

**LAPORAN MAGANG MBKM
PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA PABRIK CILACAP, JAWA TENGAH**

Gambaran Hasil Pengukuran Debu Respirabel Di Lingkungan Kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap Tahun 2022 Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 5 Tahun 2018



DEANDRA ANAYA PANGESTI

101911133181

Departemen Kesehatan Lingkungan

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA**

2022

**LAPORAN PELAKSANAAN MAGANG MBKM
DI PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA, PABRIK CILACAP**

Disusun Oleh :

DEANDRA ANAYA PANGESTI

101911133181

Telah disahkan dan diterima dengan baik oleh :

**Dosen Pembimbing Magang MBKM
Departemen Kesehatan Lingkungan**



**Dr. R. Azizah, SH., M.Kes
NIP. 196712311993032003**

**Pembimbing Lapangan Magang MBKM
PT. Solusi Bangun Indonesia**



Harry Ghautama, S.T.

No. 62501421

**Ketua Departemen
Kesehatan Lingkungan**

**Koordinator Program Studi Kesehatan
Masyarakat Program Pendidikan Sarjana**

**Dr. Lilis Sulistyorini., Ir., M.Kes
NIP. 196603311991032002**

**Dr. Muji Sulistyowati S.KM, M.Kes
NIP. 197311151999032002**

DAFTAR ISI**DAFTAR ISI****BAB I PENDAHULUAN**

- | | | |
|------|----------------|---|
| 1.1. | Latar Belakang | 4 |
| 1.2. | Tujuan | 6 |
| 1.3. | Manfaat | 6 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **8**

- | | | |
|------|---------------------------------------|---|
| 2.1. | Debu Respirabel | 8 |
| 2.2. | Penyakit Akibat Kerja Debu Respirabel | 8 |

BAB III METODE PELAKSANAAN **11**

- | | | |
|-----|-------------------------|----|
| 3.1 | Lokasi Magang | 11 |
| 3.2 | Waktu Magang | 11 |
| 3.3 | Teknik Pengumpulan Data | 13 |
| 3.4 | Teknik Analisis Data | 14 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **15**

- | | | |
|------|---|----|
| 4.1. | Gambaran Umum PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap | 15 |
| 4.2. | Hasil Pengukuran Debu Respirabel di Area Kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap Tahun 2022 | 15 |
| 4.3. | Analisis Hasil Pengukuran Debu Respirabel di Area Kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap Tahun 2022 | 17 |
| 4.4. | Analisis Risiko Dampak Debu Respirabel di PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap Tahun 2022 Dengan Kesehatan Individu | 19 |

BAB V PENUTUP **26**

- | | | |
|------|------------|----|
| 5.1. | Kesimpulan | 26 |
| 5.2. | Saran | 26 |

DAFTAR TABEL

3.1. Rangkaian Kegiatan Magang di Departemen OHS PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap	11
4.1. Tabel Hasil Pengukuran Kadar Debu Respirabel di PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap Tahun 2022	16

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dalam rangka implementasi program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Ditjen Dikti) Kemendikbud mendorong perguruan tinggi di Indonesia untuk melaksanakan pembelajaran tidak hanya secara formal, namun secara informal dengan mempelajari tidak hanya secara teoritis namun secara langsung melalui kegiatan praktek untuk mengimplementasikan ilmu yang selama ini telah didapatkan. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga merupakan salah satu fakultas di Universitas Airlangga yang turut mendukung terwujudnya pelaksanaan Kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Fakultas Kesehatan Masyarakat terdiri dari beberapa departemen yang memiliki masing-masing konsentrasi yakni departemen Epidemiologi, Administrasi Kebijakan Kesehatan, Gizi Kesehatan, Biostatistika, Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku, Kesehatan dan Keselamatan Kerja, dan Kesehatan Lingkungan. Departemen Kesehatan Lingkungan merupakan departemen yang berfokus pada isu yang berkaitan dengan lingkungan serta faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi status kesehatan masyarakat.

Kesehatan merupakan suatu kondisi sempurna, baik secara fisik, mental, maupun sosial, tidak hanya terbebas dari penyakit maupun kelemahan atau cacat (WHO,2008). Secara umum kesehatan meliputi empat faktor, yakni fisik, mental, serta sosial. Menurut Undang-Undang No. 36 Tahun 2009, kesehatan meliputi fisik, mental, spiritual, serta sosial yang memungkinkan setiap individu untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis. Kesehatan merupakan salah satu faktor mendasar dalam kehidupan seorang individu dimana kondisi sehat merupakan kunci utama menjalani aktivitas untuk dapat bertahan hidup dan aktivitas. Sehingga kesehatan individu perlu untuk dipelihara agar individu dapat terus beraktivitas.

Salah satu aktivitas yang dilakukan oleh individu untuk menunjang kehidupannya yaitu dengan bekerja. Adanya perkembangan industri menyebabkan peningkatan penggunaan lahan sebagai lokasi industri keterlibatan tenaga kerja dalam dunia industri serta munculnya dampak terhadap lingkungan. Pencemaran udara merupakan salah satu dampak yang ditimbulkan akibat aktivitas industri dan dapat menimbulkan berbagai macam penyakit.

Salah satu industri yang mengalami perkembangan di Indonesia adalah industri semen. Industri semen memiliki prioritas tinggi di Indonesia dikarenakan perannya yang besar terhadap pembangunan infrastruktur baik nasional maupun daerah. Menurut Putri (2013), industri semen merupakan infrastruktur strategis yang digunakan sebagai pendukung utama pembangunan infrastruktur penting seperti jembatan, pelabuhan, bangunan dan lainnya. Meningkatnya kebutuhan negara akan pembangunan infrastruktur memberi peluang besar bagi perusahaan baik milik negara maupun swasta untuk membangun industri semen di Indonesia. Hal ini menimbulkan risiko aktivitas industri yang menyebabkan terjadinya pencemaran udara yang dapat berpengaruh terhadap kesehatan individu.

PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap Plant merupakan salah satu perusahaan milik negara yang berfokus pada industri semen, yaitu penambangan dan produksi semen. Produksi semen yang dilakukan oleh PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Cilacap Plant saat ini mencapai 9.000.000 ton/tahun apabila digabungkan dengan plant Aceh, Narogong, dan Tuban. Aktivitas produksi yang dilakukan di PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap Plant memiliki potensi berdampak terhadap jumlah emisi yang dihasilkan. Besarnya jumlah material yang diemisikan dari kegiatan produksi semen berpotensi memiliki dampak negatif bagi individu maupun lingkungan seperti hujan asam, pencemaran lingkungan, dan gangguan pernafasan. Gangguan kesehatan berupa gangguan pernafasan dapat menjangkit pekerja di PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap Plant dimana hal ini dapat mempengaruhi produktivitas kerja. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengkaji terkait gambaran debu respirabel di lingkungan kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap Plant berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 5 Tahun 2018.

Peran industri dan pendidikan saat ini berpengaruh besar terhadap perkembangan dan pertumbuhan bangsa. Industri menjadi penunjang kebutuhan pembangunan dan perekonomian Indonesia. Oleh karena itu, perlu adanya kesinambungan dan kerjasama antara industri dengan institusi pendidikan agar mahasiswa dapat menerapkan baik ilmu serta kompetensi yang diperoleh selama menjalani perkuliahan di universitas pada dunia kerja secara langsung.

1.2 TUJUAN

1.2.1 Tujuan Umum

Kegiatan dilakukan dengan tujuan menganalisis hasil pengukuran debu respirabel di lingkungan kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap Plant serta dampaknya terhadap kesehatan

1.2.2 Tujuan Khusus

1. Mempelajari hasil pengukuran debu respirabel di lingkungan kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap
2. Mempelajari besar kadar debu respirabel di lingkungan kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap
3. Mendeskripsi kadar debu respirabel terukur berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja
4. Menganalisis dampak debu respirabel terhadap risiko penyakit akibat kerja di lingkungan kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap Plant

1.3 MANFAAT

Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang terkait didalamnya.

1.3.1 Manfaat Bagi Mahasiswa

1. Mendapat wawasan terkait gambaran debu respirabel di area kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap Plant
2. Mendapat wawasan terkait risiko penyakit akibat kerja akibat debu respirabel di area kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap Plant

3. Mendapat wawasan, keterampilan, serta kemampuan berkomunikasi dalam dunia kerja
4. Melatih kemampuan bekerjasama dengan orang lain dalam satu tim

1.3.2 Manfaat Bagi Perguruan Tinggi

1. Terjalin hubungan kerjasama yang saling menguntungkan antara kedua belah pihak, yaitu institusi pendidikan dan PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Cilacap Plant dalam hal pendidikan
2. Memberi masukan mengenai kebutuhan yang diperlukan tenaga kerja agar terampil di bidangnya dengan penerapan kurikulum yang diterapkan di Universitas Airlangga

1.3.3 Manfaat Bagi Perusahaan (PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap)

1. Membantu menyelesaikan pekerjaan yang ada pada divisi Occupational Health and Safety (OHS) PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Cilacap Plant
2. Menjadi sarana untuk menjembatani hubungan kerja sama dengan Universitas Airlangga Surabaya di masa yang akan datang

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Debu Respirable

2.1.1 Definisi

Debu merupakan zat kimia padat yang disebabkan oleh kekuatan alami maupun mekanis seperti pengolahan, penghancuran, pelembutan, pengepakan yang cepat, peledakan suatu benda baik organik maupun anorganik, yang memiliki diameter antara 0,1 hingga 500 mikron. Debu respirabel merupakan partikulat debu berukuran kurang dari 4 mikrometer yang dapat terhirup dan mencapai daerah bronchiola hingga alveoli di dalam sistem pernafasan (Lestari, 2009). Partikulat ini berbahaya apabila tertimbun di dalam alveoli yang merupakan daerah pertukaran gas di dalam sistem pernafasan.

2.1.2 Nilai Ambang Batas

Nilai Ambang Batas (NAB) debu respirabel tercatat dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 5 Tahun 2015 tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Kerja. Nilai Ambang Batas debu respirable yakni sebesar 3 mg/m^3

2.1.3 Paparan

Debu respirabel dapat ditemukan di berbagai area yang berpotensi menghasilkan debu melalui aktivitas alami (biologis) maupun mekanis. Umumnya debu respirabel dihasilkan di lingkungan industri dikarenakan tingginya penggunaan mesin sehingga dapat menghasilkan partikulat debu

2.2 Penyakit Akibat Kerja Debu Respirabel

2.2.1 ISPA

Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) merupakan penyakit infeksi akut yang menyerang salah satu bagian atau lebih dari saluran pernafasan bagian atas mulai dari hidung, jaringan adneksa seperti sinus, rongga

hidung, rongga tengah, pleura hingga kantong paru (alveoli) (Kemenkes RI, 2011). ISPA dapat menular secara cepat melalui udara yang telah tercemar oleh bibit penyakit untuk kemudian masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernafasan. Penularan melalui udara yaitu penularan yang dapat terjadi tanpa adanya kontak langsung dengan penderita maupun benda yang telah terkontaminasi. Infeksi akut merupakan infeksi yang berlangsung hingga 14 hari. Penyakit ISPA dapat disebabkan oleh berbagai macam mikroorganisme seperti bakteri, virus, mycoplasma, jamur, dan lain sebagainya.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nelson (2010), ISPA bagian atas umumnya disebabkan oleh virus sedangkan ISPA bagian bawah disebabkan oleh bakteri, virus, dan mycoplasma. Adapun bakteri penyebab terjadinya ISPA antara lain bakteri genus *Pneumococcus*, *Stapilococcus*, *Hemofillus*, *Bordetella*, dan *Corinebacterium*. Sementara itu, virus penyebab ISPA antara lain Adenovirus, Koronavirus, Picornavirus, Miksovirus, Herpesvirus, Mikoplasma, dan lain sebagainya (Ranuh, 2014). Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2009, penyakit ISPA dikelompokkan menjadi dua, yakni saluran pernafasan bagian atas yang terdiri dari faringitis, laryngitis, sinusitis, rhinitis, tonsilitis, dan abses peritonsillar serta saluran pernafasan bagian bawah yang terdiri dari bronkitis dan pneumonia.

2.2.2 Pneumokoniosis

Pneumokoniosis merupakan penyakit paru menahun yang disebabkan oleh hirupan individu terhadap berbagai bentuk partikel debu, terutama di area industri. Menurut International Labour Organization (ILO), pneumokoniosis merupakan suatu kelainan yang disebabkan oleh penumpukan debu dalam paru yang menyebabkan reaksi jaringan terhadap debu tersebut. Adapun reaksi utama akibat pajanan debu di paru adalah fibrosis (Susanto, 2011). Tingkat keparahan dan jenis pneumokoniosis bergantung pada partikel debu.

Pneumokoniosis terjadi ketika terdapat penimbunan debu-debu di dalam jantung dan paru. Debu dengan ukuran lima hingga sepuluh mikron akan tertahan oleh jalan nafas bagian atas, debu ukuran tiga hingga lima mikron akan tertahan di jalan nafas bagian tengah, sedangkan debu berukuran satu hingga tiga mikron akan masuk secara langsung ke dalam paru. Adapun jenis pneumokoniosis yang umum dijumpai adalah pneumokoniosis pekerja batubara, silikosis, dan asbestosis. Pneumokoniosis ditandai dengan kesulitan bernapas, batuk berdahak, serta rasa sesak di dada

2.2.3 Penyakit Paru Obstruktif Kronik

Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) merupakan penyakit kronis progresif pada paru yang ditandai dengan adanya hambatan atau sumbatan aliran udara yang bersifat irreversible atau reversibel sebagian. Menurut Padila (2012), Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) merupakan kelompok penyakit menahun (bronchitis kronis, emfisema paru, dan asma bronkial) yang berlangsung lama bersamaan dengan meningkatnya resistensi individu terhadap aliran udara. Resistensi individu disebabkan oleh abnormalitas saluran nafas dan/atau alveolus yang umumnya disebabkan oleh pajanan gas atau partikel berbahaya. Penyakit Paru Obstruktif Kronik ditandai dengan sesak nafas, nafas dangkal dan cepat, mengi, kuku dan bibir berubah menjadi kebiruan, batuk berdahak, dan kelelahan.

BAB 3

METODE PELAKSANAAN

3.1. Lokasi Magang

Kegiatan magang ini dilakukan di Departemen *Occupational Health and Safety* (OHS) PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap, Jawa Tengah yang terletak di Jalan Insinyur Haji Juanda, Karangtalun, Cilacap 542762.

3.2. Waktu Magang

Kegiatan magang dilaksanakan pada tanggal 17 Oktober 2022 hingga 16 Desember 2022. Jam kerja dimulai pada hari senin hingga jumat pukul 08.00-16.00 WIB. Berikut tabel rincian rangkaian kegiatan magang di Departemen *Occupational Health and Safety* PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap, Jawa Tengah:

Tabel 3.1 Rincian Kegiatan Magang

No	Jenis Kegiatan	September				Oktober				November				Desember		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1.	Persiapan dan Pembekalan Magang															
2.	Mempelajari struktur dan tupoksi organisasi, program kerja, di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.															

Data sekunder diperoleh dari Departemen OHS PT. Solusi Bangun Indonesia, Cilacap mengenai pengukuran kadar debu respirabel di area kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap

3.4. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif yaitu dengan menggambarkan suatu keadaan yang diteliti berdasarkan hasil wawancara, observasi lapangan serta data sekunder yang diperoleh. Data yang diperoleh digambarkan dalam bentuk narasi, tabel, grafik, dan gambar.

BAB IV

HASIL KEGIATAN MAGANG MBKM

4.1 Gambaran Umum PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap

PT. Solusi Bangun Indonesia terletak di Jalan Ir. H. Juanda, Padaramai, Karangtalun, Kecamatan Cilacap Utara, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah 53234. Sebagai salah satu produsen semen dengan kualitas yang baik, PT. Solusi Bangun Indonesia memiliki empat area kerja untuk melakukan fungsi penambangan dan produksi, antara lain Plant Utama, Ship Unloader, Quarry Nusa Kambangan, dan Quarry Clay Jeruklegi.

Area pabrik merupakan area utama pelaksanaan proses produksi mulai raw mill, clinkerization, finish mill, hingga pengantongan dan pengepakan. Sebelum dilakukan proses pengolahan dan produksi menjadi semen, bahan baku semen seperti Limestone ditambang pada area Nusa Kambangan Limestone Quarry, area yang berlokasi pada Pulau Nusa Kambangan. Area ini merupakan area penambangan batu kapur yang akan digunakan sebagai bahan baku produk semen. Area penambangan lainnya yakni area Jeruklegi Clay Quarry merupakan area penambangan bahan baku clay yang juga digunakan pada proses produksi semen. Kemudian terdapat area Ship Unloader, yakni area penyiapan bahan baku produksi yang akan dibawa pada proses raw mill. Seluruh area ini aktif melakukan proses penambangan dan produksi sehingga emisi debu dihasilkan terus-menerus. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran berkala agar emisi yang dihasilkan dapat terkontrol dan tidak membahayakan lingkungan sekitar.

4.2 Hasil Pengukuran Debu Respirabel di Area Kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap Tahun 2022

Pengukuran dilakukan pada 25 area yang berpotensi menghasilkan debu respirabel di area kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap, Jawa Tengah. Adapun hasil pengukuran yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

No	Ruangan/ Bagian/	No. Titik Pengukuran	Jenis Debu	Pengukuran (mg/m ³)		Tindakan Pengendalian Yang telah dilaksanakan
				Hasil Ukur	NAB	
1	Crusher Limestone NK	EV220352-135	Respirable	3.65	3	Pekerja menggunakan masker
2	Ship Uploader	EV220352-143	Respirable	0.82	3	Pekerja menggunakan masker
3	Crusher Clay	EV220352-144	Respirable	0.84	3	Pekerja menggunakan masker
4	Reclaimer Coal	EV220352-147	Respirable	0.38	3	Pekerja menggunakan masker
5	Reclaimer I/S	EV220352-148	Respirable	0.55	3	Pekerja menggunakan masker
6	Reclaimer Clay	EV220352-149	Respirable	0.13	3	Pekerja menggunakan masker
7	Reclaimer Silika	EV220352-150	Respirable	0.17	3	Pekerja menggunakan masker
8	Raw Mill Table	EV220352-151	Respirable	0.37	3	Pekerja menggunakan masker
9	Coal Mill Table	EV220352-156	Respirable	0.85	3	Pekerja menggunakan masker
10	Kompessor Blending Silo Barat	EV220352-157	Respirable	0.72	3	Pekerja menggunakan masker
11	Kompessor Blending Silo Timur	EV220352-158	Respirable	0.19	3	Pekerja menggunakan masker
12	Preheater Lantai 3	EV220352-159	Respirable	0.06	3	Pekerja menggunakan masker
13	Fan Coiler Selatan	EV220352-160	Respirable	0.33	3	Pekerja menggunakan masker
14	Ball Mill	EV220352-165	Respirable	0.39	3	Pekerja menggunakan masker
15	Pregrinding 543 Utara	EV220352-166	Respirable	0.48	3	Pekerja menggunakan masker
16	Silo Semen 1	EV220352-167	Respirable	1.01	3	Pekerja menggunakan masker
17	Silo Semen 2	EV220352-168	Respirable	4.66	3	Pekerja menggunakan masker
18	Area Packer	EV220352-170	Respirable	0.77	3	Pekerja menggunakan masker
19	Loading Truck	EV220352-171	Respirable	0.40	3	Pekerja menggunakan masker
20	Palletizer Truck PA 1	EV220352-172	Respirable	0.81	3	Pekerja menggunakan masker
21	Palletizer Truck PA 2	EV220352-173	Respirable	0.70	3	Pekerja menggunakan masker
22	Lab Concrete	EV220352-178	Respirable	0.94	3	Pekerja menggunakan masker
23	Lab Fisika	EV220352-179	Respirable	0.78	3	Pekerja menggunakan masker
24	Lab Preparation	EV220352-180	Respirable	4.38	3	Pekerja menggunakan masker

No	Ruangan/ Bagian/	No. Titik Pengukuran	Jenis Debu	Pengukuran (mg/m ³)		Tindakan Pengendalian Yang telah dilaksanakan
				Hasil Ukur	NAB	
25	Tubing Mesin	EV220352-181	Respirable	1.07	3	Pekerja menggunakan masker
26	Heavy Equipment Dump Truck NK (Takub)	EV220352-140	Respirable	0.23	3	Pekerja menggunakan masker
27	Heavy Equipemnt Loader NK (Arendra)	EV220352-141	Respirable	0.46	3	Pekerja menggunakan masker
28	Heavy Equipment (Dozer NK) Suroso	EV220352-142	Respirable	0.55	3	Pekerja menggunakan masker
29	Patroller Cruisher SU (Sutimin)	EV220352-145	Respirable	1.05	3	Pekerja menggunakan masker
30	Electrical Team SU (Dwi)	EV220352-146	Respirable	0.88	3	Pekerja menggunakan masker
31	Patroller Rawmill (Agus)	EV220352-152	Respirable	4.69	3	Pekerja menggunakan masker
32	Mechanical Raw Mill (Bayu)	EV220352-153	Respirable	0.24	3	Pekerja menggunakan masker
33	Electrical Rawmill (Amin)	EV220352-154	Respirable	0.23	3	Pekerja menggunakan masker
34	CBM Rawmill (Joko)	EV220352-155	Respirable	0.85	3	Pekerja menggunakan masker
35	Patroller Kiln (Rasro)	EV220352-161	Respirable	0.13	3	Pekerja menggunakan masker
36	Mechanical Team Kiln (Rahmat)	EV220352-162	Respirable	0.95	3	Pekerja menggunakan masker
37	Hydrolic Kiln (Karsono)	EV220352-163	Respirable	0.41	3	Pekerja menggunakan masker
38	CBM Kiln (Soleh)	EV220352-164	Respirable	0.19	3	Pekerja menggunakan masker
39	Patroller FM (M isnaeni)	EV220352-169	Respirable	0.63	3	Pekerja menggunakan masker
40	Mekanikal Pack House (Abidin)	EV220352-174	Respirable	1.35	3	Pekerja menggunakan masker
41	Electrikan Park House (Fahru Rozy)	EV220352-175	Respirable	0.58	3	Pekerja menggunakan masker
42	CBM Finish Mill (Nana)	EV220352-176	Respirable	0.77	3	Pekerja menggunakan masker
43	Patroller Pack House (Guntur)	EV220352-177	Respirable	1.49	3	Pekerja menggunakan masker

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Debu respirabel di wilayah kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap Tahun 2022

4.3 Analisis Hasil Pengukuran Debu Respirabel di Lingkungan Kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap Tahun 2022

Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 5 Tahun 2018 merupakan peraturan yang mengatur tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Lingkungan Kerja. Peraturan ini mengatur salah satunya terkait debu respirabel. Nilai Ambang Batas debu respirable terukur yakni sebesar 3 mg/m³. Pengukuran dilakukan pada

tanggal 19 hingga 28 Januari 2022 pada pukul 08.00 sampai 17.00 WIB. Pengukuran dilakukan menggunakan sampling pump dan media filter dengan metode NIOSH 0600. Dari 25 titik area yang diuji, terdapat tiga area dengan kadar debu respirabel yang melebihi ambang batas berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 5 Tahun 2018 yakni di area Crusher Limestone Quarry Nusa Kambangan ($3,65 \text{ mg/m}^3$), Silo Semen 2 ($4,66 \text{ mg/m}^3$), dan Lab Preparation ($4,38 \text{ mg/m}^3$).

Quarry Nusa Kambangan merupakan area penambangan limestone milik PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap, Jawa Tengah. Salah satu area yang ada di Quarry Nusa Kambangan yaitu area Crusher Limestone yang merupakan area untuk melakukan aktivitas pemecahan batuan limestone menjadi potongan yang lebih kecil dan halus untuk kemudian dibawa oleh belt conveyor menuju kapal tongkang. Aktivitas penumpahan batuan limestone dari truk menuju pemecahan batuan limestone dilakukan non-stop sehingga meningkatkan intensitas paparan debu respirable yang dihirup oleh karyawan yang bekerja di area Crusher Limestone.

Silo Semen merupakan tempat penyimpanan semen sebelum dilakukan pengemasan dengan kapasitas mulai 5000 hingga 10.000 ton. Silo Semen umumnya berbentuk menyerupai silinder dengan tinggi sekitar > 40 meter dan terbuat dari pelat baja dan beton bertulang. Silo Semen 2 terletak di pabrik utama PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap, Jawa Tengah. Letak Silo Semen 2 berada di antara area-area lain yang secara aktif melakukan proses produksi semen sehingga kadar debu respirabel di area tersebut menjadi tinggi.

Laboratorium Preparation merupakan laboratorium yang terletak di Gedung A lantai 1 PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Cilacap. Laboratorium ini digunakan untuk menguji formulasi raw meal yang akan digunakan sebagai bahan untuk produksi semen. Kegiatan pengujian rutin ini menghasilkan debu-debu yang apabila terpapar dalam jumlah yang berlebih memiliki dampak serius bagi kesehatan.

Selain mengidentifikasi kadar debu respirabel di area kerja PT. Solusi

Bangun Indonesia Cilacap, Jawa Tengah identifikasi juga dilakukan pada individu yang bekerja pada masing-masing area kerja. Berdasarkan hasil pengukuran teridentifikasi seorang individu yang memiliki paparan debu respirable melebihi Nilai Ambang (NAB) debu respirable yakni sebesar 4,69 mg/m³. Individu merupakan patroller raw mill yang bekerja di area Raw Mill. Raw Mill merupakan peralatan yang digunakan untuk menghaluskan material kasar menjadi butiran halus hingga berukuran partikel mikron yang disebut Raw Meal. Alat utama yang digunakan dalam proses penggilingan dan pengeringan bahan baku adalah Vertical Roller Mill (VRM) dengan media pengering udara panas yang berasal dari suspension-preheater (300-400°C). Vertical Roller Mills merupakan peralatan yang digunakan untuk penggilingan dan pengeringan material yang relatif basah. Proses kerja yang terjadi adalah bahan baku dimasukkan ke dalam VRM pada penggilingan (bagian tengah) kemudian udara panas masuk ke bagian bawahnya. Penggilingan berotasi secara sentrifugal hingga material tergiling halus. Material yang telah digiling halus akan terbawa udara panas keluar dari raw mill melalui bagian atas raw mill. Adanya intensitas kontak antara material dengan udara panas mengakibatkan terbentuknya debu-debu halus dalam jumlah masif yang dapat meningkatkan paparan debu respirable terhadap manusia. Patroller Raw Mill bertugas di raw mill dalam kesehariannya sehingga paparan terhadap debu respirable hasil aktivitas raw mill terhitung besar.

4.4 Analisis Risiko Dampak Debu Respirable di Lingkungan Kerja PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap, Jawa Tengah Dengan Kesehatan Individu

Debu respirabel merupakan partikel debu yang cukup kecil untuk menembus hidung dan sistem pernafasan bagian atas dan bagian dalam sampai ke paru-paru. PT. Solusi Bangun Indonesia merupakan salah satu perusahaan semen di Kota Cilacap. Paparan yang berlebihan dari debu respirabel yang melakukan dua kegiatan utama yaitu penambangan dan produksi semen. Kegiatan tersebut memiliki potensi berdampak terhadap jumlah emisi yang dihasilkan. Besarnya jumlah material yang diemisikan dari kegiatan produksi semen berpotensi

memiliki dampak negatif bagi individu maupun lingkungan seperti hujan asam, pencemaran lingkungan, dan gangguan pernafasan. Gangguan kesehatan berasal dari adanya pencemaran udara, dimana kualitas udara melebihi ambang nilai yang telah ditentukan.

Pencemaran udara oleh debu dapat mengakibatkan pajanan jangka panjang berupa penyakit paru akibat kerja yang dapat menjangkit pekerja di PT. Solusi Bangun Indonesia Cilacap Plant dimana hal ini dapat mempengaruhi produktivitas kerja. Salah satu gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh paparan debu respirable yang termasuk dalam penyakit paru akibat kerja adalah gangguan pernafasan. Paparan debu respirable berlebihan melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dapat mengakibatkan gangguan pernafasan seperti radang saluran nafas, alergi, nyeri dada, hingga sesak nafas. Adanya pergerakan dan penumpukan debu dalam saluran pernapasan dapat menyebabkan terjadinya peradangan pada jalan napas. Adapun gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh paparan debu respirable berlebih adalah:

1. Pneumokoniosis

Pneumokoniosis merupakan suatu golongan penyakit yang disebabkan oleh penimbunan debu di dalam paru-paru. Pada paru-paru yang tertimbun oleh debu, gejala yang dirasakan akan terlihat semakin jelas seperti batuk kering, sesak nafas, dan keluar dahak. Apabila seorang tenaga kerja menghirup partikel debu secara terus-menerus dalam jangka lebih dari lima tahun, maka akan mengalami gangguan saluran pernafasan (Suma'mur, 2009). Pneumokoniosis merupakan penyakit yang disebabkan oleh penimbunan debu di dalam paru-paru. Pada paru-paru yang tertimbun oleh debu, gejala yang dirasakan akan terlihat semakin jelas seperti batuk kering, sesak nafas, dan keluar dahak. Pneumokoniosis ditandai dengan adanya jaringan parut (luka) yang mengelilingi jaringan paru yang sehat. Apabila tidak segera ditangani, pneumokoniosis dapat menyebabkan terjadinya gagal nafas progresif, kanker paru, tuberculosis, hingga gagal jantung akibat meningkatnya tekanan di

dalam paru-paru. Semen sebagai salah satu bahan utama pembuatan bangunan di Indonesia terus mengalami peningkatan produksi. Peningkatan produksi semen mengakibatkan meningkatnya prevalensi penyakit paru yang dialami oleh tenaga kerja industri semen dan berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja. Oleh karena itu, pengukuran debu perlu dilakukan untuk memantau apakah kadar debu yang berada di lingkungan kerja aman bagi kondisi kesehatan tenaga kerja.

Terdapat beberapa faktor berpengaruh terhadap saluran pernafasan yang kemudian dapat berakibat pada gangguan fungsi paru. Faktor-faktor yang berpengaruh pada saluran pernafasan yakni faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam diri seorang individu seperti jenis kelamin, usia, riwayat penyakit, status gizi, serta sistem pertahanan paru. Menurut Yulaekah (2007) dalam Anugrah (2013), faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar diri individu seperti kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga, masa kerja, riwayat kerja, serta penggunaan APD. Semakin sering seorang individu terpapar aktivitas produksi semen maka debu yang mengendap pada paru juga semakin banyak.

Penelitian yang dilakukan oleh Razi et. al (2008) menunjukkan bahwa tenaga kerja yang melakukan pekerjaan di area terbuka cenderung memiliki peluang lebih tinggi untuk menderita pneumokoniosis. Semakin panjang durasi tenaga kerja terpapar debu, maka jumlah partikel yang mengendap di dalam paru akan semakin banyak. Paparan terhadap debu yang terjadi dalam jangka waktu yang lama dapat memicu timbulnya pneumokoniosis.

PT. Solusi Bangun Indonesia melakukan proses produksi secara rutin setiap harinya. Proses produksi dilakukan pada area utama pabrik dimana setiap harinya kurang lebih 200 karyawan melakukan aktivitas pekerjaan sesuai dengan shift pekerjaan masing-masing. Shift pekerjaan terbagi menjadi tiga, yakni Shift 1 (08.00 - 16.00), Shift 2 (16.00 - 12.00), dan Shift 3 (12.00 - 08.00). Area kerja dengan proses produksi yang berlangsung secara terus menerus memiliki potensi tinggi terkena pneumokoniosis akibat paparan debu

berlebih, seperti area kiln dan silo. Proses produksi yang dilakukan di area kiln dan silo menggunakan mesin yang berputar dengan kecepatan tinggi sehingga Oleh karena itu, perlu dilakukan kegiatan monitoring secara rutin untuk memantau kinerja dan kepatuhan tenaga kerja dalam pemakaian APD melalui kegiatan VSL (Visual Safety Leadership) Monitoring. Melalui VSL Monitoring dapat diketahui apakah terdapat tenaga kerja yang belum mematuhi ketentuan pemakaian APD secara lengkap. Selain monitoring VSL, kegiatan housekeeping juga dilakukan untuk meminimalisir adanya penumpukan debu berlebih yang dapat memicu pneumokoniosis.

2. Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK)

PPOK merupakan penyakit kronis progresif pada paru yang ditandai dengan adanya hambatan pada aliran udara yang bersifat reversibel maupun ireversibel sebagian yang berlangsung dalam jangka waktu panjang. Gejala yang dirasakan berupa sesak nafas, nafas berbunyi (mengi), atau batuk kronis. Selain itu, gejala yang dirasakan juga dapat berupa hipersekresi mukus, penyempitan jalan nafas, serta kerusakan alveoli paru-paru. Adapun faktor risiko yang dapat menyebabkan timbulnya PPOK pada seorang individu adalah asap rokok, polusi udara, serta paparan pekerjaan. Paparan pekerjaan seperti paparan debu di tempat kerja dapat menjadi faktor risiko PPOK khususnya di area kerja industri seperti pertambangan batu bara, emas, debu kapas, dan semen yang telah diketahui sebagai faktor risiko obstruksi aliran udara kronis.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lukito (2019) tentang hubungan faktor risiko dengan kejadian PPOK menunjukkan bahwa responden yang menderita Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) berusia diatas 40 tahun. Penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Astriani et.al (2020) yang menunjukkan bahwa dari 30 responden, mayoritas memiliki penyakit PPOK saat usianya diatas 40 tahun. Tenaga kerja dengan PPOK cenderung berkaitan dengan penurunan fungsi paru,

penyumbatan saluran nafas, elastisitas serta gangguan ventilasi paru. Gejala yang ditunjukkan oleh Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) ini umumnya muncul bertahun-tahun setelah tenaga kerja pertama kali menderita penyakit tersebut. Menurut Susanti (2019), terdapat beberapa gejala yang dapat ditandai seperti batuk berdarah progresif dengan warna dahak kuning kehijauan, nafas tersengal, badan terasa lemas, penurunan berat badan, rasa nyeri pada dada, kaki hingga pergelangan kaki, pembengkakan pada tungkai kaki, serta bibir dan kuku jari yang membiru.

PT. Solusi Bangun Indonesia melakukan proses produksi secara rutin setiap harinya. Proses produksi dilakukan pada area utama pabrik dimana setiap harinya kurang lebih 200 karyawan melakukan aktivitas pekerjaan sesuai dengan shift pekerjaan masing-masing. Shift pekerjaan terbagi menjadi tiga, yakni Shift 1 (08.00 - 16.00), Shift 2 (16.00 - 12.00), dan Shift 3 (12.00 - 08.00). Area dengan paparan debu tinggi yang berpotensi untuk memicu Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) yakni area Limestone Quarry yang berada di Pulau Nusakambangan. Limestone Quarry merupakan area pertambangan batu kapur milik PT. Solusi Bangun Indonesia yang merupakan salah satu bahan utama pembuatan semen. Adapun kegiatan yang dilakukan di area Limestone Quarry yakni blasting atau peledakan batuan kapur yang dilakukan pada area lereng maupun gunung kapur di Quarry serta crushing atau penghancuran batuan kapur yang telah diledakkan menjadi partikel halus. Partikel halus ini kemudian dikumpulkan diatas kapal tongkang dan dibawa menuju main plant untuk diolah menjadi produk semen jadi. Kegiatan di Limestone Quarry dilakukan secara rutin dimana kegiatan peledakan yang dilakukan merupakan kegiatan dengan paparan debu yang tinggi sehingga diperlukan prosedur kerja yang benar serta penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) yang benar.

Selama mengikuti kegiatan magang di PT. Solusi Bangun Indonesia, ditemukan beberapa tenaga kerja yang tidak menggunakan APD sesuai dengan ketentuan yang ada. Banyak dari tenaga kerja yang tidak memakai

masker dengan benar. Tenaga kerja yang tidak memakai masker dengan benar mengakibatkan banyaknya partikel-partikel kecil yang masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan sehingga memicu adanya penumpukan partikel pada tubuh terutama partikel debu. Selain paparan debu dari aktivitas blasting dan crushing, Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) dapat pula dipicu melalui aktivitas merokok yang dilakukan oleh tenaga kerja di PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk - Cilacap Plant. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, mayoritas tenaga kerja di PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk merokok dalam kehidupan sehari-hari baik saat bekerja maupun tidak bekerja.

Adapun tindakan preventif yang dilakukan oleh PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk - Cilacap Plant yakni melakukan VSL (Visual Safety Leadership) untuk memantau apakah tenaga kerja melakukan pekerjaan sesuai dengan ketentuan kerja serta kepatuhan dalam pemakaian Alat Pelindung Diri (APD). Ketika ditemui tenaga kerja yang melakukan pekerjaan tidak sesuai dengan prosedur kerja dan tidak menggunakan Alat Pelindung Diri dengan benar, tindakan yang dilakukan adalah melakukan inspeksi terkait tindakan yang dilakukan serta edukasi mengenai dampak yang dihasilkan baik secara pekerjaan maupun kesehatan. Selain Visual Safety Leadership (VSL), kegiatan yang dilakukan yakni *medical check-up and assessment* yang dilakukan oleh masing-masing tenaga kerja secara rutin satu tahun sekali untuk kemudian dinilai oleh divisi Occupational Health and Industrial Hygiene (OHIH) yang berada dibawah departemen Occupational Health and Safety (OHS). *Medical check-up and assessment* digunakan sebagai bahan pertimbangan oleh divisi Occupational Health and Industrial Hygiene (OHIH) untuk menentukan apakah tenaga kerja tersebut dalam keadaan sehat atau tidak. Selain itu, divisi Occupational Health and Industrial Hygiene (OHIH) juga melakukan pengukuran fisika dan kimia seperti debu silika, debu respirabel, NH₃, dan lain-lain. Melalui pengukuran ini dapat dilihat apakah kadar fisika dan kimia yang berada di lingkungan PT. Solusi Bangun Indonesia berada dibawah Nilai Ambang Batas (NAB) atau diatas NAB

sehingga berpotensi untuk memicu keluhan pernafasan maupun penyakit lainnya seperti Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Cilacap merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan dan produksi semen. Kegiatan produksi yang dilakukan memiliki potensi berdampak terhadap jumlah emisi yang dihasilkan. Besarnya jumlah material yang diemisikan dari kegiatan produksi semen berpotensi memiliki dampak negatif bagi individu maupun lingkungan sehingga perlu dilakukan pengukuran secara berkala setiap tahunnya untuk memastikan bahwa emisi yang dihasilkan oleh kegiatan produksi semen di PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Cilacap tidak melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dan membahayakan individu yang ada di sekitarnya. Pada tanggal 19 hingga 28 Januari 2022 pada pukul 08.00 sampai 17.00 WIB telah dilakukan pengukuran debu respirabel pada 43 titik unit dengan rincian 25 unit bangunan dan 18 individu representatif dari area-area kerja di PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Cilacap. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa:

1. Terdapat 3 unit kerja dengan pengukuran debu respirabel yang melebihi Nilai Ambang Batas sesuai Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 5 Tahun 2018 (3 mg/m^3) yakni Crusher Limestone NK dan 1 orang individu dengan hasil pengukuran melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang tertera pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 5 Tahun 2018 yakni sebesar 3 mg/m^3 . Hal ini menandakan bahwa masih perlu dilakukan evaluasi serta peningkatan upaya untuk menurunkan angka paparan debu respirabel semaksimal mungkin.

5.2 Saran

Adapun usaha yang dapat dilakukan untuk menjaga paparan debu respirable agar tetap dibawah Nilai Ambang Batas (NAB) adalah:

A. Bagi Perusahaan

1. Memasang *Local Exhaust Ventilation* khususnya di bagian yang menyumbang kontaminan debu terbanyak
2. Memasang sistem pengendalian kontrol terhadap debu seperti Dust Collection System, Wet Dust Suppression Systems, Airborne Dust Capture Through Water Spray
3. Melakukan kegiatan Visual Safety Leadership (VSL) secara rutin bersama dengan departemen lain sesuai area kerja

B. Bagi Pekerja

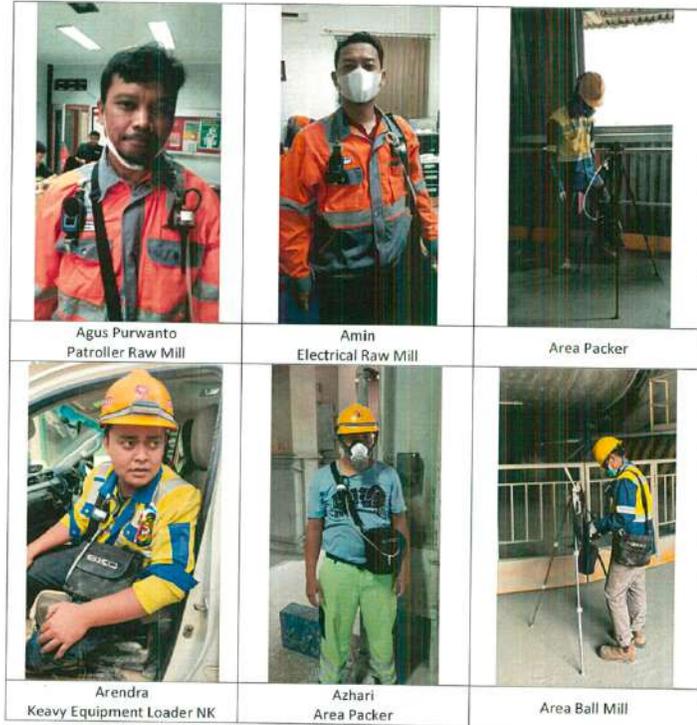
1. Pekerja patuh menggunakan PPE saat berada di lingkungan kerja dan melakukan perawatan PPE secara rutin
2. Melakukan housekeeping secara rutin dan terjadwal
3. Meningkatkan kebiasaan olahraga bagi pekerja agar kondisi tubuh tetap prima

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A. (2021). Penyakit Akibat Kerja yang Berhubungan dengan Debu: Suatu Review Penelitian. *Jurnal Persada Husada Indonesia*, 8(30), 36-44.
- Ainurrazaq, M., Hapis, A. A., & Hamdani, H. (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.
- Mustofa, S., & Firdaus, E. D. (2022). Mengenali Coal Worker's Pneumoconiosis, Penyakit Paru Pekerja Tambang Batubara. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 5(2).
- Sinaga, N. N. P., Hutagalung, P., & Andriana, J. (2020). Waspada Pneumokoniosis Pada Pekerja Di Industri Pertambangan. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, 8(1), 935-945.
- Sunaryo, M., & Rhomadhoni, M. N. (2021). Analisis Kadar Debu Respirabel Terhadap Keluhan Kesehatan Pada Pekerja. *JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT KHATULISTIWA*, 8(2), 63-71.
- Sunuh, H., & Subagyo, I. (2022). Gambaran Kadar Debu Respirabel pada Pekerja Bagian Produksi di PT. Bintang Manunggal Persada Kelurahan Buluri Kota Palu. *Banua: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(1), 1-6.
- Tasidjawa, G. E. (2022). Overview Risiko Dampak Debu Akibat Aktivitas Penambangan di Indonesia. *ReTII*, 312-317.

LAMPIRAN

Lampiran I



Lampiran II



