

## **DESCRIPTIVE STUDY OF RESPIRABLE DUST LEVELS BY FURNITURE INDUSTRY WORKERS IN NANGGALO DISTRICT, PADANG CITY**

**Darwel<sup>1)</sup>, Fini Alvionita<sup>2)</sup>, Alsri Windra Doni<sup>3)</sup>, Denos Imam Fratama<sup>4)</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang

<sup>4</sup>STIKES Syedza Saintika Padang

E-mail: [alsriwindradoni79@gmail.com](mailto:alsriwindradoni79@gmail.com)

Submitted: June 13<sup>th</sup> 2021; Accepted: July 18<sup>th</sup>, 2022

<https://doi.org/10.36525/sanitas.2022.9>

### **ABSTRACT**

Rapid development, especially in the field of industry and technology, causes changes in the composition of the air beyond the carrying capacity of the environment, this has a negative impact on humans, namely air pollution and pollution that can affect the degree of human health, especially the furniture industry in Padang City, precisely in Nanggalo District. This study aims to determine the levels of inhaled dust (Respirable) by workers in the furniture industry in Nanggalo District. The design of this research is descriptive, which describes the levels of inhaled dust (Respirable) by furniture industry workers in Nanggalo District, Padang City in 2020. The population in this study was 48 workers, a sample of 21 workers was taken based on the number of workers in the furniture industry who worked in the production section. The data obtained were analyzed univariately. The results of the study using the Personal Dust Sampler tool used for each worker showed that the levels of inhaled dust (Resprable) by 15 furniture industry workers in Nanggalo District were found to meet the requirements, namely  $< 3 \text{ mg/m}^3$  and 6 workers did not meet the requirements, namely  $> 3 \text{ mg/m}^3$ . It can be concluded that the levels of dust inhaled by furniture industry workers in Nanggalo District were those who meet the requirements and some do not. It is recommended for companies or the management of the furniture industry in Nanggalo District, namely providing and supervising the use of personal protective equipment (PPE) for workers, and the need for renovation of production sites, especially the provision of insulation and arrangement of safe and comfortable work spaces between workers.

**Keywords:** *furniture industry, inhaled dust, workers*

**This is an open access journal, and articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non-Commercial-Share Alike 4.0 License, which allows others to remix, tweak, and build upon the work non-commercially, as long as appropriate credit is given and the new creations are licensed under the identical terms.**

©2022 Sanitas

## **STUDI DESKRIPTIF KADAR DEBU TERHIRUP (*RESPIRABLE*) OLEH PEKERJA INDUSTRI FURNITUR DI KECAMATAN NANGGALO KOTA PADANG**

Pembangunan yang berkembang pesat khususnya di bidang industri dan teknologi menyebabkan terjadinya perubahan komposisi udara melebihi daya dukung lingkungan. Hal ini berdampak negatif pada manusia, yaitu pencemaran udara dan polusi yang dapat mempengaruhi derajat kesehatan manusia khususnya industri furnitur di Kota Padang tepatnya di Kecamatan Nanggalo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar debu terhirup (*respirable*) oleh tenaga kerja industri furnitur di Kecamatan Nanggalo. Desain penelitian ini deskriptif yaitu menggambarkan kadar debu terhirup (*respirable*) oleh tenaga kerja industri furnitur di Kecamatan Nanggalo Kota Padang Tahun 2020. Populasi pada penelitian ini adalah 48 pekerja, sampel 21 pekerja diambil berdasarkan jumlah tenaga kerja di industri furnitur yang bekerja pada bagian produksi. Data yang diperoleh dianalisa secara univariat. Hasil penelitian menggunakan alat *Personal Dust Sampler* yang digunakan pada masing-masing pekerja menunjukkan kadar debu terhirup (*respirable*) oleh 15 pekerja industri furnitur di Kecamatan Nanggalo didapatkan memenuhi syarat yaitu  $\leq 3 \text{ mg/m}^3$  dan tidak memenuhi syarat sebanyak 6 pekerja yaitu  $> 3 \text{ mg/m}^3$ . Dapat disimpulkan bahwa kadar debu terhirup oleh pekerja industri furnitur di Kecamatan Nanggalo ada yang memenuhi syarat dan ada juga yang tidak memenuhi syarat. Disarankan bagi perusahaan atau pihak pengelola industri furnitur yang ada di Kecamatan Nanggalo yaitu memberikan dan mengawasi penggunaan alat pelindung diri (APD) pada pekerja, serta perlu dilakukannya renovasi tempat produksi khususnya pemberian sekat dan penataan ruang bekerja yang aman dan nyaman antar pekerja.

**Kata Kunci:** *industri furnitur, debu terhirup, pekerja*

### **PENDAHULUAN**

Pembangunan yang berkembang pesat khususnya dalam bidang industri dan teknologi menyebabkan terjadinya perubahan komposisi udara melampaui daya dukung lingkungan, hal ini dapat berdampak negatif pada manusia, yaitu pencemaran udara dan polusi yang dapat menjadi penyebab penyakit-penyakit akibat kerja yang akan membahayakan kesehatan manusia.(1,2) Pertumbuhan produksi industri manufaktur mikro dan kecil di Provinsi Sumatera Barat pada triwulan II 2018 mengalami pertumbuhan positif yaitu sebesar 2,07 persen dimana industri furnitur naik sebesar 26,13 persen.(3) Peningkatan dari produksi yang cukup tinggi pada industri furnitur dapat berpengaruh terhadap pencemaran udara khususnya debu yang dihasilkan pada proses produksi furnitur tersebut.(4)

Industri furnitur menurut Adiatma (5) adalah industri pengolahan kayu yang menghasilkan perlengkapan rumah tangga yang mencakup semua barang seperti kursi, meja, kusen, pintu dan lemari. Proses fisik pengolahan bahan baku untuk dijadikan furnitur cenderung menghasilkan polusi seperti partikel debu kayu yang berpotensi menimbulkan polusi udara di tempat kerja. Pada proses penggergajian dan pengamplasan menghasilkan

debu kayu sekitar 10-13 % yang beterbangan di udara di tempat kerja dan menjadi sumber-sumber bahaya ,(6).

Menurut *International Labour Organization (ILO)* tahun 2019, ratusan juta pekerja mengalami kecelakaan kerja dan menderita penyakit akibat pajanan bahan berbahaya di tempat kerja.(7) Debu kayu atau *wood dust* yang dihasilkan dari proses pengolahan kayu seperti pemotongan/penggergajian, perakitan dan pengamplasan dapat terhirup oleh pekerja tersebut, yang berukuran 0,5 hingga 4 mikron dan apabila sudah terakumulasi di dalam saluran pernafasan dalam jangka waktu tertentu maka dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kadar debu terhirup oleh pekerja tidak boleh melebihi 3 mg/m<sup>3</sup> (8), (9), (10).

Berdasarkan penelitian Siti (11) didapatkan hasil penelitian bahwa paparan debu terhirup mempunyai hubungan yang bermakna dengan terjadinya gangguan fungsi paru (nilai  $p = 0,02$  dan OR = 5,833 CI 95 % (1,865 – 18,245)) serta probabilitas terjadinya gangguan fungsi paru bagi responden yang bekerja di tempat kerja dengan konsentrasi debu terhirup di atas NAB 3 mg/m<sup>3</sup> adalah 68,6 %. Hasil penelitian Santi(12) didapatkan hasil sebagian besar responden terpapar dengan paparan debu di atas NAB (> 3 mg/m<sup>3</sup>) yaitu sebanyak 11 orang atau sebesar 61,1%.

Berdasarkan data dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Sumatera Barat tahun 2018 terdapat 87 industri furnitur di Kota Padang, dimana salah satu Kecamatan dengan jumlah industri furnitur terbanyak ada di wilayah Kecamatan Nanggalo yaitu sebanyak 7 industri. Tahapan produksi furnitur yang dimulai dari pemotongan kayu, perangkaian rangka kayu dan pengamplasan yang menghasilkan debu-debu halus yang dapat terhirup oleh pekerja di industri furnitur tersebut. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan beberapa pekerja, adanya keluhan berupa batuk, bersin, mata perih dan ada pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung diri saat bekerja sehingga memungkinkan debu dapat terhirup langsung oleh pekerja tersebut.

Mengingat bahaya kesehatan yang ditimbulkan akibat debu terhirup yang dihasilkan dalam proses pembuatan furnitur, maka perlu dilakukan penelitian mengenai “Studi Deskriptif Kadar Debu Terhirup (*Respirable*) oleh Pekerja Industri Furnitur di Kecamatan Nanggalo Kota Padang Tahun 2020”. Dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui

kadar debu terhirup oleh pekerja industri furnitur yang ada di Kecamatan Nanggalo Kota Padang.

## **METODE PENELITIAN**

Disain penelitian ini adalah deskriptif yang meneliti gambaran tentang kadar debu terhirup oleh pekerja Industri Furnitur di Kecamatan Nanggalo dengan analisis data univariat yaitu melihat distribusi hasil pengukuran dan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan No 70 tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pekerja dari 7 industri furnitur yang ada di Kecamatan Nanggalo Kota Padang sebanyak 48 Pekerja. Sampel pada penelitian ini adalah keseluruhan pekerja yang ada di bagian produksi industri furnitur yaitu sebanyak 21 pekerja (Data Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Sumatera Barat tahun 2018). Data yang dikumpulkan berupa hasil pengukuran kadar debu terhirup oleh pekerja menggunakan *Personal Dust Sampler* (PDS) yang dilakukan selama minimal 6 jam untuk tiap pekerja atau pengambilan sampel dilakukan selama 1 jam untuk tiap pekerja dan hasil dapat dikonversikan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil**

#### **1. Gambaran Industri Furnitur di Kecamatan Nanggalo**

Industri Furnitur yang berada di Kecamatan Nanggalo berdasarkan data dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Sumatera Barat berjumlah tujuh tempat yang tersebar di beberapa lokasi. Adapun nama dari Industri Furnitur tersebut yaitu : Perabot Berkat Yakin yang terletak di Jalan Pagang Raya - Siteba, Kamang Perabot yang terletak di Jalan Gajah Mada – Siteba, Pasaman Perabot yang terletak di Jalan Sawah Liek – Siteba, Pagang, Sisu Perabot yang terletak di Jalan Sawah Liek - Siteba, CV. Elsa yang terletak di Jalan Gajah Mada - Siteba, Riki Perabot terletak di Kelurahan Kurao Pagang, Kawan Perabot terletak di Jalan Berok Jembatan Lama Raya - Siteba. Produk olahan yang dihasilkan seperti perabotan berupa meja, kursi, lemari dan sebagainya berasal dari bahan baku yang mereka gunakan yaitu kayu jati, meranti, damar dan triplek.

Dalam kegiatan produksinya bahan tersebut diolah dan dibentuk melalui proses pemotongan, perangkaian rangka kayu dan pengamplasan serta pengecatan semua proses tersebut dilakukan secara manual dengan mesin-mesin yang sederhana dan ada beberapa yang sudah modern. Ruangan untuk proses pembuatan furnitur tidak terpisah dan semua kegiatan dilakukan dalam satu tempat yang sama, tata letak ruangan juga tidak didesain secara khusus sehingga debu yang dihasilkan dari suatu proses atau proses lainnya dapat menyebar di setiap tempat kerja. Proses pemotongan dan pengetaman menghasilkan debu yang cukup kasar dan sebagian halus yang dapat dilihat secara kasat mata. Pada proses penghalusan atau pengamplasan menghasilkan debu yang cukup halus, debu-debu ini beterbangan di sekitar ruangan karena rata-rata ruangan tempat proses pembuatan furnitur tidak dilengkapi dengan ventilasi.

## **2. Hasil Pengukuran**

Hasil pengukuran kadar debu terhirup (*respirable*) oleh pekerja industri furnitur di Kecamatan Nanggalo dengan menggunakan *Personal Dust Sampler* (PDS) dapat ditentukan secara Gravimetri. Menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C = \frac{(W_2 - W_1) - (B_2 - B_1) \times 10^3 \text{mg/m}^3}{f \times t}$$

Keterangan:

- C : Kadar debu *respirabel* ( $\text{mg/m}^3$ )
- W<sub>2</sub> : Berat filter sample setelah pengambilan sampel (mg)
- W<sub>1</sub> : Berat filter sample sebelum pengambilan sampel (mg)
- B<sub>2</sub> : Berat filter blanko setelah pengambilan sampel (mg)
- B<sub>1</sub> : Berat filter blanko sebelum pengambilan sampel (mg)
- f : Kecepatan aliran udara pada waktu pengambilan sampel (l/menit)
- t : Waktu pengambilan sampel (menit)

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan sesuai dengan rumus di atas didapatkan hasil kadar debu terhirup oleh pekerja industri furnitur di Kecamatan Nanggalo sebagai berikut:

### **a. Perabot Berkat Yakin**

Setelah dilakukan pengukuran kadar debu terhirup terhadap dua orang pekerja bagian produksi didapatkan hasil kadar debu terhirup (*respirable*) oleh dua orang pekerja pada bagian produksi tersebut memenuhi syarat berada di angka  $0,91 \text{ mg/m}^3$

dan 1,87 mg/m<sup>3</sup> lebih kecil dari nilai baku mutu maksimal kadar debu terhirup yaitu 3 mg/m<sup>3</sup>. Kegiatan yang dilakukan pekerja tersebut sewaktu pengukuran berlangsung berupa pengecatan dan pemasangan busa pada rangka kayu untuk dijadikan kursi.

b. CV. Kamang Perabot

Setelah dilakukan pengukuran kadar debu terhadap empat orang pekerja bagian produksi didapatkan hasil kadar debu terhirup (*respirable*) dua orang pekerja pada bagian produksi memenuhi syarat berada pada angka 0,87 mg/m<sup>3</sup> dan 1,90 mg/m<sup>3</sup> serta dua pekerja tidak memenuhi syarat berada di angka 3,01 mg/m<sup>3</sup> dan 3,52 mg/m<sup>3</sup>, lebih besar dari nilai baku mutu kadar debu terhirup yaitu maksimal 3 mg/m<sup>3</sup>. Kegiatan yang dilakukan pekerja tersebut sewaktu pengukuran berlangsung berupa pemotongan kayu, pengamplasan kayu dan perakitan rangka kayu untuk dijadikan kursi dan lemari.

c. Riki Perabot

Setelah dilakukan pengukuran kadar debu terhirup terhadap tiga orang pekerja bagian produksi didapatkan hasil kadar debu terhirup (*respirable*) tiga orang pekerja pada bagian produksi tersebut memenuhi syarat berada pada angka 2,13 - 2,91 mg/m<sup>3</sup>, lebih kecil dari nilai baku mutu kadar debu terhirup yaitu maksimal 3 mg/m<sup>3</sup>. Kegiatan yang dilakukan pekerja tersebut sewaktu pengukuran berlangsung berupa pengamplasan kayu dan perakitan rangka kayu untuk dijadikan kursi dan lemari.

d. Kawan Perabot

Setelah dilakukan pengukuran kadar debu terhirup terhadap dua orang pekerja bagian produksi didapatkan hasil kadar debu terhirup (*respirable*) satu pekerja memenuhi syarat berada pada angka 2,29 mg/m<sup>3</sup> dan satu pekerja tidak memenuhi syarat berada pada angka 3,05 mg/m<sup>3</sup>. Kegiatan yang dilakukan pekerja tersebut sewaktu pengukuran berlangsung berupa pemotongan kayu dan perakitan rangka kayu untuk dijadikan pintu dan lemari.

e. CV. Elsa Pratama

Setelah dilakukan pengukuran kadar debu terhirup terhadap empat orang

pekerja bagian produksi didapatkan hasil kadar debu terhirup (*respirable*) yaitu tiga pekerja memenuhi syarat berada pada angka 1,50 - 2,83 mg/m<sup>3</sup> dan satu pekerja tidak memenuhi syarat berada pada angka 3,41 mg/m<sup>3</sup>. Kegiatan yang dilakukan pekerja tersebut sewaktu pengukuran berlangsung berupa pemotongan kayu dan pengamplasan kayu untuk dijadikan pintu dan lemari.

f. Sisu Perabot

Setelah dilakukan pengukuran kadar debu terhirup terhadap tiga orang pekerja bagian produksi didapatkan hasil kadar debu terhirup (*respirable*) yaitu dua pekerja memenuhi syarat berada pada angka 1,16 dan 2,32 mg/m<sup>3</sup> serta satu pekerja tidak memenuhi syarat berada pada angka 3,46 mg/m<sup>3</sup>. Kegiatan yang dilakukan pekerja tersebut sewaktu pengukuran berlangsung berupa pemotongan kayu dan pengamplasan kayu untuk dijadikan kursi dan lemari.

g. Pasaman Perabot

Didapatkan hasil kadar debu terhirup (*respirable*) oleh tiga orang pekerja pada bagian produksi tersebut yaitu dua pekerja memenuhi syarat berada pada angka 0,85 mg/m<sup>3</sup> dan 1,44 mg/m<sup>3</sup> serta satu pekerja tidak memenuhi syarat berada pada angka 3,01 mg/m<sup>3</sup>. Kegiatan yang dilakukan pekerja tersebut sewaktu pengukuran berlangsung berupa pemotongan kayu dan pengamplasan kayu untuk dijadikan kursi dan lemari.

## **PEMBAHASAN**

Debu yang diukur adalah debu yang terhirup oleh responden selama beraktivitas. Responden yang menjadi sampel dalam pengukuran adalah para pekerja bagian produksi di industri furnitur. Menurut data World Health Organization (WHO), diperkirakan bahwa terdapat 2 juta orang di seluruh dunia terpapar debu kayu pada saat bekerja. Paparan tertinggi dilaporkan pada industri furnitur kayu dan manufaktur, khususnya pada mesin pengamplasan dan operasi sejenis.(12) Peningkatan indeks debu/ partikulat (PM 10) dapat menyebabkan penurunan kualitas hidup dan kesehatan, sehingga kualitas udara dalam rumah merupakan masalah yang perlu mendapat perhatian.(13)

Dari hasil pengukuran kadar debu pada pekerja didapatkan yang memenuhi syarat

kesehatan: 2 orang pekerja pada Perabot Berkat Yakin, 2 orang pekerja pada Kamang Perabot, 3 orang pekerja pada Riki Perabot, 1 orang pekerja pada Kawan Perabot, 3 orang pekerja pada CV elsa Perabot, 2 orang pekerja pada Sisu Perabot, 2 orang pekerja pada Pasaman Perabot, dan yang tidak memenuhi syarat kesehatan yaitu melebihi  $3 \text{ mg/m}^3$ : 2 orang pekerja pada Kamang Perabot, 1 orang pekerja pada Kawan Perabot, 1 orang pekerja CV Elsa, 1 orang pekerja pada Sisu Perabot, 1 orang pekerja pada Pasaman Perabot.

Dapat disimpulkan bahwa tingginya tingkat paparan debu terhirup oleh enam orang pekerja industri furnitur di Kecamatan Nanggalo ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

- a. Proses produksi yang dikerjakan banyak menghasilkan debu seperti pada proses pemotongan kayu dan pengamplasan.
- b. Suhu tinggi yang dapat menyebabkan kandungan air di udara berkurang sehingga sedikit air yang tersedia untuk bereaksi dengan debu dan menyebabkan bobot debu berkurang serta menyebabkan debu melayang di udara.
- c. Kondisi ruang kerja yang tidak memiliki ventilasi serta tata letak ruangan yang tidak diberi sekat sehingga abu beterbangan di sekitar pekerja tersebut.
- d. Kecepatan angin tinggi dikarenakan lokasi industri furnitur dikelilingi oleh banyak pohon dan kondisi tersebut dapat menyebabkan tingginya kadar debu di lokasi tersebut.
- e. Kecepatan angin yang tinggi diakibatkan oleh lokasi industri furnitur yang terletak di pinggir jalan, hal ini dapat mempengaruhi penyebaran debu di udara sekitar pekerja.

Hasil observasi di lapangan menunjukkan dari tujuh industri furnitur terdapat beberapa tempat tidak memenuhi persyaratan ventilasi ruang kerja sehingga tidak mampu menjamin terjadinya sirkulasi udara dalam ruang dan merupakan salah satu faktor penyebab tingginya kadar debu terhirup yang terpapar oleh pekerja. Konsentrasi debu kayu dapat memengaruhi risiko penurunan fungsi paru, semakin tinggi konsentrasinya semakin menurun fungsi parunya. Maka dari itu, konsentrasi debu kayu di tempat kerja tidak boleh melebihi nilai ambang batas (NAB), namun pada realitasnya ada yang melanggar.(14) Faktor lain yang



ikut mempengaruhi adalah faktor biologis dan gaya hidup, pekerja pria lebih rentan terkena penyakit saluran pernapasan dibandingkan wanita menurut beberapa pakar kesehatan, dengan kata lain tingkat kekebalan pria lebih rendah daripada wanita dan pria lebih sering merokok(15). Selain itu peninjauan kondisi ruangan akan dilakukan secara berkelanjutan sebagai upaya proteksi dan keselamatan kepada pekerja, dan masyarakat.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa kadar debu terhirup oleh pekerja industri furnitur di Kecamatan Nanggalo ada yang memenuhi syarat dan ada juga yang tidak memenuhi syarat. Hasil pengukuran kadar debu yang memenuhi syarat sebanyak 15 pekerja dan yang tidak memenuhi syarat sebanyak enam pekerja. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No 70 Tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri, bahwa kadar debu terhirup maksimal adalah 3 mg/m<sup>3</sup>. Dari tujuh industri furniture didapatkan hasil pekerja terhadap kadar debu terhirup (*Respirable*) yang memenuhi syarat berada diangka 0,85 – 2,91 mg/m<sup>3</sup>, sedangkan kadar debu terhirup (*Respirable*) yang tidak memenuhi syarat berada pada angka 3,01 – 3,52 mg/m<sup>3</sup>.

Diharapkan kepada pemilik industry furnitur melakukan pengawasan penggunaan alat pelindung diri (APD) pada pekerja, sehingga dapat mengurangi angka kejadian penyakit akibat kerja bagi pekerja ditempat usaha atau industri yang dikelola. Perlu dilakukan penyuluhan tentang pentingnya penggunaan APD serta penyediaan fasilitas APD khususnya masker oleh pihak perusahaan. Selain itu perlu dilakukannya renovasi tempat produksi khususnya pemberian sekat dan penataan ruang bekerja yang aman dan nyaman antar pekerja. Diharapkan kepada Dinas Kesehatan, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Padang serta Puskesmas agar melakukan pengawasan dan pembinaan terhadap industri furnitur yang ada di Kecamatan Nanggalo dan Kecamatan lainnya secara berkala yaitu 6 bulan sekali sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No 70 Tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Chandra B. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Perpustakaan Nasional; 2012.
2. Peraturan Pemerintah. PP Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Indonesia; 1999.
3. BPS. Pertumbuhan Produksi Industri Manufaktur Besar Dan Sedang Dan Industri Mikro Dan Kecil Sumatera Barat Triwulan II Tahun 2018 [Internet]. 2018 [cited 2020 Jan 20]. Available from: <https://sumbar.bps.go.id/pressrelease/2018/08/01/666/pertumbuhan-produksi-industri-manufaktur-besar-dan-sedang-dan-industri-mikro-dan-kecil-provinsi-sumatera-barat-triwulan-ii-tahun-2018.html>
4. Aryasih IGAM, Maliardika IG SI. Analisis dampak debu usaha penggilingan padi terhadap kapasitas vital paru tenaga kerja dikecamatan abiansemal Kabupaten Badung tahun 2011. *Ecotrophic J Environ Sci* [Internet]. 2012;7(1):72–8. Available from: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/ECOTROPHIC/article/view/13474/9173>
5. Ida MR, Doke S, Salmun JAR. Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Kesehatan Pada Pekerja Mebel Kayu Di Kelurahan Oesapa Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang. *Timorese J Public Heal*. 2019;
6. Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia. Permenakertrans No. Per.13/MEN/X 2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Dan Faktor Kimia Ditempat Kerja. Indonesia; 2011.
7. International Labour Organization. ILO Estimates Over 1 Million Work-Related Fatalities Each Year High Cost of Negligence. International Labour Organization. 2019;
8. Herdianti H, Fitriyanto T, Suroso S. Paparan Debu Kayu dan Aktivitas Fisik terhadap Dampak Kesehatan Pekerja Meubel. *J Kesehat Manarang*. 2018;
9. Surtia V, Safitri P RS. Analisis Debu Respirabel Terhadap masyarakat di Kawasan perumahan sekitar lokasi pabrik PT . Semen Padang. *J Dampak* [Internet]. 2016;13(1):1–9. Available from: <http://jurnaldampak.ft.unand.ac.id/index.php/Dampak/article/view/55>

10. Menteri Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI No 70 Tahun 2016 Tentang Standar Dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri. Jakarta; 2016.
11. Yulaekah S. Pengaruh Paparan Debu Gamping Terhadap Kapasitas Vital Pada Pekerja Tobong Gamping UD.Sidu Mulya Desa Ngampel Kabupaten Blora. Unnes J Public Heal [Internet]. 2013;2(2):1–8. Available from: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujph/article/view/2997>
12. Nafisa R, Joko T, Setiani O. Hubungan Paparan Debu Kayu Di Lingkungan Kerja Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Di Pt. Arumbai Kasembadan, Banyumas. J Kesehat Masy. 2016;
13. Handayani INM. Deteksi Paparan Debu Di Dalam Rumah Untuk Pengendalian Air Purifier Sebagai Penetralisir Udara. J Teknol dan Seni Kesehat [Internet]. 2019;10(1):46–58. Available from: <https://sanitas.e-journal.id/index.php/SANITAS/article/view/20191001-handayani>
14. Thetkathuek A, Yingratanasuk T, Demers PA, Thepaksorn P, Saowakhontha S KM. Rubberwood dust and lung function among Thai furniture factory workers. Int J Occup Environ Health. Int J Occup Environ Health [Internet]. 2010;16(1):69–74. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1179/107735210800546281>
15. Irsal M. Kesiapan Pelayanan Radiologi Rumah Sakit Darurat Penanganan Covid-19 Wisma Atlet. J Teknol dan Seni Kesehat [Internet]. 2021;12(1):21–35. Available from: <https://sanitas.e-journal.id/index.php/SANITAS/article/view/243>