

ANALISIS PENGGUNAAN SEKAM PADI DAN JERAMI SEBAGAI PEREDAM SUARA MESIN DIESEL PADA TINGKAT KEBISINGAN LINGKUNGAN KERJA PENGGILINGAN PADI

Syarah Nuur Khakim HS, Yuliani Setyaningsih, Bina K

Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Diponegoro
Email: syarahnuur17@gmail.com

ABSTRAK

Kebisingan dapat menyebabkan kecelakaan dan PAK. Upaya pengendalian kebisingan salah satunya adalah pengendalian pada sumber bising dengan pemasangan peredam suara. Sekam padi dan jerami memiliki kandungan *lignocellulose* dengan sifat penyerapan suara yang baik. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis pemanfaatan sekam padi dan jerami sebagai peredam suara pada mesin diesel untuk menurunkan kebisingan serta pengaruh pada tekanan darah pekerja sebelum dan sesudah perlakuan. Jenis penelitian adalah eksperimen menggunakan *one group pre-test post-test design*. Pengukuran intensitas kebisingan dengan menentukan tiga titik pengukuran. Pada titik 1 mengalami penurunan dari 91,16 dBA menjadi 84,52 dBA ($p=0,000$), titik 2 turun dari 93,33 dBA menjadi 85,02 dBA ($p=0,000$) serta titik 3 dari 90,14 dBA turun menjadi 80,89 dBA ($p=0,018$). Hasil analisa uji beda dengan tingkat kepercayaan 95% menghasilkan $p < 0,05$ untuk semua titik sehingga membuktikan bahwa ada perbedaan yang signifikan. Rata-rata tekanan darah sebelum pemberian peredam mengalami kenaikan dari 131,6/72,8 mmHg menjadi 134,6/75,4 mmHg. Sedangkan setelah pemberian peredam mengalami penurunan dari 128/71 mmHg menjadi 122,2/67,2 mmHg. Hasil analisis *paired t-test* dengan tingkat kepercayaan 95% didapatkan p sistolik = 0,014 dan p diastolik = 0,009 ($p < 0,05$) membuktikan terdapat perbedaan tekanan darah secara signifikan. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa setelah pemberian peredam dari sekam padi dan jerami dapat menurunkan intensitas kebisingan dan tekanan darah pada pekerja usaha penggilingan padi.

Kata Kunci : peredam kebisingan, sekam padi, jerami, penggilingan padi

PENDAHULUAN

Kebisingan dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan kecelakaan kerja dan PAK. Tenaga kerja yang terpapar kebisingan dalam proses kerja dalam waktu tertentu akan mengalami gangguan kesehatan baik fisik maupun psikologi. Kebisingan pada aspek fisik dapat mengakibatkan kerusakan telinga permanen maupun sementara, sedangkan pada aspek psikologi dapat

menyebabkan stres, mudah marah, dan susah tidur. Paparan kebisingan dalam waktu dan intensitas yang melebihi NAB yang ditetapkan yaitu 85 dBA untuk 8 jam kerja, apabila potensi bahaya tersebut tidak dikendalikan maka akan menimbulkan penyakit akibat kerja terjadi.¹

Upaya pengendalian untuk menurunkan intensitas kebisingan salah satunya adalah dengan cara pengendalian pada sumber bising

yang dapat dilakukan melalui pemasangan peredam suara. Contoh bahan peredam yaitu *glass-wool* (serat-serat gelas atau *fiberglass*), *rock-wool* (serat-serat kerang atau bebatuan), dan *ligno-cellulose* (serat alam). Serat alam dengan kandungan lignocelulosa dengan sifat penyerapan yang baik yaitu sekam padi, jerami, dan sabut kelapa. Kandungan kimia sekam padi terdiri atas 50% selulosa, 25 - 30% lignin dan 15 - 20% silika. Sedangkan batang jerami padi memiliki kandungan hemiselulosa 27,5%, selulosa 39,1% dan lignin 12,5%.²⁻³

Tingkat redaman suara sekam padi menunjukkan bahwa peredaman dengan bahan sekam padi memiliki nilai redam yang cukup baik, pada frekuensi 1000 Hz dengan metoda tabung impedansi nilai koefisien penyerapannya mencapai 0,9 dimana nilai tersebut mendekati sempurna, yaitu 1.⁵

Hasil pengujian pemanfaatan jerami padi pada pembuatan papan dengan perbedaan ketebalan 1 cm, 2 cm dan 3 cm menunjukkan bahwa sifat akustik diperoleh efisiensi absorpsi bunyi ketiga papan dengan frekuensi 1000 Hz, 1500 Hz, 2000 Hz dan 2500 Hz dengan kondisi boks terbuka dan tertutup. Pengujian menghasilkan efisiensi absorpsi bunyi berkisar 28.40% - 51.00% untuk papan jerami berukuran 1 cm, 52.07% - 87.75% untuk papan jerami berukuran 2 cm dan 69.14% - 93.75% untuk papan berukuran 3 cm. Dari hasil pengujian tersebut menyimpulkan bahwa papan jerami kurang baik digunakan sebagai bahan utama konstruksi bangunan, namun dapat dimanfaatkan sebagai pelapis bangunan agar bisa mengurangi kebisingan dalam ruangan.⁶

Produksi gabah kering giling Indonesia mencapai 69.05 juta ton, sehingga usaha penggilingan padi banyak ditemukan untuk melayani puluhan juta ton produksi padi petani Indonesia setiap tahunnya. Usaha penggilingan padi yang merupakan salah satu sektor informal pada umumnya merupakan perusahaan rumah tangga dimana pemiliknya kurang memberi perhatian pada kenyamanan kerja, kesehatan kerja dan keselamatan kerja karyawannya. Kondisi tersebut dapat menimbulkan bahaya yang tidak terduga akibat dari kebisingan yang dihasilkan oleh mesin penggiling padi yang digunakan dalam proses kerja.⁴

Usaha penggilingan padi Sri lestari yang terletak di Desa Jombor, Bendosari, Sukoharjo memiliki luas bangunan 150m². Usaha penggilingan padi tersebut memiliki mesin diesel penggiling padi berjumlah dua buah yang masing-masing terdiri dari mesin pemecah kulit 8 PK dan mesin pemutih 22 PK. Hasil wawancara dengan pekerja menyatakan bahwa karyawan memiliki beberapa keluhan seperti gangguan pendengaran berupa telinga berdengung, tuli sementara, dan gangguan komunikasi pada saat bekerja disertai rasa pusing akibat dari suara bising yang dikeluarkan oleh mesin penggiling tersebut.

Hasil pengukuran awal yang telah dilakukan rerata intensitas kebisingan sebesar 92,95 dB(A), sehingga intensitas kebisingan pada jasa penggilingan padi tersebut telah melebihi persyaratan (NAB) yang telah ditentukan yaitu 85 dB(A).

Peneliti tidak menemukan pengendalian bahaya kebisingan yang diterapkan, maka dari itu peneliti ingin membuat suatu alat peredam suara dengan sekam padi serta penambahan jerami (*ligno-*

cellulose) sebagai bahan pengisi untuk *barrier* dengan triplek serta ingin menguji penggunaan sekam padi dan jerami dalam menurunkan intensitas kebisingan pada mesin penggilingan padi tersebut.⁷

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan dilakukan dengan judul “Analisis penggunaan sekam padi dan jerami sebagai peredam suara mesin diesel pada tingkat kebisingan lingkungan kerja penggilingan padi”.

METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini yaitu eksperimen kuasi dengan menggunakan *one group pre-test post-test design*.¹⁰

Obyek penelitian adalah mesin diesel pemecah kulit 8 PK dan mesin diesel pemutih beras 24 PK yang digunakan oleh penggilingan padi tersebut. Secara garis besar, pembuatan kotak peredam terbuat dari kayu triplek yang berisikan sekam padi dan jerami berukuran 110 cm x 100 cm x 90 cm dengan ketebalan sekam padi dan jerami 10 cm.

Pengukuran intensitas kebisingan dilakukan di tiga titik dimana pekerja melakukan aktivitasnya, sedangkan pengukuran tekanan darah pada pekerja dilakukan setelah selesai bekerja pada kondisi sebelum dan sesudah pemasangan peredam pada mesin diesel.

Data akan dianalisa menggunakan uji *paired t-test* dan *wilcoxon* pada derajat kepercayaan 95%. Uji normalitas menggunakan uji saphiro-wilk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Peredam Kebisingan

Pada tahap pembuatan peredam kebisingan dilakukan penentuan

spesifikasi yang terdiri dari tiga kegiatan utama, yaitu:

a. Perhitungan Dimensi dan Desain Kotak Peredam

Pada perhitungan dimensi peredam kebisingan mesin diesel, pengukuran disesuaikan dengan kondisi mesin yang digunakan pada penggilingan padi tersebut. Jumlah keseluruhan peredam dibuat sebanyak 2 buah dengan masing-masing berdimensi 110 cm x 100 cm x 90 cm serta saat pemasangan pada sekitar mesin diesel diberikan jarak 10 - 15 cm sebagai ruang antara peredam dengan mesin yang bertujuan untuk menjaga sirkulasi udara di dalam kotak peredam sehingga dapat mengurangi suhu panas yang ditimbulkan oleh mesin saat beroperasi.

b. Komponen

Pada proses penggilingan padi, sekam padi akan terpisah dari butiran beras dan menjadi limbah penggilingan. Dikarenakan sekam padi tidak mengalami perubahan bentuk maka diperlukan tempat penyimpanan yang luas sehingga biasanya sekam padi dibakar untuk mengurangi volumenya. Sekam padi dan jerami tersusun dari jaringan serat-serat selulosa serta mengandung banyak silika dalam bentuk serabut yang sangat keras sehingga sekam padi dapat digunakan menjadi salah satu bahan pengisi dengan penyerapan suara yang baik.¹³

Dengan adanya bahan penyusun sekam padi dengan kandungan selulosa, sekam padi juga dapat memberikan sifat isolator panas. Hal ini ditunjukkan pada hasil penelitian Hary Wibowo dengan judul pengaruh kepadatan dan ketebalan terhadap sifat isolator panas papan partikel sekam padi yang menjelaskan bahwa sekam padi yang dibuat papan partikel

merupakan isolator panas yang baik. Pada pengujian konduktivitas termal dengan pemberian sumber kalor berupa lampu pijar 80 Watt menunjukkan semakin padat papan partikel sekam padi maka kemampuan menyerap sumber kalor lebih besar atau temperatur yang dihasilkan semakin kecil.¹⁴

c. Estimasi Biaya

Estimasi biaya dilakukan untuk memperkirakan besarnya biaya atau ongkos yang dikeluarkan untuk pembuatan 2 alat peredam kebisingan pada mesin diesel penggilingan padi.

Tabel. Estimasi Biaya Pembuatan Peredam

Bahan	Jumlah	Total Harga
Triplek	6	300.000
Kayu	10	100.000
Lem kayu	2	30.000
Paku	2 box	90.000
Engsel besi	8	200.000
Jasa tukang kayu	7 hari	245.000
TOTAL		965.000

2. Intensitas Kebisingan

Sekam padi dan jerami berasal dari hasil pengolahan penggilingan padi terbukti dapat menurunkan kebisingan karena merupakan salah satu serta alam dengan kandungan lignoselulosa yang memiliki keunggulan seperti dapat meredam suara, memiliki densitas rendah dan kemampuan mekanik yang tinggi sehingga dapat memenuhi kebutuhan industri, mengisolasi temperatur.¹

Tabel. Hasil Pengukuran Kebisingan lingkungan Kerja Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Perlakuan	Mean ± SD
Titik 1	
Tanpa peredam	91,16 ± 0,3
Dengan peredam	84,5 ± 0,2
Titik 2	
Tanpa peredam	93,33 ± 0,4

Dengan peredam	84,89 ± 0,2
Titik 3	
Tanpa peredam	90,14 ± 0,2
Dengan peredam	81 ± 0,4

Rata-rata intensitas kebisingan pada titik pengukuran mengalami penurunan antara sebelum dan sesudah perlakuan. Intensitas kebisingan mengalami penurunan antara sebelum dan sesudah pemberian peredam kebisingan. Pada titik 1 turun dengan rerata 6,64 dBA, titik 2 turun dengan rerata 8,31 dBA, sedangkan pada titik 3 turun dengan rerata 9,25 dBA.

Dari hasil pengukuran, terlihat bahwa semakin kecil jarak antar penghalang kebisingan (peredam) dengan titik pengukuran maka penurunan nilai intensitas bising yang dihasilkan semakin kecil dibandingkan dengan nilai intensitas kebisingan yang dihasilkan tidak menggunakan peredam. Suara bising yang dikeluarkan oleh sumber suara diterima langsung kepada penerima apabila gelombang suara yang menjalar tidak menemui hambatan. Penurunan suara bising yang terjadi dipengaruhi adanya penyerapan energi suara oleh udara di atmosfer. Jarak antara sumber bising dengan penerima serta dengan pemasangan peredam kebisingan sebagai penghalang suara bising, maka suara yang akan diterima oleh pendengar dapat dihambat dan terjadi penurunan energi suara yang signifikan. Hal tersebut disebabkan energi suara yang datang ke penghalang tersebut ada yang akan dipantulkan kembali ke arah sumber suara berasal dan ada yang diserap oleh udara sehingga intensitas suara yang sampai ke pendengar menjadi berkurang.¹²

Dalam upaya mengurangi tingkat intensitas kebisingan yang

tinggi serta keluhan yang dirasakan oleh pekerja akibat paparan suara bising adalah dengan pengendalian bahaya kebisingan pada lingkungan kerja penggilingan padi tersebut. Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam pengendalian kebisingan adalah pemasangan bahan penyerap suara yaitu dengan penambahan peredam kebisingan pada mesin diesel. Pemberian peredam kebisingan merupakan salah satu bentuk pengendalian rekayasa engineering atau rekayasa mesin. Dalam mengurangi intensitas kebisingan yang dihasilkan dengan penambahan peredam suara tergantung pada sifat – sifat yang dimiliki bahan peredam suara yang digunakan. Peredam suara berserat dapat ditandai dengan adanya pori. Penyerapan suara dari bahan tersebut tergantung pada variabel ketebalan, kerapatan dan orientasi serat. Penyerapan suara berpori dapat diproduksi salah satunya dengan pemanfaatan limbah serta alam menjadi bahan komposit.¹⁵

Hasil analisis penelitian menghasilkan *p value* titik 1 = 0,001, untuk nilai *p value* titik 2 = 0,001, sedangkan *p value* titik 3 = 0,018 (*p value* < 0,05) membuktikan bahwa terdapat perbedaan intensitas kebisingan antara sebelum dan sesudah perlakuan secara signifikan.

Sekam padi dan jerami berasal dari hasil pengolahan penggilingan padi terbukti dapat menurunkan kebisingan karena merupakan salah satu bahan berpori jenis serat alam yang mempunyai kandungan *ligno-cellulose* dan memiliki sifat penyerapan suara yang baik. Sekam padi dengan kandungan selulosa juga dapat memberikan sifat isolator panas. Serat alam memiliki keunggulan seperti dapat meredam suara, mengisolasi temperatur,

memiliki densitas rendah dan kemampuan mekanik yang tinggi sehingga dapat memenuhi kebutuhan industri.⁵

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelian yang dilakukan oleh Oktavia menunjukkan bahwa pemanfaatan *coconut dust* merupakan serta alam dari hasil pengolahan dari sabut kelapa mempunyai kandungan bahan *ligno-cellulose* dalam kotak kayu sengon sebagai peredam mesin penggiling padi dapat menurunkan intensitas kebisingan dengan rerata 11,78 dBA yaitu kebisingan dari 94,85 dBA menjadi 83,07 dBA.¹⁴

3. Tekanan darah

Pada saat sebelum pemberian peredam pada mesin diesel, rata-rata sistolik dan diastolik sesudah bekerja mengalami kenaikan. Pada sistolik mengalami kenaikan sebesar 3 mmHg dan diastolik sebesar 2,6 mmHg (dari 131,6/72,8 mmHg menjadi 134,6/75,4 mmHg).

Pada saat setelah pemberian peredam pada mesin diesel, didapatkan hasil bahwa rata-rata sistolik dan diastolik sesudah bekerja mengalami penurunan. Pada tekanan sistolik mengalami penurunan sebesar 5.8 mmHg dan tekanan diastolik sebesar 3,8 mmHg (dari 128/71 mmHg menjadi 122,2/67,2 mmHg).

Konsentrasi dan kesigapan mental dapat menurun disebabkan oleh faktor kebisingan. Stimulasi suara bising melalui saraf simpatik dapat mempengaruhi naiknya tekanan darah, kebisingan sebagai suatu *stressor* oleh tubuh masuk menuju sistem pendengaran. Paparan kebisingan yang tinggi dapat mengaktifkan sistem saraf simpatis dan menginduksi perubahan hormonal dalam tubuh yang diaktifkan oleh hipotalamus

menyebabkan produksi hormon epinefrin dan norepinefrin oleh medulla adrenal menjadi tinggi. Kadar hormon yang tinggi ini mengakibatkan pengaruh pada beberapa organ tubuh yang diantaranya seperti jantung dan pembuluh darah. Rangsangan simpatis akan meningkatkan seluruh aktivitas jantung seperti meningkatnya frekuensi dan kontraksi jantung yang berimplikasi pada peningkatan tekanan darah dan denyut nadi manusia.¹¹

Hasil uji beda tekanan darah setelah bekerja menunjukkan bahwa tekanan sistolik pada kondisi sebelum dan sesudah penambahan peredam kebisingan menghasilkan p value = 0,015 sedangkan untuk tekanan diastolik $p = 0,009$ ($p > 0,05$) jadi H_0 ditolak, maka menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tekanan sistolik-diastolik secara signifikan.

Dari hasil diatas dapat dikatakan bahwa penambahan peredam pada mesin diesel penggilingan padi terbukti secara signifikan mempunyai pengaruh yang menguntungkan bagi tekanan darah. Salah satu upaya pengendalian bahaya kebisingan yang efektif dilakukan yaitu pengurangan kebisingan pada sumbernya, pengendalian kebisingan dengan langkah pengurangan kebisingan pada sumbernya dapat dilakukan dengan cara memberi atau menempatkan peredam pada sumber bising.¹⁶

Hasil penelitian ini sama dengan Aprilia Retno E yang menggunakan upaya pengendalian lain berupa alat pelindung telinga (*ear plug*) pada tingkat kebisingan penggilingan padi. Berdasarkan hasil uji statistik penggunaan *earplug* dengan status tekanan darah dengan nilai $p < 0,000$ ($p <$

$0,05$) artinya ada pengaruh yang signifikan antara penggunaan *earplug* terhadap tekanan darah. Akan tetapi dalam pemakaian *earplug* memiliki kelemahan berupa tidak semua pekerja merasa nyaman dalam penggunaan *earplug* serta tidak semua pemilik usaha menyediakan *earplug* di tempat kerja.¹⁷

KESIMPULAN

1. Intensitas kebisingan mengalami penurunan antara sebelum dan sesudah pemberian peredam kebisingan. Pada titik 1 turun dengan rerata 6,64 dBA, titik 2 turun dengan rerata 8,31 dBA, sedangkan pada titik 3 turun dengan rerata 9,25 dBA.
2. Hasil analisis penelitian menghasilkan p value titik 1 = 0,001, untuk nilai p value titik 2 = 0,001, sedangkan p value titik 3 = 0,018 (p value $< 0,05$) membuktikan bahwa terdapat perbedaan intensitas kebisingan antara sebelum dan sesudah perlakuan secara signifikan.
3. Terdapat perbedaan secara signifikan rata-rata tekanan darah pada kondisi bekerja tanpa penambahan peredam dan saat penambahan peredam dengan p value = 0,014 untuk tekanan sistolik dan p value = 0,009 untuk tekanan diastoli ($p < 0,05$), tekanan sistolik mengalami penurunan sebesar 12,4 mmHg sedangkan tekanan diastolik mengalami penurunan sebesar 8,2 mmHg.

SARAN

1. Bagi Pemilik Usaha
Pemilik usaha penggilingan padi sebaiknya menerapkan peredam

kebisingan seperti pada penelitian ini serta melakukan perawatan atau *maintenance* terhadap mesin sebagai upaya pengendalian kebisingan.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti lain supaya menguji efektivitas peredam kebisingan

dari sekam padi dan jerami dapat bertahan dalam upaya meredam kebisingan yang terdapat di lingkungan kerja penggilingan padi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sipayung, B. J., 2012. Pengaruh Campuran Serat Sabut Kelapa dan Gypsum sebagai Material Penyerap Suara, Universitas Negeri Medan (<http://www.digilib.unimed.ac.id>, diunduh 14 Februari 2015)
2. Ismail, M. S. and Waliuddin, A. M. 1996. Effect of Rice Husk Ash on High Strength Concrete. *Construction and Building Materials*. 10 (1): 521 – 526.
3. Kamath, S.R & Proctor. A. (1998). Silica Gel from Rice Hull Ash, Preparation and Characterization, *Cereal Chemistry* 75 (4), 484-487.
4. Dharmantya, Mevandita Widi. (2010). Pengaruh porositas pada tingkat redaman suara papan partikel serbuk sekam padi. laporan Penelitian tahun 2010. Jurusan teknik mesin, Universitas Diponegoro.
5. Abdurrahman, Badra. (2015). Pemanfaatan jerami padi dalam pembuatan papan. laporan penelitian tahun 2015, Departemen fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
6. Wijianarto, B. 2014. Mengenal sifat dan komponen kimia kayu (<http://www.vedcmalang.com>, diunduh 12 februari 2019).
7. Muzaki, Iutfi. 2004. Analisis Intensitas Kebisingan Sebelum Dan Sesudah Pemberian Peredam Kebisingan Pada Pabrik Penggilingan Padi. laporan Penelitian tahun 2004. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro
8. Kusuma, Ibrahim Jati, S. E. Ismi Darmastuti, dan M. Si. Pelaksanaan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Karyawan PT Bitratex Industries Semarang. 2010
9. Prasetyoko, D., Ayunanda, N., Fansuri, H., Hartanto, D., dan Ramli, Z. 2012. "Phase Transformation of Rice Husk Ash in the Synthesis of ZSM-5 without Organic Template", *ITB Journal Science*, Vol. 44, Hal. 250-262.
10. Sugiono. Statistika untuk penelitian. Bandung : Alfabeta, 2007.
11. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. Eleventh Edition. Singapore: Elsevier's Health Science Rights Department. Terjemahan oleh Irawati et al. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi Kesebelas. Jakarta; 2006.
12. Setiawan, FM. 2010. Tingkat Kebisingan pada Perumahan Perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil UNNES*. Semarang.
13. Prasetyoko, D., Ayunanda, N., Fansuri, H., Hartanto, D.,

- dan Ramli, Z. "Phase Transformation of Rice Husk Ash in the Synthesis of ZSM-5 without Organic Template", *ITB Journal Science*, Vol. 44, Hal. 250-262. 2012.
14. Wibowo, Hary. Pengaruh Kepadatan dan Ketebalan Terhadap Sifat Isolator Panas Papan Partikel Sekam Padi. Yogyakarta : fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Mesin. 2008.
 15. Astra Green Company. Pedoman Pengelolaan Lingkungan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (LK3). Jakarta : PT Astra Internasional Tbk. 2002.
 16. Hanafiah, K.A. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi Raja Grafindo Persada: Jakarta. 2004.
 17. Endriastuti, Aprilia R. Pengaruh Penggunaan *Earplug* Terhadap Status Tekanan Darah pada Tenaga Kerja di Penggilingan Padi. Program Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran: Universitas Sebelas Maret. 2012.