



## Gambaran Kadar Debu Respirabel pada Pekerja Bagian Produksi di PT. Bintang Manunggal Persada Kelurahan Buluri Kota Palu

**Herlina Susanto Sunuh, Indro Subagyo**

Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Palu, Palu Indonesia

Email korespondensi : herlinassunuh@gmail.com

No. Hp. 087844854170



### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received :2022-05-30

Accepted :2022-06-12

Published :2022-06-30

#### Kata Kunci:

Debu;  
Pekerja;  
Produksi;  
Buluri;  
PT. Bintang  
Manunggal Persada.

#### Keywords:

Dust;  
Workers;  
Production;  
Buluri;  
PT. Bintang  
Manunggal Persada.

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Debu merupakan salah satu partikel yang melayang di udara. Pada peristiwa polusi udara baik di dalam maupun udara ambien (*Indoor and Out Door Pollution*). Debu merupakan parameter yang dijadikan sebagai salah satu indikator pencemaran yang menyatakan tingkat bahaya baik bagi lingkungan maupun terhadap kesehatan dan keselamatan kerja. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran kadar debu respirabel pada pekerja di bagian produksi PT. Bintang Manunggal Persada Kelurahan Buluri. **Metode:** Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan observasional, dari populasi yaitu 26 orang responden bagian produksi dengan jumlah sampel sebesar 5 orang yang pengambilannya dilakukan menggunakan Kriteria inklusi yaitu mereka yang bersedia dijadikan sebagai responden. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari pengukuran kadar debu pada pekerja bagian produksi di PT. Bintang Manunggal Persada dengan menggunakan *Personal Dust Sampler*, menunjukkan bahwa 4 responden memenuhi persyaratan dan 1 responden tidak memenuhi persyaratan karena hasil pengukuran yang menunjukkan, jumlah kadar debu yang masuk melalui zona pernapasan melebihi NAB  $3,0\text{mg}/\text{m}^3$ . **Kesimpulan:** Berdasarkan hasil analisa disimpulkan bahwa dari 5 orang responden diperoleh 1 orang dengan kadar debu respirabel melebihi Nilai Ambang. Debu respirabel memiliki risiko yang cukup tinggi terhadap terjadinya keluhan kesehatan seperti gangguan pernafasan.

### ABSTRACT

**Introduction:** Dust is a particle that floats in the air. In the event of air pollution both inside and ambient air (*Indoor and Out Door Pollution*) Dust is a parameter that is used as an indicator of pollution that states both for the environment and for work safety. **Objective:** This study aimed to provide an overview of the levels of respirable dust on workers in the production division of PT. Bintang Manunggal Persada, Buluri Village. **Method:** This research is a type of descriptive research with an observational approach, from a population of 26 respondents in the production division with a total sample of 5 people who were taken using inclusion criteria, namely those who were used as respondents. **Result:** The results showed that from measuring the dust content of the workers in the production division at PT. Bintang Manunggal Persada using a *Personal Dust Sampler*, showed that 4 respondents met the requirements and 1 respondent did not meet the requirements because the measurement results showed that the amount of dust entering the respiratory zone exceeded the NAV  $3.0\text{mg}/\text{m}^3$ .



---

**Conclusion:** Based on the results of the Analysis of 5 respondents obtained with respiratory dust levels exceeding the threshold value. Respirable dust has a high enough risk of health complaints such as respiratory problems.

---

## PENDAHULUAN

Data yang bersumber dari Internasional Labour Organization (ILO) tahun 2005 dinyatakan bahwa sejumlah 250 juta kejadian penyakit akibat hubungan kerja yang dapat menyebabkan terjadinya 300.000 kasus kematian di seluruh dunia dengan perbandingan kasus rata-rata penyakit paru akibat kerja sebesar 1:1000 pekerja dalam setahun. Kasus Penyakit Akibat Kerja (PAK) tingkat dunia tercatat lebih dari 30% PAK merupakan penyakit paru.<sup>1</sup> Kondisi lingkungan kerja akan berpengaruh terhadap kesehatan pekerja. Kondisi lingkungan kerja yang berdebu, akan menurunkan produktivitas dan kesehatan pekerja.<sup>2</sup>

Indonesia sebagai salah satu negara di Asia yang sedang berkembang menjadi negara industri baru juga menghadapi masalah pencemaran udara, yang paling sering disebabkan oleh kendaraan bermotor dan debu pabrik. Tingkat pencemaran udara khususnya di kota-kota besar di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ketahun sehingga menyebabkan permasalahan kesehatan, khususnya berhubungan dengan gangguan pernafasan juga semakin meningkat.<sup>3</sup>

Organisasi kesehatan dunia (WHO) tahun 2016, menyatakan sekitar 58% kematian dini akibat polusi udara luar ruangan diakibatkan penyakit jantung iskemik dan stroke, sedangkan 18% kematian masing-masing disebabkan oleh penyakit paru obstruktif kronik dan infeksi saluran pernapasan bawah akut, dan 6% kematian, masing-masing ini disebabkan kanker paru (Ambient).<sup>4</sup>

Kematian yang disebabkan oleh penyakit paru-paru kronis di New York mencapai lebih dari 3% disebabkan oleh lingkungan kerja yang mengandung media pencemar yang berdampak pada gangguan fungsi paru yang serius, sedangkan di Indonesia morbiditas dan penyebab mortalitas akibat gangguan pernafasan menduduki ranking sepuluh besar, termasuk bronkitis, asma dan ISPA yang lebih rendah.<sup>1</sup> Penyakit pernafasan akibat kerja adalah penyakit masyarakat umum yang menyumbang hingga 30% dari semua penyakit akibat kerja. Selain itu, 10-20% kematian disebabkan oleh gangguan pernafasan.<sup>5</sup> Pada debu yang mengandung *free crystalline silica* (debu mineral dan debu tambang) dapat menyebabkan silikosis, debu batu bara menyebabkan pneumokoniosis yang mirip seperti silikosis yang disebut *coal worker's pneumoconiosis*.<sup>6</sup>

Penelitian lain yang dilakukan terhadap 30 responden menyatakan bahwa ada keterkaitan antara kadar debu terhirup dengan gangguan fungsi paru pekerja di industri furnitur CV. Citra Jepara Furniture Kabupaten Semarang.<sup>7</sup> Hasil ini semakin mempertegas bahwa orang yang sering menghirup debu dalam jangka waktu lama akan menyebabkan gangguan kesehatan.

Debu merupakan zat kimia padat, yang dihasilkan dari kekuatan alam atau mekanis pada pemrosesan, peleburan, pelunakan, pengepakan cepat, peledakan benda, baik anorganik maupun organik, yang berukuran antara 0,1 mikron hingga 500 mikron. Paparan debu di lingkungan kerja dapat berdampak pada gangguan pernafasan akut atau kronis pada pekerja. Butiran debu di lingkungan kerja dapat mengakibatkan gangguan pernafasan akut, diantaranya bersumber dari kegiatan produk industri yaitu debu semen, batubara, asbes, kapas, debu kayu, debu pada penggilingan padi (debu organik) dan lain-lain.<sup>8</sup>

Faktor yang sangat berpengaruh terhadap gangguan saluran pernafasan salah satunya disebabkan oleh debu yang terhirup. Semakin tinggi konsentrasi partikel debu dalam udara, jumlah partikel yang mengendap di paru juga akan semakin banyak.<sup>8</sup>

PT. Bintang Manunggal Persada merupakan sebuah perusahaan yang mengolah batu yang bersumber dari pegunungan menjadi kerikil, pasir, abu batu, selanjutnya dijual ke daerah-daerah diluar Sulawesi Tengah. Kegiatan ini akan memberikan dampak peningkatan jumlah debu yang beterbangan di lingkungan kerja. Debu yang ada dihasilkan dari kegiatan

penambangan gunung, pengeboran, pemecahan batu yang bedekatan dengan lokasi penggilingan, juga dari aktifitas penggilingan serta aktifitas kendaraan yang keluar masuk lokasi tambang. Tingginya konsentrasi debu di perkirakan dapat mempengaruhi kesehatan orang yang terpapar terus menerus akibat menghirup udara yang mengandung debu.

Berdasarkan survei awal yang dilakukan peneliti pada perusahaan PT. Bintang Manunggal Persada secara kasat mata, pada proses produksi di lapangan setiap hari debu terlihat terbang melayang di udara. Debu tersebut bersumber dari aktivitas peralatan proses produksi dan pergerakan keluar masuk kendaraan yang mengangkut batu kerikil keluar masuk area tambang yang menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah debu yang debu yang melayang.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan observasional, dengan tujuan untuk mengetahui kadar debu respirabel pada pekerja yang berlokasi di PT. Bintang Manunggal Persada di Kelurahan Buluri. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan April Tahun 2020. Populasi dalam penelitian ini sebanyak 26 orang dengan jumlah sampel 5 orang diambil berdasarkan kriteria inklusi yang bersedia dijadikan responden, pengambilan sampel debu dilakukan selama 8 jam. Untuk pengambilan sampel debu menggunakan alat *personal dust sampler*.<sup>9</sup> Penelitian dilakukan di bagian produksi PT. Bintang Manunggal Persada, lalu dalam penentuan kadar debunya dilakukan di laboratorium Poltekkes Kemenkes Palu. Data yang terkumpul lalu dilakukan analisa univariat dengan cara membandingkan hasil yang diukur dengan nilai sesuai ketentuan yaitu sebesar 3 mg/m<sup>3</sup> udara.

## HASIL PENELITIAN

Gambaran proses produksi diawali dari proses penambangan batu gunung menggunakan alat berat *excavator* selanjutnya pengangkutan material bongkahan batu dengan *dump truck* menuju area *crushing* lalu ditumpahkan ke dalam penampungan (*hopper*) atau bak penampungan sementara sebelum masuk ke *feeder* lalu material didistribusi ke *vibrating grizzly* dengan cara melalui *feeder*. Material digetarkan agar terpisah menjadi material bersih dan material kecil pengotor (tanah). Material bersih dari *vibrating grizzly* akan didistribusikan ke *jaw crusher primary* sedangkan material kotor langsung ke conveyor pembuangan (*waste*), proses berikut material bersih dari *grizzly*, yaitu *raw material* <70 cm akan direduksi menjadi material dengan ukuran bongkah <30 cm. Kemudian hasil reduksi material tersebut didistribusikan ke *jaw crusher secunder* melalui *conveyor*, selanjutnya material direduksi kembali menjadi ukuran <12 cm, material hasil reduksi tersebut didistribusi menuju *vibrating screen* tiga *deck* untuk disaring dan dipisahkan menjadi beberapa ukuran selanjutnya didistribusi ke *conveyor* produk sesuai ukuran masing-masing. Selanjutnya material yang sudah tertimbun di ujung conveyor diangkat menggunakan *dump truck* ke tempat penimbunan dan dermaga. Pada divisi produksi ini tenaga yang mengoperasikan *excavator* berjumlah 6 orang, operator mesin penggilingan sejumlah 2 orang, operator loader 1 orang serta sopir *dump truck* sebanyak 17 orang. Jarak antara Lokasi penambangan dengan lokasi penggilingan kurang lebih 30 meter, luas keseluruhan lokasi produksi kurang lebih 1 hektar. Keseluruhan dari responden bekerja mondar mandir pada lokasi produksi selama kurang lebih 8 jam per hari.

Kadar debu respirabel pada pekerja bagian produksi di PT. Bintang Manunggal Persada Kelurahan Buluri dengan menggunakan *personal dust sample*, seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Kadar Debu Pada Zona Pernapasan Pekerja Bagian Produksi di PT. Bintang Manunggal Persada periode Agustus 2020

No	Sampel	Usia	Masa Kerja	Hasil Pengukuran Berat Debu Total (mg/l)	NAB (mg/m <sup>3</sup> )	Ket
1	Sampel A	38 tahun	5 tahun	0,667	3,0	MS
2	Sampel B	50 tahun	5 tahun	2,167	3,0	MS
3	Sampel C	28 tahun	2 tahun	0,25	3,0	MS
4	Sampel D	50 tahun	5,9 tahun	11,33	3,0	TMS
5	Sampel E	57 tahun	4 tahun	0,833	3,0	MS

Sumber : (Data Primer)

Keterangan :

MS : Memenuhi syarat

TM : Tidak memenuhi syarat

Berdasarkan hasil pengukuran kadar debu pada pekerja bagian produksi di PT. Bintang Manunggal Persada dengan menggunakan *personal dust sampler*, menunjukkan bahwa 5 orang pekerja yang diukur dan dijadikan sebagai sampel hasil yang diperoleh ada 1 orang dinyatakan tidak memenuhi persyaratan karena hasil pengukuran yang didapatkan, jumlah kadar debu yang masuk melalui zona pernafasan melebihi NAB yaitu sebesar 11,33 mg/m<sup>3</sup>. Data tersebut jika dibandingkan dengan peraturan Permenakertrans RI Nomor 13 Tahun 2011 menunjukkan bahwa kadar debu yang masuk melalui zona pernafasan tidak memenuhi syarat kesehatan dimana Nilai Ambang Batas yang diperbolehkan untuk masuk kedalam zona pernafasan minimal sebesar  $\leq 3,0$  mg/m<sup>3</sup>.

## PEMBAHASAN

Perusahaan PT. Bintang Manunggal Persada merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan sejak tahun 2011. Perusahaan ini mengolah material bongkahan batu gunung dijadikan berbagai ukuran batu sampai ukuran yang terkecil berupa abu batu. Bila diamati secara kasat mata tampak terlihat jelas debu yang terbang terbawa hembusan angin di sekitar area lokasi kerja.

Dampak yang bisa ditimbulkan dari aktivitas pekerja bagian produksi yang berada di lokasi kerjanya seperti iritasi pada mata bahkan sesak nafas. Selain itu debu juga dihasilkan oleh aktifitas pengangkutan masuk ke *dump truck* juga bersumber dari kendaraan yang keluar masuk lokasi produksi menyebabkan pergerakan udara yang menerbangkan debu yang menjadi pencemar di udara lingkungan perusahaan.

Debu merupakan partikel berukuran sangat kecil yang sering disebut sebagai partikel yang melayang di udara (*Suspended Particulate Matter/SPM*) yang berdiameter antara 1 mikron sampai dengan 500 mikron. Debu pada umumnya sering disebut sebagai produk samping dari proses mekanis (*crushing, grinding, drilling*) dan peledakan dan pengikisan alam.<sup>10</sup> Dalam masalah polusi udara baik udara ambien maupun di dalam gedung (*out door pollution and indoor*). *Dust* sering diartikan sebagai salah satu tolak ukur polusi udara yang digunakan dalam penentuan tingkat bahaya baik terhadap keselamatan dan kesehatan kerja maupun terhadap lingkungan.<sup>11</sup>

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan bahwa jumlah kadar debu yang diperkirakan masuk melalui zona pernafasan pekerja bagian produksi selama 8 jam kerja dengan menggunakan alat *Personal Dust Sampler*, diperoleh responden yang memiliki kadar debu respirabel yang berada di bawah Nilai Ambang Batas sejumlah 4 orang yang semuanya bekerja sebagai sopir *dump truck*. Dari hasil pengamatan para pekerja saat beraktifitas dilokasi yang menjadi tempat bekerja mengangkut material tidak setiap saat berada di lokasi sumber pencemar mereka bekerja secara bergantian sehingga konsentrasi

debu respirabel yang tersedot ke dalam filter sedikit. Sedangkan responden yang menghasilkan debu respirabel berada di atas Nilai Ambang Batas berjumlah satu orang yang bekerja pada lokasi penambangan batu gunung ketika mereka bekerja melakukan penggalian gunung menghasilkan material bongkahan batu, abu, tanah serta pengotor lain yang beterbangan di sekitar lokasi pekerja. Ditambah lagi akibat lokasi tambang berada di ketinggian sehingga hembusan angin sangat kencang membawa material yang berukuran sangat kecil di lokasi tempat responden bekerja yang merupakan sumber pencemar debu di udara. Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara terhadap responden menunjukkan sebagian besar responden tidak menggunakan alat pelindung diri berupa masker pada saat melakukan aktivitas ditempat kerja. Meskipun sebagian besar masih di bawah NAB, apabila pekerja terpapar debu secara terus-menerus setiap harinya selama 8 jam kerja, akan memiliki potensi risiko kesehatan akibat debu tersebut yang menumpuk masuk ke inhalasi pernapasan.<sup>12</sup> Pergerakan dan penimbunan debu pada jalan napas dapat menyebabkan iritasi saluran napas.<sup>13</sup>

Partikel debu di tempat kerja dapat mempengaruhi *respiratory tract* pekerja disebabkan karakteristik debu yang dapat beterbangan di udara dengan kurun waktu tertentu sehingga terhirup saat bernapas (inspirasi). Paparan debu tersebut jika berlangsung dalam jangka waktu lama akan menyebabkan penurunan fungsi paru.<sup>14</sup>

Penelitian ini didukung dengan teori (Brown 1996) debu yang masuk melalui saluran napas akan menyebabkan resistensi (debu yang masuk dan menempel pada saluran pernapasan dapat menyebabkan gangguan pada saluran pernapasan). Lamanya paparan debu terhadap tenaga kerja juga dianggap sebagai salah satu faktor risiko yang dapat mempengaruhi keparahan penyakit gangguan pernapasan yang diderita oleh pekerja. Ketika seseorang bekerja dan mengalami paparan debu dalam waktu yang lama akan menyebabkan penumpukan debu pada saluran pernapasan yang berdampak pada gangguan obstruktif, mengurangi kemampuan ekspirasi dan gangguan restriktif mengurangi kemampuan paru paru dalam menghirup udara, hingga dapat mengurangi kemampuan beraktivitas sehari-hari.<sup>6</sup>

Penyakit batuk, bronkhitis akut dan kronik, sakit tenggorokan, pneumonia, asma, emphysema paru, dan kanker paru merupakan perwujudan penyakit saluran pernapasan, sebagai dampak pemajanan atas pencemar udara secara terus-menerus dan dalam waktu relatif lama. Pencemaran udara dari industri, asap kendaraan, dan debu di dalam maupun luar ruangan adalah salah satu penyebab infeksi saluran pernapasan atas (ISPA).<sup>15</sup>

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil analisa disimpulkan bahwa dari 5 orang responden diperoleh 1 orang dengan kadar debu respirabel melebihi Nilai Ambang Batas. Debu respirabel memiliki risiko yang cukup tinggi terhadap terjadinya keluhan kesehatan seperti gangguan pernafasan. Sebagai saran bagi pekerja diharapkan untuk patuh dalam penggunaan alat pelindung diri, seperti masker untuk melindungi dirinya dari bahaya kesehatan, memeriksakan kesehatannya secara berkala dan menerapkan pola hidup sehat, melakukan rotasi pekerja secara berkala ke divisi yang lain, pemakaian semprotan air agar bisa mengendapkan debu di udara. serta monitoring kondisi lingkungan.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Sebagai ungkapan rasa syukur maka saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada Nasrul, SKM, M.Kes selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Palu dan Direktur PT. Bintang Manunggal Persada atas izin dan kesempatan yang diberikan untuk dijadikan lokasi penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ardam KAY. Hubungan Paparan Debu Dan Lama Paparan Dengan Gangguan Faal Paru Pekerja Overhaul Power Plant. *Indones J Occup Saf Heal*. 2017;4(2):155.
2. Fuadi MF, Setiani O, Darundiati YH. Paparan Partikulat Debu Kapur dan Faktor Risiko Pekerja dengan Kejadian ISPA: Sebuah Literature Review. *J Kesehat Lingkung*. 2021;11(1):8–15.
3. Sinolungan JSV. Dampak Polusi Partikel Debu dan Gas kendaraan Bermotor Pada Volume Dan Kapasitas Paru. *Biomedik*. 2019;1(2):65–80.
4. Ambient (outdoor) air pollution.
5. Suryadi I, Widjarnarti MP, Nugraha AP, Hawali H, Matin A. Dust and Gender Related With Lung Vital Capacity Disorders in the Textile Industry Spinning Section. 2020;8(October):30–3.
6. Maradjabessy FA, Yuniarti Y, Adji HW. Scoping Review: Efek Debu terhadap Fungsi Paru Pekerja. *J Integr Kesehat Sains*. 2021;3(1):80–5.
7. Naura Sepridha et al. Hubungan Paparan Debu Terhirup Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Masyarakat Berisiko Di Jalan Prof. Soedarto Semarang. *J Kesehat Masy*. 2018;6(6):269–78.
8. Sunaryo M, Rhomadhoni MN. Analisis Kadar Debu Respirabel Terhadap Keluhan Kesehatan Pada Pekerja. *J Kesmas (Kesehatan Masyarakat) Khatulistiwa*. 2021;8(2):63.
9. Badan Standardisasi Nasional. Metoda Pengukuran Kadar Debu Respirabel di Udara Tempat Kerja Secara Perseorangan. 2009. p. 1–8.
10. Soemargono F. Modul Pengendalian Emisi. *Archipel*. 1977;13(1):15–20.
11. Pradika DZ. Pengaruh Paparan Debu Total Di Tempat Kerja Terhadap Fungsi Paru Karyawan Di Pt. Marunda Grahamineral Job Site Laung Tuhup Kalimantan Tengah. Paparan debu. 2011;5(1):1–46.
12. Abidin AU, Henita N, Rahmawati S, Maziya FB. Analisis Risiko Kesehatan Paparan Debu Terhadap Fungsi Paru Pada Pekerja Di Home Industry C-Max. *J Sains & Teknologi Lingkung*. 2021;13(1):34–9.
13. Cintya RE, Joko T. Paparan Debu Terhirup dan Gangguan Fungsi Paru pada Pedagang Tetap di Terminal Kota Tegal. *J Media Kesehat Masy Indoneesia*. 2020;189–94.
14. Sandra Christyana. Pengaruh penurunan kualitas udara terhadap fungsi paru dan keluhan pernafasan pada polisi lalu lintas polwiltabes surabaya. *J IKESMA*. 2013;9(1):1–8.
15. Qiro S. Hubungan Paparan Debu dengan Kapasitas Vital Paru Pekerja Batu Bara. *Argomed Unila*. 2015;2(4):493–9.