



# Analisis Risiko Gangguan Saluran Pernafasan Pada Pekerja Industri Sabut Kelapa

Afriza Resti<sup>1</sup>, Muchsin Riviwanto<sup>1\*</sup>, Wijayantono<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Padang

## Artikel Info:

Received September 16, 2023  
Accepted December 15, 2023  
Available online December 31, 2023

## Keyword:

TSP; coconut coir; risk; breathing

## Kata kunci:

TSP; sabut kelapa; risiko; pernafasan



Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

## Abstract

Coconut coir industry activities in the form of chopping, sieving, drying and pressing processes produce coconut coir dust which is included in Total Suspended Particulate (TSP). TSP pollution has an impact on respiratory tract disorders. The purpose of this study was to determine the risk of respiratory tract disorders in coconut coir industry workers at PT. Makanya Agri Utama. This type of research is quantitative research with an environmental health risk analysis (EHRA) approach. The sample for this research was air sample with TSP parameters at two points, namely the chopping, sieving and drying-pressing sections. The sample of workers is as many as 13 workers. Data collection was carried out using the HVAS gravimetric method, scales and questionnaires. The hazards found were the amount of coconut coir dust sticking to the workers' clothes, the condition of the production site which has a roof but no insulation, machine operational hazards, noise, there are still workers who do not use PPE, and there is no implementation of quality control activities. The concentration of TSP at the sieving enumeration point is 5.494 mg/m<sup>3</sup>, the drying pressure point is 2.109 mg/m<sup>3</sup>. The results of measuring the TSP concentration at both points exceeded the quality standard value of 0.23 mg/m<sup>3</sup> according to the Republic of Indonesia Minister of Health Regulation No. 2 of 2023. A total of 46.2% of workers experience respiratory disorders and all workers are at risk (RQ > 1) during realtime and lifetime work.

Kegiatan industri sabut kelapa berupa proses pencacahan, pengayakan, penjemuran dan pengepressan menghasilkan debu sabut kelapa yang termasuk Total Suspended Partikulat (TSP). Pencemaran TSP berdampak pada gangguan saluran pernafasan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui risiko gangguan saluran pernafasan pada pekerja industri sabut kelapa di PT. Makanya Agri Utama. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL). Sampel penelitian ini adalah sampel udara parameter TSP di dua titik yaitu bagian pencacahan pengayakan dan pengepressan pejemuran. Sampel pekerja yaitu sebanyak 13 pekerja. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan alat HVAS metode gravimetri, timbangan, dan kuesioner. Bahaya yang ditemukan berupa banyaknya debu sabut kelapa yang menempel di pakaian pekerja, kondisi tempat produksi yang memiliki atap, namun tidak ada sekat, bahaya operasional mesin, kebisingan, masih ada pekerja yang tidak menggunakan APD, dan belum adanya pelaksanaan kegiatan pengendalian mutu. Konsentrasi TSP titik pencacahan pengayakan yaitu 5,494 mg/m<sup>3</sup>, titik pengepressan penjemuran yaitu 2,109 mg/m<sup>3</sup>. Hasil pengukuran konsentrasi TSP kedua titik tersebut melebihi nilai baku mutu yaitu 0,23 mg/m<sup>3</sup> menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.2 tahun 2023. Sebanyak 46,2% pekerja mengalami gangguan saluran pernafasan dan semua pekerja berisiko (RQ > 1) pada masa kerja realtime maupun lifetime.

\* Corresponding author: Muchsin Riviwanto  
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Padang  
Email: [muchsinr@yahoo.com](mailto:muchsinr@yahoo.com)

## PENDAHULUAN

Gangguan pernafasan merupakan penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan di dunia.

Gangguan pernafasan merupakan salah satu akibat dari polusi udara ambien yang memiliki risiko lingkungan terbesar bagi kesehatan, tersebar

luas dan mempengaruhi hampir semua negara (World Health Organization, 2019). Permasalahan ini dapat terjadi di lingkungan perumahan maupun industri yang disebabkan oleh proses industri, kendaraan bermotor, kebakaran hutan dan sumber pencemar udara lainnya. Lingkungan kerja yang penuh oleh debu, uap, gas dan lainnya yang disatu pihak mengganggu produktifitas dan mengganggu kesehatan dipihak lain. Hal ini sering menyebabkan gangguan pernapasan ataupun dapat mengganggu kapasitas vital paru (Ainurrazaq et al., 2022). Salah satu lingkungan kerja yang berpotensi menghasilkan debu adalah industri *cocofiber* dan *cocopeat* yang menghasilkan debu organik berupa *cocodust* atau debu sabut kelapa.

Berdasarkan studi tentang bahaya kesehatan pekerja di industri sabut yang dilakukan oleh Sahu, dkk (2019) menyatakan bahwa proses pembuatan serat sabut membutuhkan kerja keras yang umumnya dilakukan di lingkungan yang bising dan berdebu, sehingga masalah kesehatan terjadi pada para pekerja sabut. Masalah kesehatan tersebut terdiri dari gangguan pernafasan, gangguan mata dan juga beberapa gangguan otot seperti sakit kepala, sakit punggung, sakit tangan, sakit kaki, dan sakit lutut. Bahaya lain juga terdiri dari masalah batuk, pilek, telinga dan mata. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Vijai Shanker Singh, yang menyatakan bahwa persentase yang lebih tinggi dari pekerja yang terpapar melaporkan batuk berulang dan berkepanjangan (30%), dahak (25%), mengi ( 8%), dyspnoea (21%), bronkitis (13%), sinusitis (27%), sesak napas (8%) dan asma bronkial (6%) (Sahu et al., 2019).

*Cocofiber* merupakan serat sabut kelapa yang panjang dan kuat yang dimanfaatkan untuk produksi jok mobil, keset, dsb, sedangkan *cocopeat* adalah sisa serat pendek dan debu yang digunakan sebagai media tanam (Dharma et al., 2018). PT. Makanya Agri Utama merupakan industri yang mengolah sabut kelapa menjadi *cocofiber* dan *cocopeat*. Berdasarkan pengamatan langsung yang telah dilakukan, tahapan proses pencacahan, pengayakan, penjemuran dan pengepressan menghasilkan debu di udara. Hal ini terlihat dari banyaknya debu yang berada di lingkungan kerja selama proses produksi serta terlihat banyak debu yang menempel di pakaian pekerja selama proses

produksi tersebut. Kondisi tempat produksi yang memiliki atap, namun tidak ada sekat dan dinding membuat debu beterbangan dan tersebar di lingkungan kerja yang dipengaruhi oleh kecepatan angin di lingkungan sekitar. Pengelola industri telah menyediakan alat pelindung diri berupa masker dan kacamata pelindung, namun masih ada pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung diri tersebut. Hal ini dapat berisiko terhadap pajanan debu pada pekerja yang berada di lingkungan kerja dan dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi pekerja baik risiko kesehatan jangka pendek maupun jangka panjang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui risiko gangguan saluran pernafasan pada pekerja Industri Sabut Kelapa di PT. Makanya Agri Utama Kabupaten Padang Pariaman Tahun 2023.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan pendekatan analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL). Analisis risiko kesehatan lingkungan merupakan sebuah pendekatan untuk menghitung atau memprakirakan risiko pada kesehatan manusia, termasuk identifikasi terhadap adanya faktor ketidakpastian, penelusuran pada pajanan tertentu, memperhitungkan karakteristik yang melekat pada agen yang menjadi perhatian dan karakteristik dari sasaran yang spesifik (Direktur Jendral PP dan PL Kementerian Kesehatan, 2012). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja di bagian produksi *cocofiber* dan *cocopeat* PT. Makanya Agri Utama berjumlah 13 orang. Sampel penelitian ini adalah pekerja sebanyak 13 pekerja yang terdiri dari 7 orang di area pencacahan pengayakan, 5 orang di area penjemuran dan 1 orang di area pengepressan. Sampel udara dengan parameter *Total Suspended Particulate* (TSP) di dua titik yaitu dibagian pencacahan pengayakan dan pengepressan penjemuran.

Data primer dalam penelitian ini meliputi pengukuran konsentrasi TSP secara langsung dengan menggunakan alat HVAS metode gravimetri yang diukur oleh pihak ke-3 yaitu Laboratorium Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Provinsi Sumatera Barat, data antropometri diukur menggunakan timbangan, data pola aktivitas responden menggunakan kuesioner dan

data gangguan saluran pernafasan dengan menggunakan kuesioner. Data antropometri dan pola aktivitas ini digunakan untuk mengetahui faktor-faktor pemajanan berupa berat badan (Wb), lama pajanan per hari (tE), frekuensi pajanan dalam setahun (fE), dan durasi pajanan (Dt). Hasil pengukuran dianalisis menggunakan pendekatan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Data sekunder dalam penelitian ini meliputi data geografis industri sabut kelapa, gambaran umum lokasi industri dan data pribadi pekerja industri dilihat dari KTP atau jaminan kesehatan.

## HASIL

### A. Identifikasi Bahaya

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa agen risiko TSP pada media lingkungan potensial udara lingkungan kerja PT. Makanya Agri Utama bersumber dari kegiatan produksi *cocofiber* dan *cocopeat* yaitu pencacahan dan pengayakan, pengepressan dan penjemuran.

Tabel.1 Identifikasi bahaya

Sumber kegiatan	Media lingkungan	Agen risiko
Pencacahan dan pengayakan (Titik 1)	Udara	TSP
Pengepressan dan penjemuran (Titik 2)	Udara	TSP

Kegiatan yang berpotensi menghasilkan debu yaitu proses pencacahan dan pengayakan, pengepressan dan penjemuran. Hal ini terlihat dari banyaknya debu yang berada di lingkungan kerja selama proses produksi serta terlihat banyak debu yang menempel di pakaian pekerja. Kondisi tempat produksi yang memiliki atap, namun tidak ada sekat dan dinding membuat debu beterbangan dan tersebar di lingkungan kerja. Industri sabut kelapa ini memproduksi sekitar 1,6 ton *cocofiber* per hari dan 200 karung *cocopeat* (1 karung setara dengan 25 kg). Kegiatan produksi berlangsung selama 6 hari dalam satu minggu yaitu dari hari senin sampai hari sabtu. Kegiatan produksi ini dilakukan selama 8 jam dalam satu hari yaitu dimulai pukul 08.00-17.00 WIB, pada pukul 12.00-13.00 WIB digunakan untuk istirahat, makan dan sholat. Terkadang jika pesanan banyak maka pekerja akan lembur sampai malam jam 20.00 WIB.

Bahaya fisik yang ditemukan pada kegiatan produksi *cocofiber* dan *cocopeat* diantaranya bahaya operasional mesin pencacah, pengayakan, dan mesin press berupa terjepit dan tersayat, bahaya fisik berupa kebisingan dari mesin pencacah dan penyakit akibat kerja yang disebabkan oleh debu sabut kelapa (*cocodust*) yang dihasilkan. Adapun perubahan terhadap lokasi yang dilakukan pengelola kegiatan untuk mengurangi dampak dari bahaya tersebut adalah mengatur tata letak mesin pencacah pengayakan dengan mesin press yang diletakkan ditempat yang terang dan diletakkan berjauhan antara mesin pencacah pengayakan dengan mesin press. Penanggulangan yang dilakukan untuk mengurangi dampak dari kegiatan yang terjadi adalah menyediakan alat pelindung diri (APD) seperti masker dan kacamata pelindung. Namun pada pengamatan yang dilakukan terlihat masih ada pekerja yang tidak menggunakan APD tersebut. Laporan pelaksanaan kegiatan pengendalian mutu belum ada dan tidak terdapat rambu-rambu bahaya di tempat produksi. Pemeriksaan laboratorium dan lingkungan kerja belum dilakukan.

### B. Konsentrasi TSP

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa konsentrasi debu TSP di lingkungan kerja PT. Makanya Agri Utama tahun 2023 melebihi nilai Baku Mutu pada Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan. Berdasarkan standar baku mutu kesehatan lingkungan (SBMKL) didalam peraturan tersebut, baku mutu TSP yaitu 230  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  atau 0,23  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

Tabel.2 Hasil pengukuran TSP ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

Titik Pengukuran	Hasil pengukuran	Baku Mutu
Titik 1	5,494	0,23
Titik 2	2,109	0,23

### C. Gangguan Saluran Pernafasan

Berdasarkan Tabel 3, sebanyak 6 orang (46,2%) pekerja mengalami gangguan saluran pernafasan. Gejala gangguan saluran pernafasan yang dialami pekerja adalah batuk (4 orang), berdahak (4 orang),

dan sesak nafas (1 orang). Sedangkan gejala nafas berbunyi/mengi tidak dialami oleh pekerja industri. Hasil wawancara juga mendapatkan bahwa 7 (53,8%) orang pekerja laki-laki yang memiliki kebiasaan merokok.

Tabel 3. Gangguan saluran pernafasan

Gangguan	F	%
Ada gangguan	6	46,2
Tidak ada gangguan	7	53,8
Jumlah	13	100

berat badan pekerja yaitu 60,29 kg, pola aktivitas pekerja untuk rata-rata durasi pajanan 6 tahun, frekuensi pajanan 296 hari dalam setahun. Nilai *intake realtime* dan *intake lifetime* tertinggi berada pada lokasi sampling titik pencacahan pengayakan sebesar 0,115 mg/kg/hari pada *intake realtime* dan pada *intake lifetime* 0,197 mg/kg/hari pada durasi pajanan 10 tahun, 0,394 mg/kg/hari untuk durasi pajanan 20 tahun, dan 0,592 mg/kg/hari pada durasi pajanan 30 tahun.

#### D. Analisis Pajanan

Tabel 4 menunjukkan pola antropometri untuk rata-rata umur pekerja yaitu 54 tahun, rata-rata

Tabel 4. Karakteristik antropometri, pola aktivitas, nilai intake

Nama	Umur (tahun)	Berat badan (kg)	tE	Dt	fE	Konsentrasi TSP (mg/m <sup>3</sup> )	<i>Intake Realtime</i> (mg/kg/hari)	<i>Intake Lifetime</i> (mg/kg/hari)		
								10	20	30
MJ	48	67,85	8	5	296	5,494	0,073	0,145	0,291	0,436
HS	48	75,60	8	4	296	5,494	0,052	0,130	0,261	0,391
ZN	55	69,45	8	5	296	5,494	0,071	0,142	0,284	0,426
HK	41	50,00	8	5	296	5,494	0,099	0,197	0,394	0,592
SL	65	53,65	8	5	296	5,494	0,092	0,184	0,368	0,551
SW	55	60,00	8	5	296	5,494	0,082	0,164	0,329	0,493
RD	55	60,12	8	7	296	5,494	0,115	0,164	0,328	0,492
DE	33	63,00	8	7	296	2,109	0,042	0,060	0,120	0,180
RS	67	43,35	8	6	296	2,109	0,052	0,087	0,175	0,262
RH	45	70,32	8	7	296	2,109	0,038	0,054	0,108	0,161
RB	70	55,11	8	7	296	2,109	0,048	0,069	0,137	0,206
MN	75	60,30	8	7	296	2,109	0,044	0,063	0,126	0,188
BN	50	55,00	8	7	296	2,109	0,048	0,069	0,138	0,206
Rata-rata	54	60,29	8	6	296	3,932	0,066	0,118	0,235	0,353
Maksimum	75	75,60	8	7	296	5,494	0,115	0,197	0,394	0,592
Minimum	33	43,35	8	4	296	2,109	0,038	0,054	0,108	0,161

tE : Waktu Pajanan (jam/hari); Dt : Durasi Pajanan *Realtime* (tahun); fE : Frekuensi Pajanan (hari/tahun)

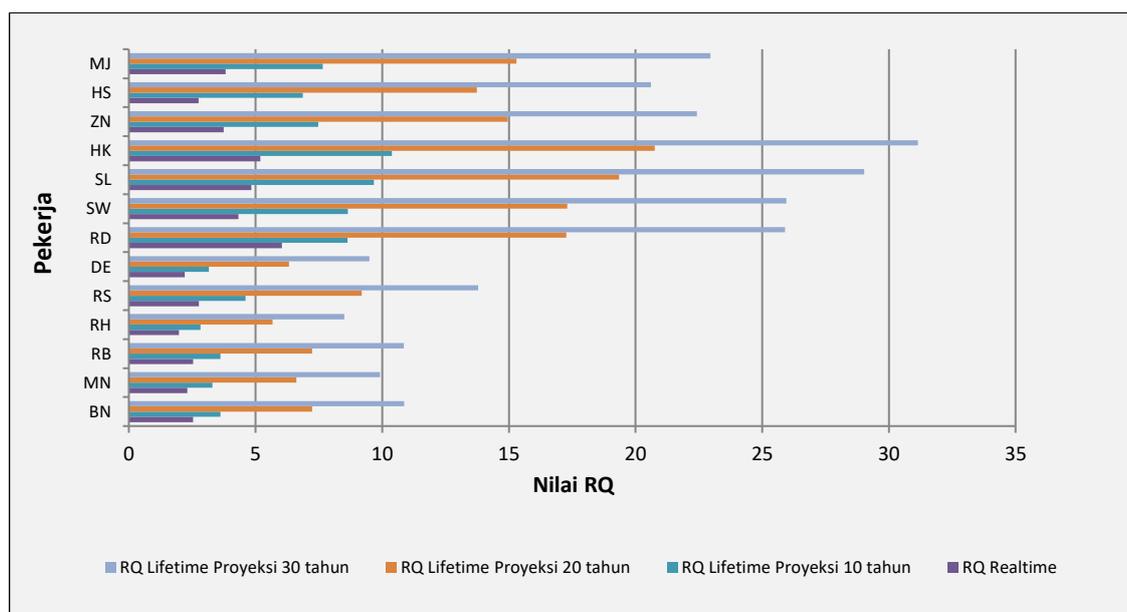
#### E. Karakterisasi risiko

Berdasarkan Tabel 5 terlihat semua pekerja baik yang bekerja pada bagian pencacahan, pengayakan, penjemuran maupun pengepressan memiliki risiko ( $RQ > 1$ ) pada masa kerja *realtime*

maupun *lifetime* proyeksi 10 tahun, 20 tahun, dan 30 tahun. Grafik hasil karakterisasi risiko pada masa kerja *realtime* dan *lifetime* proyeksi 10 tahun, 20 tahun dan 30 tahun ditampilkan pada Grafik 1.

Tabel 5. Karakterisasi Risiko

Nama	Lokasi kegiatan	Konsentrasi TSP (mg/m <sup>3</sup> )	Berat badan (kg)	RQ <i>Realtime</i>	RQ <i>Lifetime</i>		
					10	20	30
MJ	Pencacahan dan pengayakan	5,494	67,85	3,82 (berisiko)	7,65 (berisiko)	15,30 (berisiko)	22,95 (berisiko)
HS	Pencacahan dan pengayakan	5,494	75,60	2,75 (berisiko)	6,87 (berisiko)	13,73 (berisiko)	20,60 (berisiko)
ZN	Pencacahan dan pengayakan	5,494	69,45	3,74 (berisiko)	7,47 (berisiko)	14,95 (berisiko)	22,42 (berisiko)
HK	Pencacahan dan pengayakan	5,494	50,00	5,19 (berisiko)	10,38 (berisiko)	20,76 (berisiko)	31,14 (berisiko)
SL	Pencacahan dan pengayakan	5,494	53,65	4,84 (berisiko)	9,67 (berisiko)	19,35 (berisiko)	29,02 (berisiko)
SW	Pencacahan dan pengayakan	5,494	60,00	4,33 (berisiko)	8,65 (berisiko)	17,30 (berisiko)	25,95 (berisiko)
RD	Pencacahan dan pengayakan	5,494	60,12	6,04 (berisiko)	8,63 (berisiko)	17,27 (berisiko)	25,90 (berisiko)
DE	Pengepressan dan penjemuran	2,109	63,00	2,21 (berisiko)	3,16 (berisiko)	6,32 (berisiko)	9,49 (berisiko)
RS	Pengepressan dan penjemuran	2,109	43,35	2,76 (berisiko)	4,60 (berisiko)	9,19 (berisiko)	13,79 (berisiko)
RH	Pengepressan dan penjemuran	2,109	70,32	1,98 (berisiko)	2,83 (berisiko)	5,67 (berisiko)	8,50 (berisiko)
RB	Pengepressan dan penjemuran	2,109	55,11	2,53 (berisiko)	3,62 (berisiko)	7,23 (berisiko)	10,85 (berisiko)
MN	Pengepressan dan penjemuran	2,109	60,30	2,31 (berisiko)	3,30 (berisiko)	6,61 (berisiko)	9,91 (berisiko)
BN	Pengepressan dan penjemuran	2,109	55,00	2,54 (berisiko)	3,62 (berisiko)	7,24 (berisiko)	10,87 (berisiko)
Rata-rata		3,932	60,29	3,46	6,19	12,38	18,57
Maksimum		5,494	75,60	6,04	10,38	20,76	31,14
Minimum		2,109	43,35	1,98	2,83	5,67	8,50



Grafik 1. Karakterisasi Risiko

## PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kegiatan yang berpotensi menghasilkan debu yaitu proses pencacahan pengayakan dan pengepressan penjemuran. Debu merupakan partikel padat yang ditimbulkan akibat dari proses alam maupun hasil dari proses mekanis seperti pemotongan (*cutting*), pukulan, pemecahan (*breaking*), penghancuran (*crushing*), peledakan, penghalusan (*grindling*), penggilingan (*drilling*), pengayakan (*shaking*), pengepakan, pengemasan, pengantongan dan lainnya yang timbul dari benda atau bahan baik organik maupun anorganik (Siswati & Diyanah, 2017).

Berdasarkan tahapan proses produksi *cocofiber* dan *cocopeat*, pada tahapan pencacahan dan pengayakan memiliki risiko yang lebih besar bagi pekerja dibandingkan dengan tahapan penjemuran dan pengepressan. Hal tersebut dikarenakan pada tahapan proses pencacahan dan pengayakan memiliki konsentrasi debu yang lebih besar. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sahu, dkk(2019) yang menjelaskan bahwa tahapan proses pencacahan dan pengayakan sangat berdebu dan berisik serta memiliki konsentrasi debu yang lebih tinggi dibandingkan pada tahapan lainnya (Sahu et al., 2019).

Dari hasil penelitian yang dilakukan ada beberapa bahaya fisik yang ditemukan diantaranya tejepit, tersayat, kebisingan dan penyakit akibat kerja akibat paparan debu sabut kelapa (*cocodust*). Perubahan terhadap lokasi yang dilakukan pengelola kegiatan untuk mengurangi dampak dari bahaya tersebut adalah mengatur tata letak mesin pencacah pengayak dengan mesin press yang diletakkan ditempat yang terang, hal ini dapat memberikan penerangan yang cukup bagi pekerja sewaktu menggunakan mesin tersebut, sehingga bahaya fisik berupa terjepit dan tersayat dapat dicegah. Untuk bahaya fisik berupa kebisingan sebaiknya pekerja dilengkapi dengan pelindung telinga seperti  *earmuff*  untuk melindungi pekerja dari bahaya kebisingan.

Penganggulan yang dilakukan pengelola industri untuk mengurangi dampak dari kegiatan adalah menyediakan alat pelindung diri (APD) berupa masker dan kaca mata pelindung, namun masih ada pekerja yang tidak menggunakan APD tersebut. Alat pelindung diri yang digunakan

pekerja berupa masker kain dan baju yang dililitkan ke wajah pekerja. Sebagian pekerja mengatakan bahwa kesulitan bernafas saat menggunakan masker dari kain yang mendorong pekerja untuk tidak menggunakan masker sewaktu bekerja. Belum ditemukannya rambu-rambu bahaya di proses produksi.

Upaya yang dapat dilakukan adalah pengendalian pada sumber kegiatan yaitu melakukan perawatan mesin secara berkala, penambahan alat penutup pada bagian antara mesin pencacahan dan pengayakan untuk mengurangi konsentrasi debu, membersihkan debu yang tercecer dengan cara basah yakni membasahi lantai yang berdebu sebelum disapu untuk menekan penyebaran debu ke udara lingkungan kerja dan sebaiknya digunakan alat pelindung diri untuk mengurangi dampak hasil kegiatan di industri tersebut. Menurut Chaeruddin (2021), Penggunaan APD standar untuk pekerja kayu berupa masker respirator dapat mencegah debu kayu yang berukuran sangat kecil dapat masuk ke dalam saluran pernapasan serta sarung tangan kulit yang dikhususkan kepada pekerja kayu agar terhindar dari iritasi kulit (Chaeruddin et al., 2021).

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan pada 2 titik sampling yaitu pencacahan dan pengayakan, pengepressan dan penjemuran didapatkan hasil bahwa konsentrasi TSP tertinggi berada pada titik 1 yaitu pada proses pencacahan dan pengayakan dengan konsentrasi TSP sebesar 5,494 mg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi pada titik 2 yaitu pada proses pengepressan dan penjemuran sebesar 2,109 mg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi pada kedua titik tersebut melebihi nilai standar baku mutu kesehatan lingkungan pada Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 2 Tahun 2023 tentang peraturan pelaksanaan peraturan pemerintah nomor 66 tahun 2014 tentang kesehatan lingkungan dimana nilai baku mutu TSP sebesar 0,23 mg/m<sup>3</sup>. Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi TSP yang telah dilakukan pada 2 titik sampling tersebut dapat terlihat bahwa konsentrasi TSP tertinggi yaitu pada tahapan pencacahan dan pengayakan. Hal ini dapat menyebabkan pekerja pada tahapan proses tersebut memiliki risiko yang lebih besar dibandingkan dengan pekerja pada tahapan pengepressan dan penjemuran. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sahu,

dkk (2019) menjelaskan bahwa tahapan proses pencacahan dan pengayakan sangat berdebu dan berisik serta memiliki konsentrasi debu yang lebih tinggi dibandingkan pada tahapan lainnya (Sahu et al., 2019).

Konsentrasi TSP yang melebihi nilai baku mutu dapat disebabkan karena kurang lengkapnya peralatan dalam tahapan proses produksi *cocofiber* dan *cocopeat*. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan pihak pengelola industri tersebut menjelaskan bahwa seharusnya pada mesin pencacah bagian pengeluaran *cocofiber* juga terdapat alat pengayakan sehingga debu masih banyak terdapat pada tumpukan *cocofiber*, dimana ketika pekerja memindahkan *cocofiber* tersebut ke bagian penjemuran maka debu yang masih ada pada tumpukan *cocofiber* tersebut dapat terbawa angin dan tersebar di udara. Konsentrasi debu yang tinggi tersebut juga dikarenakan lokasi pencacahan dan pengayakan dekat dengan tumpukan *cocofiber* yang telah kering dari proses penjemuran. Kondisi tempat produksi yang tidak ada sekat dan dinding membuat debu beterbangan dan tersebar di lingkungan kerja tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa sebanyak 6 pekerja (46,2%) mengalami gangguan saluran pernafasan. Gejala gangguan pernafasan yang banyak dialami pekerja adalah batuk dan dahak/reak. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Herdianti, dkk (2018), didapatkan hasil bahwa sebanyak 41,9% pekerja mengalami gangguan pernafasan dimana sebagian besar (74,2%) pekerja dengan paparan debu tidak memenuhi syarat (Herdianti et al., 2018). Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan 4 orang pekerja mengatakan bahwa dahak yang dikeluarkan pekerja terdapat debu sabut kelapa, juga terasa sedat dan gatal ditenggorokan. Keluhan pernafasan yang dialami oleh pekerja merupakan bentuk dari reaksi pertahanan tubuh dalam membersihkan polutan yang masuk. Keluhan yang timbul biasanya merupakan suatu awalan terjadinya penyakit pada saluran pernafasan. Bila pekerja terpajan dalam waktu yang lama, keluhan yang terjadi dapat menjadi lebih berat. Dalam perjalanannya, keluhan ini dapat berujung pada kegagalan pernafasan dan bahkan kematian (Putri, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian sebanyak 53,8% pekerja memiliki kebiasaan merokok. Dari 8 pekerja laki-laki sebanyak 7 pekerja yang memiliki kebiasaan merokok. Gangguan pernafasan atau fungsi paru pada pekerja dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor tersebut antara lain lingkungan kerja yang banyak menghasilkan debu, uap, gas dan lainnya, riwayat penyakit, lama kerja/lama paparan, dan masa kerja. Selain faktor tersebut, faktor lain adalah penggunaan APD masker, jenis kelamin, kebiasaan merokok (Ainurrazaq et al., 2022). Hasil penelitian Ainurrazaq, dkk (2022) menunjukkan bahwa ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan keluhan gangguan pernafasan pada pekerja batu bata di Desa Talang Belido (Ainurrazaq et al., 2022).

Salah satu cara menanggulangi terjadinya gangguan saluran pernafasan atau keracunan akibat debu hasil produksi, adalah dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). Penggunaan APD harus memenuhi persyaratan seperti enak (nyaman) dipakai, tidak mengganggu pelaksanaan pekerjaan dan memberikan perlindungan efektif terhadap macam bahaya yang dihadapi (Muhith et al., 2018). Pemakaian masker yang standar seperti masker respirator yang mampu mencegah debu kayu berukuran sangat kecil untuk masuk kedalam saluran pernafasan (Indriyani et al., 2017).

Berdasarkan hasil pengukuran berat badan yang telah dilakukan pada pekerja di PT.Makanya Agri Utama didapatkan rentang berat badan dewasa antara 43,35 kg sampai 75,60 kg dengan rata-rata 60,29 kg. Berat badan rata-rata ini lebih besar dibandingkan berat badan standar dewasa Indonesia yaitu 55 kg. Sehingga semakin besar berat badan responden maka *intake* yang diterima akan semakin kecil karena berat badan berfungsi sebagai denominator. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Erdinur, dkk (2019), berat badan berbanding terbalik dengan besarnya *intake* pajanan terhadap tubuh, semakin berat badan seseorang, maka semakin aman orang tersebut dari paparan polutan udara. Hal ini disebabkan karena terdapat jaringan lemak yang cukup banyak dan dapat melarutkan zat toksik. Pada seseorang dengan nilai berat badan kecil, maka semakin besar risiko yang diterima akibat paparan polutan udara yang masuk melalui inhalasi, karena dapat langsung berinteraksi dengan sel tubuh beberapa

risk agent yang masuk ke dalam tubuh seseorang (Erdinur et al., 2021). Dengan demikian, jelas terlihat bahwa besaran berat badan juga berpengaruh pada besarnya *intake* seseorang atas polutan udara.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, umur pekerja minimum berumur 33 tahun dan maksimum berumur 75 tahun. Secara alamiah umur berpengaruh terhadap status kesehatan seseorang dengan bertambahnya usia lanjut seseorang akan diikuti penurunan semua fungsi organ tubuh sehingga pada masa lanjut usia akan terjadi penurunan daya tahan tubuh atau dengan kata lain rentan terhadap penyakit. Secara fisiologis dengan bertambahnya umur maka kemampuan organ-organ tubuh akan mengalami penurunan secara alamiah tidak terkecuali gangguan fungsi paru dalam hal ini kapasitas vital paru. Kondisi seperti ini akan bertambah buruk dengan keadaan lingkungan yang berdebu dan faktor-faktor lain seperti kebiasaan merokok, tidak tersedianya masker juga penggunaan yang tidak disiplin, lama paparan serta riwayat penyakit yang berkaitan dengan saluran pernafasan. Rata-rata pada umur 30–40 tahun seseorang akan mengalami penurunan fungsi paru yang dengan semakin bertambah umur semakin bertambah pula gangguan yang terjadi (Erdinur et al., 2021).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, rata-rata pekerja memiliki waktu kerja 8 jam perhari, bekerja selama 6 hari, libur 1 hari pada hari minggu, sehingga jika dirata-ratakan jam kerja pada pekerja selama seminggu yaitu 48 jam per minggu. Pekerja diberikan libur selama 14 hari untuk hari raya idul fitri dan 7 hari libur hari raya idul adha, nilai rata-rata frekuensi paparan pekerja dalam satu tahun selama 296 hari/tahun. Jika dibandingkan dengan Undang-undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan pasal 77 ayat 2 yang berbunyi, setiap pekerja memiliki waktu kerja 7 (tujuh) jam 1 hari dan 40 jam 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu atau 8 jam 1 hari dan 40 jam 1 minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu (Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan, 2003). Jumlah jam kerja pada pekerja di PT. Makanya Agri Utama dalam satu minggu tidak sesuai dengan undang-undang tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, durasi paparan *realtime* yang telah

diterima pekerja dari masa kerja maksimum selama 7 tahun dan masa kerja minimum selama 4 tahun. Durasi paparan sangat berpengaruh terhadap nilai *intake*, semakin lama karyawan bekerja maka nilai *intake* akan semakin besar dan risiko untuk mendapatkan efek yang merugikan kesehatan pun semakin tinggi pula (Erdinur et al., 2021). Menurut Kurniawan dan Bagus (2019), Pada pekerja dengan lingkungan berdebu, semakin lama responden bekerja maka semakin banyak pula debu yang dapat mengendap di paru karena secara teoritis diketahui bahwa efek paparan debu tergantung pada dosis atau konsentrasi, tempat dan waktu paparan. Waktu paparan diartikan sebagai frekuensi atau lamanya responden terpapar debu, sehingga semakin lama terpapar, semakin tinggi kemungkinan untuk timbul gangguan, apalagi didukung oleh zat pemapar dengan konsentrasi yang tinggi (Eko Kurniawan & Sulianto, 2019).

Berdasarkan hasil penentuan analisis paparan yang dilakukan dengan memasukkan nilai-nilai karakteristik antropometri dan pola aktivitas ke dalam *intake*, didapatkan nilai *intake realtime* dan *intake lifetime* tertinggi pada tahapan proses pencacahan dan pengayakan, dimana *intake realtime* tertinggi pada pekerja RD yaitu 0,115 mg/kg/hari dan *intake lifetime* proyeksi 10, 20, 30 tahun tertinggi pada pekerja HK yaitu 0,197 mg/kg/hari, 0,394 mg/kg/hari, 0,592 mg/kg/hari. Besarnya nilai *intake* berbanding lurus dengan nilai konsentrasi bahan kimia, laju asupan, frekuensi paparan dan durasi paparan, yang artinya semakin besar nilai tersebut maka akan semakin besar asupan seseorang. Asupan berbanding terbalik dengan nilai berat badan dan periode waktu rata-rata, yaitu semakin besar berat badan maka akan semakin kecil risiko kesehatan (Erdinur et al., 2021).

Karakterisasi risiko didapat dengan membagi nilai *intake* dengan nilai RfC. Nilai RfC penelitian ini didapat dengan menggunakan rumus *intake* dengan nilai konsentrasi diambil sesuai dengan baku mutu TSP menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 yang menyatakan bahwa konsentrasi *Total Suspended Particulate* (TSP) yang memenuhi syarat adalah tidak melebihi dari 230  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (0,23  $\text{mg}/\text{m}^3$ ). Setelah dilakukan perhitungan maka didapatkan nilai RfC sebesar 0,0190 mg/kg/hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerja yang berada di lokasi kegiatan pencacahan dan

pengayakan memiliki nilai RQ yang lebih besar dibandingkan dengan pekerja yang berada pada lokasi pengepressan dan penjemuran (tabel 5). Hal ini dapat terjadi karena pekerja yang berada di lokasi kegiatan pencacahan dan pengayakan memiliki nilai *intake* yang lebih besar dibandingkan pekerja yang berada di lokasi kegiatan pengepressan dan penjemuran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Indriyani, dkk (2017), menyatakan bahwa besarnya rata-rata nilai RQ *realtime* maupun *lifetime* dipengaruhi oleh perhitungan sebelumnya yaitu perhitungan asupan. Nilai *Intake* berbanding lurus dengan nilai RQ sehingga apabila *intake* bernilai tinggi maka RQ akan bernilai tinggi pula (Indriyani et al., 2017).

Berdasarkan hasil perhitungan karakterisasi risiko (RQ) yang telah dilakukan, didapatkan bahwa rata-rata RQ *realtime* yaitu 3,46 dan RQ *lifetime* proyeksi 10 sebesar 6,19, proyeksi 20 tahun sebesar 12,38 dan proyeksi 30 tahun sebesar 18,57. Dari hasil tersebut dapat terlihat bahwa semakin lama proyeksi tahun maka nilai risiko akan semakin besar. Besarnya karakteristik risiko pada 13 pekerja ( $RQ > 1$ ) yang menunjukkan bahwa tingkat risiko tidak aman bagi pekerja industri *cocofiber* dan *cocopeat* di PT.Makanya Agri Utama. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Siswati dan Dinayah (2017), didapatkan hasil analisis risiko dari pajanan debu di semua lokasi pengukuran menunjukkan bahwa besaran risiko kesehatan  $RQ > 1$  (Siswati & Diyanah, 2017).

Dilihat berdasarkan karakteristik umur pekerja, pekerja dengan umur maksimum yaitu 75 tahun dengan durasi pajanan maksimum selama 7 tahun memiliki nilai risiko masa kerja *raltime* sebesar 2,31 dan masa kerja *lifetime* proyeksi 10 tahun sebesar 3,30, proyeksi 20 tahun sebesar 6,61 dan proyeksi 30 tahun sebesar 9,91. Nilai risiko tersebut masih rendah jika dibandingkan dengan pekerja dengan umur yang lebih rendah dan berada pada tahapan proses pencacahan dan pengayakan yang memiliki konsentrasi TSP tertinggi. Hal ini dikarenakan pekerja dengan umur maksimum tersebut berada pada tahapan proses penjemuran dan pengepressan yang memiliki konsentrasi TSP terendah dan berat badan yang masih di atas rata-rata.

Dilihat berdasarkan berat badan pekerja, pekerja dengan berat badan tertinggi yaitu 75,60 kg dengan durasi pajanan minimum selama 4

tahun memiliki nilai risiko masa kerja *raltime* sebesar 2,75 dan masa kerja *lifetime* proyeksi 10 tahun sebesar 6,87, proyeksi 20 tahun sebesar 13,73 dan proyeksi 30 tahun sebesar 20,60. Nilai risiko tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan pekerja dengan berat badan terendah dan berada pada tahapan proses penjemuran dan pengepressan yang memiliki konsentrasi TSP terendah. Hal ini dikarenakan pekerja dengan berat badan tertinggi tersebut berada pada tahapan proses pencacahan dan pengayakan yang memiliki konsentrasi tertinggi, durasi pajanan terendah dan berat badan tertinggi.

Efek toksik yang terjadi dapat dipengaruhi oleh sifat fisik dan aktivitas kimia dalam tubuh, dosis dan hubungan dosis-waktu, rute pajanan toksikan masuk ke tubuh, spesies, usia, jenis kelamin, kemudahan toksikan diabsorpsi tubuh, kemampuan metabolisme tubuh, distribusi dalam tubuh, proses ekskresi, kondisi kesehatan atau riwayat kesehatan, status gizi, dan adanya bahan kimia lain dalam tubuh (Kurniawidjaja et al., 2021). Oleh karena itu, upaya yang dilakukan untuk meminimalkan risiko pada pekerja dapat dilakukan dengan peningkatan status gizi pada pekerja, peningkatan imun tubuh serta pemakaian alat pelindung diri (APD) pada saat bekerja.

Besarnya karakterisasi risiko pada pekerja menunjukkan tingkat risiko tidak aman bagi pekerja, maka dapat dilakukan pengelolaan risiko. Cara pengelolaan risiko dapat dilakukan dengan pendekatan teknologi, pendekatan sosial-ekonomi dan pendekatan institusional. Pendekatan teknologi yang dapat dilakukan yaitu perawatan mesin secara berkala, penambahan alat penutup pada bagian antara mesin pencacahan dan pengayakan untuk mengurangi konsentrasi debu, pengurangan waktu jam kerja bagi pekerja atau dengan melakukan rotasi pekerja pada bagian proses pencacahan pengayakan dan pengepressan dengan siklus waktu tertentu untuk mengurangi pajanan debu pada pekerja, penggunaan alat pelindung diri berupa masker respirator, melakukan pengawasan kesehatan pekerja secara berkala, dan membersihkan debu yang tercecer dengan cara basah yakni membasahi lantai yang berdebu sebelum disapu untuk menekan penyebaran debu ke udara lingkungan kerja.

Pendekatan sosial-ekonomi yang dapat dilakukan yaitu sosialisasi mengenai pentingnya

penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti masker respirator saat bekerja, serta dampak yang akan ditimbulkan jika pekerja tidak menggunakan APD saat bekerja dan penambahan rambu-rambu bahaya. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan pekerja tentang potensi bahaya yang ada di lingkungan kerjanya, sehingga pekerja dapat melakukan upaya pencegahan penyakit akibat kerja dengan menggunakan APD berupa masker respirator. Pendekatan institusional yang dapat dilakukan yaitu mengurangi konsentrasi serta mengurangi waktu dan frekuensi pajanan dengan melakukan pengkajian, penelitian dan pemantauan rutin TSP oleh Puskesmas dan Dinas terkait.

## SIMPULAN

Hasil penelitian didapatkan bahwa semua pekerja baik yang bekerja pada bagian pencacahan, pengayakan, penjemuran maupun pengepressan memiliki risiko ( $RQ > 1$ ) pada masa kerja *realtime* maupun *lifetime* proyeksi 10, 20, 30 tahun dan sebesar 46,2% pekerja mengalami gangguan saluran pernafasan.

Perlu dilakukan perawatan mesin secara berkala, penambahan alat penutup pada bagian antara mesin pencacahan dan pengayakan, melakukan rotasi pekerja pada bagian proses produksi dengan siklus waktu tertentu, melakukan pengawasan kesehatan pekerja secara berkala, memberikan sosialisasi pentingnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), menambah rambu-rambu bahaya, serta membersihkan debu yang tercecer dengan cara basah yakni membasahi lantai yang berdebu sebelum disapu untuk menekan penyebaran debu ke udara lingkungan kerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ainurrazaq, M., Ainin Hapis, A., & Hamdani. (2022). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Gangguan Pernafasan Pada Pekerja Batu Bata Di Desa Talang Belido Kecamatan Sungai Delam Kabupaten Muaro Jambi Tahun 2021. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(12), 3927–3932. <https://doi.org/https://doi.org/10.47492/jip.v2i12.1496>
- Chaeruddin, A. D. R. D., Habo, H., & Abd.Gafur. (2021). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pajanan Debu Kayu pada Pekerja Mebel Informal di Kelurahan Antang Kecamatan Manggala Kota Makassar. *Window of Public Health Journal*, 1(6), 743–756. <https://doi.org/https://doi.org/10.33096/woph.v2i2.154>
- Dharma, P. A. W., Suwastika, A. A. N. G., & Sutari, N. W. S. (2018). Kajian Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa Menjadi Larutan Mikroorganisme Lokal. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 7(2), 200–210. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT/article/view/39362>
- Direktur Jendral PP dan PL Kementerian Kesehatan. (2012). *Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL)*. Direktorat Jenderal PP dan PL Kementerian Kesehatan.
- Eko Kurniawan, V., & Sulianto, B. (2019). Hubungan Masa Kerja Dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (Ispa) Pada Pekerja Mebel. *Jurnal Keperawatan dan Kebidanan*, 11(2), 76–81. <https://ejournal.lppmdianhusada.ac.id/index.php/jkk/article/view/105#:~:text=https%3A%2Fjournal.lppmdianhusada.ac.id/index.php/jkk/article/view/105>
- Erdinur, E., Muslim, B., & Zicof, E. (2021). Risiko Pajanan Bahan Pencemar Terhadap Pekerja Pengecatan Mobil Di PT.Steelindo Motor Kota Padang. *Jurnal Sehat Mandiri*, 16(1), 105–114. <https://doi.org/10.33761/jsm.v16i1.330>
- Herdianti, Fitriyanto, T., & Suroso. (2018). Paparan Debu Kayu dan Aktivitas Fisik terhadap Dampak Kesehatan Pekerja Meubel. *Jurnal Kesehatan Manarang*, 4(1), 33–39. <https://doi.org/10.33490/jkm.v4i1.67>
- Indriyani, D., Darundiati, Y., & Dewanti, N. (2017). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pajanan Debu Kayu Pada Pekerja Di Industri Mebel Cv. Citra Jepara Kabupaten Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(5), 571–580. <https://doi.org/http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Kurniawidjaja, L. M., Lestari, F., Tejamaya, M., & Ramdhan, D. H. (2021). Konsep Dasar Toksikologi Industri. In *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia*.
- Muhith, A., Hannan, M., Mawaddah, N., & Aqnata, C. A. (2018). Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Masker dengan Gangguan Saluran Pernapasan Pada Pekerja di PT Bokormas Kota Mojokerto. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 3(1), 20–33. <https://doi.org/https://doi.org/10.24929/jik.v3i1.628>

- Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, Pub. L. No. Nomor 13 Tahun 2003 (2003).
- Putri, G. L. (2018). Kadar Hidrogen Sulfida dan Keluhan Pernapasan pada Petugas di Pengolahan Sampah Super Depo Sutorejo Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(2), 211–219.  
<https://doi.org/10.20473/jkl.v10i2.2018.220-230>
- Sahu, S., Parida, C., & Mishra, J. N. (2019). *Study on health hazards of workers in coir industry*. 8(6), 28–30.
- Siswati, & Diyanah, K. C. (2017). Analisis Risiko Pajanan Debu (Total Suspended Particulate) di Unit Packer PT. X. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(1), 100–110.  
<https://doi.org/10.20473/jkl.v9i1.2017.100-101>
- World Health Organization. (2019). *Healthy Environments For Healthier Populations: why do they matter, and what can we do*. World Health Organization.  
<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-CED-PHE-DO-19.01>