

PEMANFAATAN COCONUT DUST DALAM KOTAK KAYU SENGON SEBAGAI PEREDAM KEBISINGAN MESIN DIESEL PENGGILINGAN PADI DI USAHA DAGANG (UD) SUMBER BAROKAH

Octavia Sakti Wulandari*, Sri Muryani**, Yamtana**

* JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tatabumi 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, DIY 55293
email: okta997@gmail.com

** JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Abstract

The measurement of noise intensity in Sumber Barokah rice mill that located ion Ceper, Klaten, was 90,92 dB (A). According to the regulation issued by the Ministry of Manpower and Transmigration No. Per.13/Men/X/2011, the threshold limit value (TLV) of noise in workplace is 85 dB (A) within an exposure period of 8 hours per day. Noise intensity noise in work environment that exceed the quality standard can give negative effect for workers' health. The purpose of this research was to use coconut dust placed in a sengon wooden box as noise silencer for rice milling diesel engines. The research type was an experiment with one group pre-test post-test design. The research objects were two diesel engines used by Sumber Barokah. The noise measurement was using sound level meter at four points of 1-3 m distance from the engines, and each point was measured three times. The average of noise intensity before the silencer was installed was 94.86 dB (A) and afterward it decline to 83.94 dB (A) or has 11,70 dB (A)/12.40 % reduction. The paired t-test analysis at 9 % level of significance obtained a p-value less than 0.001 which means that the reduction is statistically significant. Therefore, it can be concluded that coconut dust in sengon wooden box is beneficial for lowering the noise come from rice milling diesel engines.

Keywords : noise silencer, coconut dust, sengon wood, rice mill

Intisari

Intensitas kebisingan di penggilingan padi UD Sumber Barokah di Ceper, Klaten, terukur sebesar 90,92dB (A). Menurut Permenakertrans No: Per.13/Men/X/2011 Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan di tempat kerja adalah 85 dB(A) dalam waktu pajanan 8 jam per hari. Intensitas kebisingan di lingkungan kerja yang melebihi baku mutu dapat berdampak buruk bagi kesehatan tenaga kerja. Tujuan penelitian ini adalah memanfaatkan coconut dust dalam kotak kayu sengon sebagai peredam kebisingan pada mesin diesel penggilingan padi. Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen dengan rancangan one group pre-test post-test. Obyek penelitian adalah dua mesin diesel yang digunakan di UD Sumber Barokah. Pengukuran kebisingan menggunakan sound level meter pada empat titik berjarak 1-3 m dari mesin, dimana pada tiap titik dilakukan ulangan pengukuran sebanyak tiga kali. Rerata intensitas kebisingan sebelum dipasang peredam adalah 94,86 dB (A), dan setelah dipasang peredam turun menjadi 83,94 dB (A) atau berkurang 11,70 dB (A) atau 12,40 %. Hasil analisis dengan menggunakan uji t-test terikat pada derajat kepercayaan 95 %, diperoleh nilai $p < 0,001$ yang berarti bahwa penurunan yang terjadi tersebut bermakna secara statistik sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan coconut dust dalam kotak kayu sengon bermanfaat sebagai peredam kebisingan pada mesin diesel penggilingan padi.

Kata Kunci : peredam kebisingan, coconut dust, kayu sengon, penggilingan padi

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dimana mata pencaharian sebagian penduduknya adalah bercocok tanam. Selain keperluan lahan untuk pertanian yang luas dan subur serta kebutuhan pokok, yaitu pangan, yang harus dipenuhi, maka petani dan pemerintah dituntut un-

tuk menyediakan pangan dalam jumlah yang memadai pula.

Setiap tahun, penduduk Indonesia bertambah empat juta jiwa¹⁾. Pertumbuhan penduduk yang sangat pesat tersebut berdampak pada semakin meningkatnya kebutuhan akan pangan.

Perkembangan teknologi di bidang pertanian terutama pada teknologi peng-

olah hasil pertanian khususnya padi, memerlukan mesin penggiling untuk menghasilkan beras guna mencukupi kebutuhan pokok akan pangan. Mesin penggilingan padi beroperasi menggunakan mesin diesel sebagai motor penggerakannya. Semakin banyak produktivitas padi, maka akan semakin sering pula pengoperasian mesin tersebut.

Penggilingan padi merupakan proses pemisahan sekam atau kulit biji padi dengan menggunakan mesin penggiling agar dihasilkan beras yang dapat dikonsumsi. Proses penggilingan padi tersebut dapat menyebabkan pencemaran bagi lingkungan fisik, salah satunya adalah kebisingan, yang dapat berdampak buruk bagi kesehatan, khususnya indera pendengaran.

Jasa penggilingan padi Usaha Dagang (UD) Sumber Barokah yang beroperasi sejak tahun 2002 milik Bapak H. Dwi Wardoyo yang terdapat di Dusun Sanggrahan, Kujon, Ceper, Klaten, memiliki empat orang pekerja. Luas bangunannya 150 m² dan setiap hari beroperasi antara pukul 08.00-16.00 WIB.

Mesin penggilingan padi yang dimiliki ada dua buah, yaitu terdiri dari mesin pemecah kulit 18 *paardekracht* (PK), dan mesin pemutih 24 PK. Suara yang dikeluarkan oleh mesin diesel sebagai motor penggerak adalah sumber bising yang dapat berdampak buruk, terutama bagi pendengaran pekerja dan konsumen.

Berdasarkan pengukuran kebisingan yang dilakukan pada 31 Januari 2015 di jasa penggilingan padi tersebut, pada pukul 08.45 diperoleh hasil sebesar 92,75 dB (A), pukul 11.30 sebesar 92,50 dB(A), dan pukul 14.30 sebesar 87,50 dB (A). Pada pukul 14.30 hasil pengukurannya lebih rendah karena yang sedang beroperasi hanya mesin pemutih saja.

Berdasarkan hasil-hasil pengukuran tersebut diperoleh rerata intensitas kebisingan sebesar 90,92 dB(A). Menurut Peraturan Menakertrans No: Per.13/Men/X/2011 2011 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, disebutkan bahwa NAB kebisingan di tempat kerja adalah 85 dB (A) dalam waktu pajanan delapan jam

per hari, sehingga intensitas kebisingan di UD Sumber Barokah telah melebihi baku mutu yang dipersyaratkan.

Kebisingan merupakan bunyi yang tidak dikehendaki. Dampak tingkat kebisingan yang melebihi baku mutu dapat menyebabkan berbagai gangguan pada tenaga kerja seperti terhadap: fisiologis, psikologis, komunikasi, dan keseimbangan serta dapat menimbulkan gangguan pendengaran, seperti trauma akustik, ketulian sementara (*temporary threshold shift* atau TTS) dan ketulian permanen (*permanent threshold shift* atau PTS) ²⁾.

Upaya untuk menurunkan intensitas kebisingan salah satunya adalah dengan pengendalian pada sumbernya yang merupakan pengendalian pada simpul 1, yang dapat dilakukan melalui memasang peredam suara atau *silencer* ³⁾. Salah satu bahan peredam yang dapat digunakan adalah debu sabut kelapa atau *coconut dust*.

Sabut kelapa biasa dimanfaatkan atau diolah menjadi sapu atau keset. Di Desa Dawar di Boyolali terdapat pengrajin sapu dari sabut kelapa, yang pasokannya berasal dari Dusun Klegen, Pengasih, Kulon Progo yang memproduksi kerajinan sabut kelapa yang diolah secara tradisional. Pengolahan sapu dari sabut kelapa tersebut menghasilkan *coconut dust* yang belum dimanfaatkan dan apabila dibiarkan terus-menerus dapat mencemari lingkungan.

Sabut kelapa terdiri dari serat sabut dan *dust* yang menghubungkan satu serat dengan serat lainnya ⁴⁾. Serat dapat dipisahkan dari sabut kelapa dengan menggunakan mesin pemisah serat. Penyeratan sabut kelapa bertujuan untuk memisahkan serat (*cocofiber*) dan debu (*dust*) dari sabut kelapa.

Untuk mengatasi masalah *coconut dust* yang dibiarkan begitu saja, diperlukan cara untuk mengolahnya menjadi sesuatu yang dapat dimanfaatkan. Salah satunya adalah menggunakannya menjadi bahan peredam.

Bahan yang telah diketahui dan banyak digunakan sebagai penyerap dan peredam suara, antara lain adalah *glass-wool*, *rock-wool*, dan *ligno-cellulose*. Ba-

han *ligno-cellulose* yang diketahui memiliki sifat penyerapan yang baik adalah sekam padi, jerami, serbuk gergaji, serat rami, dan sabut kelapa ⁵⁾.

Serat alam mempunyai beberapa keunggulan yaitu mampu meredam suara dan mengisolasi temperatur, memiliki densitas rendah dan kemampuan mekanik tinggi sehingga dapat memenuhi kebutuhan industri ⁶⁾.

Coconut dust merupakan serat alam yang berasal dari hasil pengolahan sabut kelapa, mempunyai kandungan bahan *ligno-cellulose* yaitu komponen organik di alam yang terdiri dari tiga tipe polimer, yaitu selulosa, hemi selulosa (karbohidrat), dan lignin (non karbohidrat) dan memiliki sifat penyerapan yang baik pula, sama seperti sabut kelapa.

Penelitian ini memasang peredam suara untuk mengisolasi sumber bising dari mesin diesel penggilingan padi dengan menggunakan kotak kayu sengon yang berisi *coconut dust*. Kayu digunakan karena dinding selnya juga terdiri dari selulosa, hemi selulosa dan lignin ⁷⁾, yang dapat meredam suara melalui absorpsi gelombang suara.

METODA

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen menggunakan *one group pre-test post-test design*, yaitu membandingkan pengaruh kelompok antara sebelum dan setelah perlakuan, yang datanya kemudian dianalisis secara deskriptif dan inferensial ⁸⁾.

Obyek penelitian adalah mesin diesel pemecah kulit merek Dofeng 18 PK dan mesin pemutih 24 PK yang dimiliki oleh UD Sumber Barokah.

Secara garis besar, tahapan penelitian meliputi pembuatan kotak peredam suara dan pengukuran kebisingan. Kotak peredam suara terbuat dari kayu sengon berukuran 120 cm x 60 cm x 60 cm yang di dalamnya berisi kasur peredam dari *coconut dust* dengan ketebalan 7 cm. Satu kotak peredam suara berisi 16,6 kg *coconut dust*.

Pengukuran kebisingan dilakukan di empat titik yang telah ditentukan sebe-

lumnya yang berjarak 1-3 m dari mesin,. Pengukuran dilakukan sebelum dan setelah pemasangan kotak peredam, masing-masing sebagai data *pre-test* dan *post-test*. Setiap titik dilakukan tiga kali ulangan pengukuran dan kotak peredam juga diganti sebanyak tiga kali. Pengukuran kebisingan tersebut menggunakan alat *sound level meter*.

Analisis data penelitian menggunakan *t-test* terikat pada derajat kepercayaan 95 %. Uji parametrik ini bisa digunakan karena berdasarkan analisis dengan uji Kolmogorov Smirnov, distribusi data terbukti memenuhi asumsi normalitas karena nilai p yang diperoleh untuk data *pre-test* dan *post-test*, masing-masing adalah sebesar 0,209 dan 0,213.

HASIL

Tabel 1.
Hasil pengukuran intensitas kebisingan dB (A)

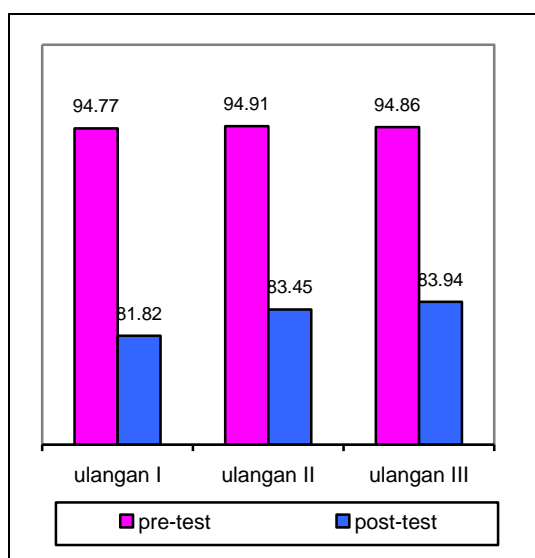
Ulangan	Titik pengukuran	Intensitas kebisingan		Selisih penurunan	% penurunan
		Pre-test	Post-test		
I	A	97.27	82.67	14.60	15.01
	B	92.63	82.50	10.13	10.94
	C	96.4	83.43	12.97	13.45
	D	92.8	78.70	14.10	15.19
	X	94.77	81.82	12.95	13.65
II	A	97.27	85.33	11.94	12.28
	B	92.63	83.10	9.53	10.29
	C	97.06	82.70	14.36	14.79
	D	92.70	82.67	10.03	10.82
	X	94.91	83.45	11.46	12.04
III	A	97.00	87.50	9.50	9.79
	B	92.56	82.93	9.63	10.40
	C	97.00	82.63	14.37	14.81
	D	92.90	82.70	10.20	10.98
	X	94.86	83.94	10.92	11.50
Jumlah		1138.22	996.86	141.36	148.76
Rata-rata		94.85	83.07	11.78	12.40

Tabel 1 memperlihatkan hasil rata-rata intensitas kebisingan sebelum me-

manfaatkan *coconut dust* dalam kotak kayu sengon sebagai peredam kebisingan pada mesin diesel penggilingan padi adalah sebesar 94,85 dB(A), dan setelah dilakukan pemasangan, rata-rata intensitas kebisingan turun menjadi 83,07 dB (A), atau dengan kata lain turun sebesar 11,78 dB (A) (12,40 %).

Grafik 1 berikut ini menggambarkan penurunan intensitas kebisingan yang terjadi dari tiga kali ulangan pengukuran.

Grafik 1.
Perbandingan intensitas kebisingan (dB (A)) sebelum dan setelah memanfaatkan peredam kebisingan



Terhadap data di atas, hasil analisis dengan uji t terikat diperoleh nilai p lebih kecil dari 0,001, yang dapat diinterpretasikan bahwa penurunan tingkat kebisingan yang terjadi dari pemanfaatan *coconut dust* dalam kotak kayu sengon sebagai peredam kebisingan, secara statistik terbukti bermakna.

PEMBAHASAN

Coconut dust terbukti dapat menurunkan kebisingan karena merupakan serat alam yang berasal dari hasil pengolahan sabut kelapa dan mempunyai kandungan *ligno-cellulose*. Contoh serat alam lain yang mengandung *ligno-cellulose* yang diketahui memiliki sifat penyerapan suara yang baik adalah sekam padi, jerami, serbuk gergaji, serat rami, dan

sabut kelapa⁵⁾. Serat alam mempunyai beberapa keunggulan seperti mampu meredam suara, mengisolasi temperatur, memiliki densitas rendah dan memiliki kemampuan mekanik tinggi sehingga dapat memenuhi kebutuhan industri⁶⁾.

Penggunaan kayu sengon sendiri juga mampu meredam suara karena kayu tersusun dari senyawa kimia selulosa, hemi selulosa (karbohidrat) serta lignin (non karbohidrat) yang merupakan tiga tipe polimer yang menyusun *ligno-celulose* sebagai komponen organik di alam⁷⁾.

Mesin diesel penggilingan padi yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai daya sebesar 18 PK dan 24 PK. Cara untuk mengoperasikannya adalah dengan menggerakkan engkol *start* pada poros engkol atau poros hubung dengan tenaga manusia. Mesin diesel tersebut dapat dikatakan sudah terlalu tua dan telah lama digunakan, yaitu sekitar lebih dari 10 tahun sehingga suara yang dihasilkan kasar dan sangat bising.

Sumber bunyi bising yang dihasilkan oleh mesin tersebut merupakan bising *interior* yang berasal dari motor penggerak dan merupakan jenis kebisingan menetap berkelanjutan tanpa terputus-putus dengan spektrum frekuensi yang lebar (*steady state, wide band noise*)⁹⁾.

Secara umum, untuk mengatasi masalah kebisingan di lingkungan kerja, salah satu upaya pengendalian yang dapat dilakukan pada sumber bising adalah dengan memasang peredam suara atau *silencer*³⁾. Maka dari itu, usaha jasa penggilingan padi UD Sumber Barokah harus melakukan upaya pengendalian pada sumber bising, yaitu mesin diesel yang digunakan, melalui pemasangan peredam.

Cara untuk mencegah perambatan atau radiasi kebisingan pada komponen/struktur mesin, ruangan/bangunan serta kebisingan industri dalam konteks K3, ialah dengan penggunaan material komposit alami (material akustik) yang bersifat menyerap atau meredam bunyi sehingga bising yang terjadi dapat dikurangi atau direduksi¹⁰⁾.

Material komposit alami (*indigenous materials*) adalah bahan serat yang dise-

diakan oleh alam, seperti serat batang kelapa sawit (*oil palm frond fiber*), sekam padi (*rice husk*), serat sabut kelapa (*coconut fiber*), enceng gondok (*Eichhornia crassipes*), dan serat nenas.

Sabut kelapa terdiri dari serat sabut dan *dust* yang menghubungkan satu serat dengan serat lainnya yang merupakan bagian berharga dari sabut⁴⁾. *Coconut dust* yang merupakan serat alam yang berasal dari hasil pengolahan sabut kelapa mempunyai kandungan bahan *ligno-cellulose* dan memiliki sifat penyerapan yang baik, sama seperti sabut kelapa.

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan dan disajikan di Tabel 1, dengan ketebalan *coconut dust* yang digunakan, intensitas kebisingan dapat turun sebesar 11,78 dB (A) atau 12,40 %. Dalam hal ini, banyak sedikitnya kebisingan yang teradsorpsi dipengaruhi oleh ketebalan atau jumlah *coconut dust* di dalam kotak kayu sengon sebagai peredam.

Dari hasil pengamatan di lokasi penelitian, diketahui bahwa keadaan di sekitar mesin belum terpasang alat peredam suara bising. Selain itu, para pekerja di penggilingan padi UD Sumber Barokah terlihat tidak memakai APD seperti proteksi sumbat telinga (*ear plug*), sehingga mereka berisiko akan mengalami penurunan daya dengar yang berlanjut pada efek di indra pendengaran, atau mengalami gangguan fisiologis, psikologis, keseimbangan dan komunikasi. Oleh karena itu, para pekerja seharusnya perlu memakai APD yang tepat.

Sebagaimana sudah dijelaskan sebelumnya, menurut Peraturan Menakertrans Nomor: Per.13/Men/X/2011 tanggal 28 Oktober 2011 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, disebutkan bahwa NAB kebisingan di tempat kerja adalah 85 dB (A) untuk kurun waktu pajanan delapan jam per hari. Sementara itu, rata-rata hasil pengukuran intensitas kebisingan di mesin diesel penggilingan padi setelah memanfaatkan *coconut dust* dalam kotak kayu sengon adalah sebesar 83,07 dB (A). Oleh karena

itu intensitas kebisingan di UD Sumber Barokah setelah menggunakan peredam yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan.

Pemanfaatan *dust coconut* dalam kotak kayu sengon ini mampu menurunkan intensitas kebisingan sebesar 2 dB (A) dibawah NAB. Dalam hal ini, untuk menambah kemampuan penurunannya, pemilik UD Sumber Barokah atau penelitian selanjutnya dapat melakukan modifikasi alat peredam tersebut dengan cara menambah ketebalan atau jumlah *coconut dust* yang digunakan.

Penelitian lain yang menggunakan kotak kayu berisi sabut kelapa dapat menurunkan intensitas kebisingan sebesar 9,9408 dB (A) atau 10,8092 %¹¹⁾. Jika dibandingkan dengan hasil dari penelitian tersebut, maka peredam berbahan *coconut dust* lebih efektif untuk menurunkan kebisingan karena kemampuan penurunannya lebih tinggi, yaitu sebesar 11,78 dB (A) atau 12,40 %.

KESIMPULAN

Rata-rata intensitas kebisingan sebelum dan sesudah memanfaatkan *coconut dust* dalam kotak kayu sengon sebagai alat peredam, adalah 94,85 dB (A) dan 83,07 dB (A), atau intensitas kebisingan turun dengan rerata sebesar 11,78 dB(A) atau 12,40 %.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa *coconut dust* dapat dimanfaatkan sebagai bahan peredam kebisingan, yaitu mampu menurunkan sebanyak 2 dB(A) dari standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh Permenakertrans No: Per.13/Men/X/2011 bahwa NAB kebisingan di tempat kerja adalah 85 dB(A) dalam waktu pajanan delapan jam per hari.

SARAN

Untuk mengurangi timbulnya gangguan kesehatan pada pekerja akibat intensitas kebisingan yang melebihi baku mutu, pemilik UD Sumber Barokah sebaiknya melakukan upaya pemasangan kotak

kayu sengon berisi *coconut dust* sebagai peredam pada mesin diesel penggilingan padi.

Upaya lain yang dapat mengurangi tingkat kebisingan adalah dengan melakukan perawatan atau *maintenance* terhadap mesin seperti melakukan pelumasan secara rutin atau memperbaiki bagian-bagian yang rusak.

Bagi pemilik UD Sumber Barokah diharapkan juga menyediakan APD berupa *ear-plug* bagi pekerja dan para pekerja tersebut juga harus secara rutin menggunakannya agar dapat mengurangi risiko gangguan kesehatan, khususnya bagi pendengaran.

Adapun bagi mereka yang tertarik melanjutkan penelitian ini disarankan untuk menambah ketebalan atau jumlah *coconut dust* di dalam kotak kayu sengon agar kemampuannya dalam meredam bising menjadi bertambah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Putra, Y. M., 2014. BKKBN (*Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional*) (<http://www.republika.co.id>, diunduh 18 Februari 2015)
2. Soeripto, M., 2008. *Higiene Industri*, Balai Penerbit FKUI, Jakarta.
3. Soedirman, 2011. *Higiene Perusahaan*, Justisia Teknika, Magelang.
4. Nurmalita, 2010. *Pengaruh Orientasi Serat Sabut Kelapa dengan Resin Polyester terhadap Karakteristik Papan Lembaran*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan (<http://www.repository.ac.id>, diunduh 18 Februari 2015).
5. 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).
6. Syafiisab, A. A., 2010. *Pengaruh Komposit Core Berbasis Limbah Kertas dengan Pencampur Sekam Padi dan Serabut Kelapa terhadap Kekuatan Bending Panel*, Fakultas Teknik Industri Universitas Sebelas Maret Surakarta (<http://eprints.uns.ac.id/id/eprint/2943>, diunduh 13 Februari 2015i).
7. Wijanarto, B., 2014. *Mengenal Sifat dan Komponen Kimia Kayu* (<http://www.vedcmalang.com>, diunduh 12 Februari 2015i).
8. Notoatmodjo, S., 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*, P. T. Rineka Cipta, Jakarta.
9. Suma'mur, P. K., 2009. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*, CV.Sagung Seto, Jakarta.
10. Smith, A. P & Jones, D. M. 1992. *Noise and Performance, Handbook of Human Performance, Vol 1: the Physical Environment*, Academic Press, London.
11. Purwatiningsih, I., 2009. *Pengaruh Penggunaan Kotak Kayu Berisi Sabut Kelapa sebagai Peredam terhadap Intensitas Kebisingan Mesin Diesel Penggiling Padi*, Karya Tulis Ilmiah tidak diterbitkan, Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes, Yogyakarta.
12. Peraturan Menakertrans Nomor: 13 tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, 2011. (<http://betterwork.org>, diunduh 27 Januari 2015).
13. Pangalila, K., Sudjarwo, A. W., dan Buntoro, J., 2013. *Dinding peredam suara berbahan damen dan sabut kelapa*, Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil, 2 (1) (<http://student-journal.petra.ac.id>, diunduh 5 Februari 2015).