkan dampak bagi kesehatan manusia, utamanya bagi pekerja dengan lokasi kerja yang terpapar dengan bising (Handoko, 2004).

Ada banyak cara yang dapat digunakan dalam mengatasi pencemaran lingkungan salah satunya adalah dengan memanfaatkan sisa bahan organik yang dibuat menjadi pupuk kompos (Takwa et al., 2015). Selain itu salah satu cara yang dapat dilakukan dalam mengatasi pencemaran lingkungan akibat kebisingan yaitu dengan menggunakan material yang dapat meredam kebisingan (Lathiifah et al., 2021). Namun, saat ini banyak panel yang dibuat menggunakan bahan tidak ramah lingkungan dengan harga yang relatif mahal (Kaamin et al., 2020). Terdapat berbagai cara sederhana dalam mengatasi pencemaran lingkungan, salah satu contoh dengan memanfaatkan limbah (Chandra et al., 2020). Limbah pelepah batang pisang merupakan salah satu alternatif yang

* Corresponding author: fatmawaty.mallapiang@uin-alauddin.ac.id
1,2,3 Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
4 Program Studi Gizi, Institut Teknologi dan Kesehatan Tri Tunas Nasional

dapat digunakan dalam mengatasi permasalahan.

Pelepah batang pisang merupakan limbah pertanian yang tidak bisa diolah lagi (Rufaidah et al., 2021). Namun, pelepah batang pisang memiliki karakteristik jaringan seluler dengan pori-pori saling berhubungan yang dapat digunakan sebagai bahan dalam membuat material peredam kebisingan (Nabila & Mahyudin, 2020). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Khotimah (2015), menunjukkan bahwa komposit serat batang pisang mampu menyerap bunyi yang baik dengan frekuensi rendah dan frekuensi sedang, sesuai dengan standar ISO 11654:1997. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nabila (2020), peredam dari pelepah batang pisang memiliki rongga yang besar sehingga penyerapan bunyi juga besar.

Rak telur juga merupakan limbah rumah tangga yang dapat dijadikan alternatif dalam membuat material kebisingan (Nurdin et al., 2021). Rak telur merupakan hasil dari pengolahan limbah kertas yang memiliki sifat reologi, dapat dipadatkan dan terkompresi serta memiliki kehalusan dan detail pori-pori (Kaamin et al., 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Kahar dkk (2022), material peredam dengan campuran rak telur mampu meredam suara sebesar 38,9 dB. Hal ini juga didukung penelitian yang dilakukan oleh Kaamin dkk (2020) bahwa bahan yang halus seperti rak telur dapat menyerap sebagian besar suara yang mengenai permukaannya dan diubah menjadi energi panas.

Berdasarkan uraian di atas, cara yang dapat dilakukan dalam mengatasi masalah kebisingan yaitu dengan memanfaatkan limbah pelepah batang pisang dan rak telur untuk membuat material peredam kebisingan dengan komposisi 50% : 50% ketebalan 3 cm dan 5 cm. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas limbah pelepah batang pisang dan rak telur sebagai inovasi K3 dalam meredam kebisingan.

Metode Penelitian

Jenis dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen

murni dengan pendekatan pretest dan posttest pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Lokasi untuk pembuatan material peredam dan untuk pengujian material peredam dilakukan di laboratorium K3 UIN Alauddin Makassar.

Metode Pembuatan material peredam

Mengumpulkan pelepah batang pisang dan mengeringkan selama 7 sampai 14 hari. Setelah kering kemudian di potong kecil dan dihaluskan menggunakan blender. mengumpulkan rak telur, kemudian di gunting dan dihaluskan menggunakan blender. setelah kedua bahan halus kemudian dicampurkan dengan komposisi 50% pelepah batang pisang, 50% rak telur dan cairan perekat 400 gr lem fox putih + air 800 ml. cetak lalu keringkan dibawah sinar matahari hingga kering maksimal.

Prosedur penelitian

Menyediakan ruangan, sampel peredam kebisingan, speaker dan alat pengukur kebisingan. Meletakkan sumber bunyi ke dalam ruangan dengan intensitas 93 dB. Mengukur intensitas kebisingan selama 1 jam pemaparan dan mencatat hasil sebagai pretest pada kelompok intervensi. Mengukur kembali intensitas kebisingan sebagai posttest (telah menggunakan material peredam) pada kelompok intervensi. Melakukan hal yang sama pada kelompok kontrol tanpa adanya pemberian peredam kebisingan.

Hasil

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil eksperimen berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa material peredam kebisingan dari pelepah batang pisang dan rak telur mampu dalam meredam kebisingan.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan hasil bahwa sampel A pada kelompok intervensi sebelum adanya perlakuan adalah 93 dB dan sesudah adanya perlakuan adalah 76,4 dB. Hasil pada kelompok kontrol pada percobaan sebelum dan sesudah, tanpa adanya perlakuan adalah 93 dB. Kemampuan sampel A dalam meredam kebisingan pada kelompok intervensi adalah 16,8 dB. Sedangkan sampel B menunjukkan hasil bahwa sampel B pada ke-

Tabel 1. Intensitas kebisingan yang dihasilkan pada pretest dan posttest kelompok intervensi dan kelompok kontrol

Sampel	Pengulangan	Intensitas kebisingan (dB)					
		Kelompok intervensi			Kelompok kontrol		
		Pretest (₁)	Posttest (₂)	Δ	Pretest (₃)	Posttest (₄)	Δ
A	0	93,1	76,2	16,9	93,0	93,0	0
	1	93,0	75,9	17,1	93,0	93,1	-0,1
	2	93,0	76,9	16,1	93,1	93,0	0,1
	3	93,1	77,1	16,0	93,1	93,2	-0,1
	4	93,2	76,4	16,8	93,0	93,0	0
	5	93,0	76,6	16,4	93,1	93,0	0,1
Rata-rata		93,0	76,4	16,6	93,0	93,0	0
B	0	93,0	72,3	20,7	93,0	93,0	0
	1	93,1	71,8	21,3	93,1	93,0	0,1
	2	93,0	72,9	20,1	93,0	93,0	0
	3	93,0	72,6	20,4	93,0	93,1	-0,1
	4	93,1	73,0	20,1	93,1	93,1	0
	5	93,1	72,4	20,7	93,0	93,0	0
Rata-rata		93,0	72,5	20,5	93,0	93,0	0

Keterangan:

A : komposisi 50% : 50% ketebalan 3 cm

Δ : koefisien perubahan

A²: posttest kelompok intervensi A (dengan perlakuan)

A⁴: posttest kelompok kontrol A (tanpa perlakuan)

B²: posttest kelompok intervensi B (dengan perlakuan)

B⁴: posttest kelompok kontrol B (tanpa perlakuan)

B : komposisi 50% : 50% ketebalan 5 cm

A¹: pretest kelompok intervensi A

A³: pretest kelompok kontrol A

B¹: pretest kelompok intervensi B

B³: pretest kelompok kontrol B

lompok intervensi sebelum adanya perlakuan adalah 93 dB dan sesudah adanya perlakuan adalah 72,5 dB. Hasil pada kelompok kontrol pada percobaan sebelum dan sesudah, tanpa adanya perlakuan



Gambar 1. pelepah batang pisang 50% rak telur 50% ketebalan 3 cm

adalah 93 dB. Kemampuan sampel B dalam meredam kebisingan pada kelompok intervensi adalah 20,5 dB.



Gambar 2. pelepah batang pisang 50% rak telur 50% ketebalan 5 cm.

Pembahasan

Kebisingan merupakan kajian dalam ilmu Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan dapat memberikan dampak negative yang besar terhadap pekerja yang terpapar. Sebuah studi yang diterbitkan dalam *American Journal of Industrial Medicine* menganalisis dampak paparan kebisingan di tempat kerja terhadap gangguan pendengaran di kalangan pekerja di industri tekstil. Studi tersebut menemukan bahwa ada hubungan yang signifikan antara paparan kebisingan dan gangguan pendengaran, dan bahwa pekerja yang terpapar kebisingan tingkat tinggi lebih mungkin mengalami gangguan pendengaran (Walton, Darr and George, 2016).

Studi lain yang diterbitkan dalam *Journal of Occupational and Environmental Hygiene* menyelidiki dampak paparan kebisingan di tempat kerja terhadap fungsi kognitif di kalangan pekerja di pabrik manufaktur. Studi tersebut menemukan bahwa pekerja yang terpapar kebisingan tingkat tinggi memiliki skor tes kognitif yang lebih rendah dibandingkan pekerja yang terpapar kebisingan tingkat rendah (Mehmood et al., 2017).

Paparan kebisingan di tempat kerja dapat mempunyai dampak negatif yang signifikan terhadap pendengaran pekerja, fungsi kognitif, stres kerja, dan kepuasan kerja. Penting bagi pengusaha untuk menerapkan langkah-langkah pengendalian kebisingan dan memberikan perlindungan pendengaran yang sesuai kepada pekerja untuk mencegah dampak negatif tersebut.

Dalam penelitian ini, telah dibuat inovasi dalam meredam kebisingan berupa pemanfaatan limbah pelepah batang pisang dan rak telur. Telah dibuat pula dalam beberapa perbandingan untuk mendapatkan formula efektif dalam meredam kebisingan. Material peredam kebisingan dari komposisi pelepah batang pisang 50% dan rak telur 50% terbukti mampu dalam meredam kebisingan. Pada material sampel A mampu meredam sebesar 16,6 dB dan material sampel B mampu meredam sebesar 20,5 dB. Pelepah batang pisang merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai alter-

natif peredam kebisingan, karena pelepah batang pisang yang telah dikeringkan memiliki tekstur ber-serat dan berongga (Nabila and Mahyudin, 2020). Selain itu pelepah batang pisang juga berdaya simpan tinggi dan mudah di temukan di berbagai tempat sebagai limbah atau sisa tanaman pisang (Dewi and Elvaswer, 2015). Rak telur juga dapat digunakan sebagai material peredam suara karena mengandung selulosa, hemiselulosa dan serat alami serta mempunyai tekstur berpori (Kahar, Iqbal and Kamaluddin, 2022). Bahan yang halus seperti rak telur dan kertas dapat menyerap sebagian besar suara yang mengenai permukaannya. suara tersebut akan berubah menjadi energi panas, namun energi panas yang dihasilkan sangat kecil (Kaamin et al., 2020). Oleh karena itu, campuran dari kedua bahan yaitu pelepah batang pisang dan rak telur mampu dalam meredam kebisingan karena kedua bahan tersebut mempunyai ciri-ciri bahan yaitu berongga dan berserat.

Material peredam kebisingan memiliki efektifitas yang berbeda-beda dalam menyerap suara (Satoto, 2018). Hal ini sangat ditentukan pada ketebalan material tersebut. Semakin tebal material yang digunakan maka intensitas kebisingan yang ditransmisi semakin kecil (Syech, Krisman and Saragih, 2015). Dapat dilihat pada hasil penelitian ketebalan 3 cm meredam sebesar 16,6 dB dan pada ketebalan 5 cm meredam sebesar 20,5 dB. Semakin tebal material semakin besar pula intensitas kebisingan yang diredam. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nabila dkk (2020), bahwa semakin tebal material peredam maka nilai serapan suaranya semakin kecil, karena semakin bertambahnya partikel pada material peredam maka nilai koefisien serapannya semakin menurun, ini terjadi karena material yang ketebalannya rendah cenderung memiliki porositas besar dibanding material yang ketebalannya tinggi, sehingga suara mudah diserap oleh material.

Pemanfaatan pelepah batang pisang dan rak telur dalam penelitian ini selain sebagai upaya dalam mengatasi pencemaran lingkungan berupa kebisingan juga sebagai pemanfaatan limbah yang

kemudian menghasilkan material peredam kebisingan yang ekonomis dan ramah lingkungan.

Kesimpulan

Limbah pelepah batang pisang dan rak telur dapat menjadi inovasi K3 yang efektif dalam meredam kebisingan untuk mengatasi pencemaran lingkungan akibat bising. Material dari pelepah batang pisang dan rak telur dengan komposisi 50% : 50% lebih efektif dalam meredam kebisingan.

Daftar Pustaka

- Chandra, Y. N., Hartati, C. D., Wijayanti, G., & Gunawan, H. G. (2020). Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Bahan Pembersih Rumah Tangga. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2011), 77.
- Dewi, A. K., & Elvaswer. (2015). Material Akustik Serat Pelepah Pisang (*Musa Acuminax Balbasiana Calla*) sebagai Pengendali Polusi Bunyi. *Jurnal Fisika Unand*, 4(1), 78–82.
- Handoko, S. (2004). Kebisingan Dan Pengaruhnya Pada Lingkungan Hidup. *Educare*, Vol. 2 No. 2, Agustus 2004.Doc, 2(2), 89–94.
- Kaamin, M., Abdullah, N. H., Idris, N., Razali, S. N. M., Jamal, N. A. Z. A., Zainil, H., Hashim, A. M. M., & Fulazzaky, M. A. (2020). A study on sound-absorbing acoustic panels from egg trays with recycled materials (Paper & plastic). *International Journal of Nanoelectronics and Materials*, 13(Special Issue ISSTE2019), 149–160.
- Kahar, Iqbal, M., & Kamaluddin, A. (2022). Serbuk Gergaji dan Papan Telur sebagai Alternatif Noise Barrier dalam ruangan.
- Khotimah, K. (2015). Sifat Penyerapan Bunyi pada Komposit Serat Batang Pisang. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 1(1), 10–17.
- Lathiifah, A., Fianti, & Nurbaiti, U. (2021). Kemampuan Material Akustik dari Pelepah Pisang dan Sabut Kelapa sebagai peredam Kebisingan. *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya*, 5(1), 14–18.
- Malau, N. D., Manao, G. R. S., & Kewa, A. (2017). Analisa Tingkat Kebisingan Lalulintas di Jalan Raya. *Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 2(1).
- Mehmood, A. et al. (2017) 'The Absence of HCV RNA and NS5A Protein in Peripheral Blood Mononuclear Cells Is a Prognostic Tool for Sustained Virological Response.', *Viral immunology*, 30(8), pp. 568–575. Available at: <https://doi.org/10.1089/vim.2017.0030>.
- Nabila, N., & Mahyudin, A. (2020). Pengaruh Ketebalan Pelepah Pisang terhadap Koefisien Absorpsi Material Akustik. *Jurnal Fisika Unand*, 9(2), 244–249.
- Nurdin, Nurhapsah, & Halimah, A. S. (2021). Financial Feasibility of Egg Tray Making in sidrap Regency. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 23(2), 293–300.
- Rufaidah, R., Kurniawan, O., & Setiawardhana, D. R. (2021). Eksplorasi Pelepah Pohon Pisang Untuk Dijadikan Produk Interior. *Jurnal IKRA-ITH Humaniora*, 5(1), 232–241.
- Satoto, H. F. (2018). Analisis Kebisingan Akibat Aktifitas Transportasi Pada Kawasan Pemukiman Jalan Sutorejo-Mulyorejo Surabaya. *Heuristic*, 15(1), 49–62.
- Syech, R., Krisman, & Saragih, A. S. (2015). Desain Peredam Suara Tabung Kaca dengan Sampel Campuran Serbuk Kayu Meranti dan Papan Telur untuk Mengukur Koefisien Absorpsi Bunyi. *Komunikasi Fisika Indonesia*, 12(10), 666–672.
- Takwa, A., Bujawati, E., & Mallapiang, F. (2015). Gambaran Kadar Timbal Dalam Urin dan Kejadian Gingival Lead Line Pada Gusi Anak.
- Walton, J.M., Darr, A. and George, A. (2016) 'An unusual case of an oesophageal foreign body presenting as torticollis.', *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 98(3), pp. e40-2. Available at: <https://doi.org/10.1308/rcsann.2016.0076>.
- Wibowo, R., Samuel, & Budiarto, U. (2014). Analisa Tingkat Kebisingan Kamar Mesin Pada Kapal Kmp. Muria. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 2(4).