

PAPARAN PM10 DAN KELUHAN KESEHATAN MATA PEKERJA BAGIAN PRODUKSI PT. VARIA USAHA BETON, SIDOARJO

The Exposure of PM10 Dust and The Complaint of Eye's Health from Employee of Production Department PT. Varia Usaha Beton, Sidoarjo

Ayu Putri Pitaloka¹, Retno Adriyani²

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Program Studi Kesehatan Masyarakat

Universitas Airlangga Surabaya

E-mail : ayuputripitaloka29@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Debu PM10 memiliki toksisitas tinggi yang dapat memberikan efek terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi paparan PM10 dan keluhan kesehatan mata pekerja bagian produksi PT. Varia Usaha Beton, Sidoarjo. **Metode:** Penelitian ini bersifat deskriptif dengan desain studi *cross sectional*. Variabel yang diteliti adalah kadar debu PM10 dan keluhan kesehatan mata pekerja bagian produksi. Kadar debu diukur pada 2 titik, yaitu sebelah kantor operator produksi dan sebelah kantor plant waru. Keluhan kesehatan mata pekerja diperoleh dari wawancara dengan menggunakan kuesioner kepada 16 pekerja bagian produksi. **Hasil :** Hasil pengukuran kadar debu PM10 tidak melebihi nilai ambang batas menurut Permenakertrans nomor PER.13/MEN/X/2011. Keluhan kesehatan yang dialami responden akibat pajanan debu PM10 adalah mata merah 62,5%, mata pedih 81,25%, dan gatal pada mata 75%. **Pembahasan:** Dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden mengalami gangguan kesehatan pada mata akibat pajanan debu pada saat bekerja. Bagi pegawai bagian produksi PT. Varia Usaha Beton, Sidoarjo hendaknya melakukan beberapa upaya preventif seperti melaksanakan peraturan yang berlaku dan menggunakan alat pelindung diri berupa *spectaglass* secara optimal.

Kata kunci: debu PM10, produksi beton, keluhan kesehatan mata

ABSTRACT

Introduction: PM10 dust has a high toxin which influences the environment and human's health. This research was held, in order to identify the exposure of PM10 dust and the eyes' health complaint of the employee in production department at PT. Varia Usaha Beton, Sidoarjo. **Method:** This descriptive research was designed by using *cross sectional study*. Variables used in this research are the rate of PM10 dust which were measured at 2 points, such as; in the area located next to production operator office and plant office at waru. The eye health complaints of employee were taken from the questionnaires given to the 16 employee in production departments. **Result:** The results of PM10 dust measurements did not cross the limit written down at Permenakertrans number PER.13/MEN/X/2011. The health complains occurring in employee due to the exposure of PM10 were 62,5% for red eye, 81,25% for eye irritation, and 75% for itchness in the eyes. **Discussion:** It can be concluded that most of the respondents had eye's problem due to dust exposure during working time. It is suggested that the employee of production office at PT. Varia Usaha Beton, Sidoarjo should hold preventive action in accordance with the current regulation issued and wear personal protective equipment like *spectaglass* optimally.

Keywords: PM10 dust, Concrete Production, eye health complaint

PENDAHULUAN

Perkembangan industri di Indonesia sudah berkembang semakin pesat. Kegiatan industri yang dilakukan tersebut berpotensi menghasilkan berbagai bahan pencemar udara. Apabila bahan pencemar udara melebihi nilai baku mutu udara ambien, dikhawatirkan dapat menyebabkan terjadinya

gangguan kesehatan bagi pekerja yang bekerja di PT. Varia Usaha Beton, Sidoarjo.

Bahan pencemar udara yang memiliki tingkat toksisitas paling tinggi yaitu partikel (debu) (Fardiaz, 1992). Debu dapat memberikan efek terhadap kesehatan mata manusia. Debu PM10 tidak terdeteksi oleh bulu hidung sehingga dapat masuk ke paru-paru. Jika debu PM10 terdeposit ke paru-paru akan menimbulkan gangguan penglihatan

(Nurhayati, 2000). Partikulat debu yang melayang dan berterbangan akan menyebabkan iritasi pada mata dan dapat menghalangi daya tembus pandang mata (*visibility*) (Mukono, 2008; Depkes RI, 2007). Sekitar 50%-60% dari partikel melayang merupakan debu berdiameter 10 μm atau dikenal dengan PM10 (Chahaya, 2003).

Debu PM10 adalah debu dengan partikulat padat dan cair yang melayang di udara dengan nilai media ukuran diameter aerodinamik 10 mikron (Koren, 2003b). Debu PM10 terdiri dari ion organik, senyawa logam, elemen karbon, senyawa organik, dan senyawa lainnya. Beberapa partikulat tersebut bersifat higroskopis dan berisi partikulat yang terikat air. Partikulat organik yang berbentuk kompleks, berisi ratusan hingga ribuan senyawa organik. Partikel primer secara langsung diemisikan dari sumber, lalu untuk partikulat sekunder terbentuk dari gas melalui reaksi kimia dalam atmosfer. Reaksi kimia tersebut meliputi oksigen (O_2) di atmosfer dan uap air (H_2O), zat reaktif seperti ozon (O_3), nitrat radikal (CNO_3), zat polutan (SO_2 , NO_x , dan gas organik dari alam ataupun hasil kegiatan manusia), dan senyawa radikal seperti hidroksi radikal (COH) (US. EPA, 2004)

Debu PM10 merupakan debu dengan partikulat yang dapat diinhalasi, tetapi karena ukurannya, debu PM10 lebih spesifik merupakan partikulat yang *respirable* dan prediktor kesehatan yang baik (Koren, 2003b). Debu PM10 tidak terdeteksi oleh bulu hidung sehingga dapat masuk ke paru-paru. Jika debu PM10 terdeposit ke paru-paru akan menimbulkan peradangan saluran pernapasan, gangguan penglihatan, dan iritasi kulit (Nurhayati, 2000). Apabila bahan polutan udara terpapar di udara secara terus menerus akan menyebabkan gangguan pada mata khususnya pengeringan kornea. Polusi udara sangat berpengaruh terhadap kesehatan mata terutama pada bagian permukaan mata. Gejala mata akibat terpapar polusi udara adalah iritasi mata ringan hingga berat,

ketidaknyamanan penglihatan, dan meningkatkan kepekaan terhadap cahaya (Gupta, 2007).

Menurut *National Pollution Inventory, Australian Government* (2013), debu PM10 dapat berasal dari sumber-sumber sebagai berikut:

- a. Sumber industri, debu PM-10 yang dihasilkan dari berbagai proses industri seperti *brickworks*, kilang, karya semen, penggalian, pembangkit listrik berbahan bakar fosil, besi, dan pembuatan baja.
- b. Sumber difus dan sumber industri yang termasuk dalam data emisi difus seperti memotong rumput, kompor kayu, kebakaran, dan angin yang menghasilkan debu.
- c. Sumber alami, yaitu kebakaran hutan, badai debu, serbuk sari, dan semprot laut.
- d. Sumber transportasi, kendaraan bermotor menghasilkan partikel baik dari emisi langsung dari pembakaran bahan bakar (terutama yang berbahan bakar solar) atau dari keausan ban.
- e. Produk konsumen, umumnya tidak sengaja termasuk dalam produk apapun tetapi mungkin hadir sebagai bagian dari produk, misalnya produk bedak atau lainnya.

PT. Varia Usaha Beton, Sidoarjo merupakan salah satu industri yang bergerak dalam bidang pengadaan beton dan bangunan. Industri yang telah berdiri sejak tahun 1989 ini menggunakan semen, pasir, dan batu pecah sebagai bahan baku pembuatan beton. Semen dan pasir termasuk dalam bahan pencemar udara yang dapat mengganggu kesehatan manusia. Maka dari itu PT. Varia Usaha Beton melakukan pemantauan lingkungan setiap bulan di 4 titik yaitu area pintu BSP Gresik, area BPC Gresik, belakang pos satpam I Waru, dan area BSP Waru. Pada tanggal 27 Maret 2015, hasil pemantauan kadar debu di area BSP Waru seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pemantauan Kadar Debu di Area BSP Waru (Produksi)

Parameter	Hasil	Baku Mutu*	Satuan	Metode
Partikulat debu	0,032	0,26/24jam	Mg/Nm ³	SNI 19-7119.3-2005

Sumber: PT. Varia Usaha Beton, Sidoarjo tanggal 27 Maret 2015

*Baku mutu kualitas udara ambien menggunakan Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 10 tahun 2009 tentang Baku Mutu Udara Ambien dan Emisi Sumber Tidak Bergerak di Jawa Timur.

Tempat penyimpanan bahan baku pembuatan beton seperti pasir dan batu pecah di tempat terbuka semakin menambah risiko terjadinya gangguan kesehatan mata pekerja. Dengan adanya faktor meteorologi seperti kecepatan angin dan arah angin dapat mempengaruhi kesehatan mata pekerja. Kadar debu yang tidak melebihi nilai ambang batas juga dapat memberikan gangguan pada kesehatan mata (Taqwim, 2013). Oleh karena itu, para pekerja diwajibkan untuk memakai alat pelindung diri seperti *spectaglass*, tetapi sebagian besar pekerja tidak mentaatinya. Para pekerja juga tidak mendapatkan fasilitas pemeriksaan kesehatan secara rutin maupun berkala dari perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi paparan debu PM10 dan keluhan kesehatan mata pekerja bagian produksi PT. Varia Usaha Beton, Sidoarjo. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi paparan debu PM10 dan keluhan kesehatan mata pekerja bagian produksi PT. Varia Usaha Beton, Sidoarjo.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan dari sifat masalah dan analisis datanya, maka penelitian ini termasuk penelitian deskriptif, yaitu penelitian dilakukan dengan tujuan untuk membuat gambaran tentang suatu keadaan secara obyektif. Desain studi yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain studi *cross sectional* yaitu peneliti melakukan pengamatan dan pengukuran dalam jangka waktu tertentu.

Populasi penelitian adalah semua pegawai bagian produksi di PT. Varia Usaha Beton, Waru sebanyak 46 orang. Besar sampel atau responden penelitian adalah seluruh pegawai bagian produksi yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 16 orang dengan kriteria inklusi sebagai berikut:

- a. Pekerja berjenis kelamin laki-laki.
- b. Berada di tempat tersebut selama 8 jam per hari atau lebih.
- c. Bekerja sebagai pegawai produksi selama 6 tahun atau lebih.

- d. Bersedia menjadi responden penelitian.

Peneliti akan menjelaskan kepada responden mengenai tujuan penelitian, perlakuan yang diterapkan, bahaya potensial, manfaat penelitian, insentif untuk subjek, kerahasiaan data, dan hak undur diri bila tidak bersedia. Lalu responden diminta untuk mengisi kuesioner untuk mengetahui karakteristik responden dan keluhan kesehatan mata yang dirasakan oleh responden. Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi kuesioner mungkin akan menghabiskan waktu selama 20 menit. Penelitian ini tidak dilakukan pengambilan spesimen apapun dari responden, peneliti hanya meminta kesediaan responden untuk mengisi kuesioner yang disediakan.

Sampel lingkungan yaitu pengukuran kadar debu PM10 di bagian produksi PT. Varia Usaha Beton. Pengambilan sampel lingkungan dilakukan pada waktu pagi, siang, dan sore hari dengan menggunakan alat EPAM 5000. Cara pengambilan sampel lingkungan, yaitu:

- a. Pencatatan waktu mulai alat EPAM 5000.
- b. Menggunakan parameter *filter* untuk debu PM₁₀.
- c. Mulai *run* alat pada waktu dan tempat yang telah ditentukan.
- d. Udara dihisap selama setengah jam.
- e. Setelah 30 menit alat dimatikan dan datanya disimpan ke dalam *memory*.

Penelitian ini dilaksanakan di area produksi beton siap pakai (BSP) Waru. Waktu penelitian dimulai dari pengerjaan proposal penelitian, pengambilan data dan penyelesaian laporan penelitian yakni pada bulan Desember 2015 sampai dengan bulan Juni 2016. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kadar debu PM10 sedangkan variabel terikat penelitian ini adalah keluhan kesehatan mata.

Analisis statistik dilakukan dengan cara deskriptif yaitu dengan menggunakan tabel untuk menggambarkan keluhan kesehatan mata yang akan dialami oleh pekerja bagian produksi di PT. Varia Usaha Beton, Sidoarjo.

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Umur Pekerja

Responden dalam penelitian ini memiliki range umur 21 hingga 60 tahun. Distribusi umur pekerja bagian produksi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Umur Pekerja Bagian Produksi

Umur (tahun)	N	%
21-40	6	37,5
41-60	10	62,5
Total	16	100,0

Sebagian besar responden adalah pekerja dengan umur 41-60 tahun sebesar 62,5%. Menurut Wade dan Tavriss (2007), pada umur 41-60 tahun dikatakan sebagai masa keemasan dalam hidup dimana kesejahteraan psikologis, kesehatan, keterlibatan dalam masyarakat, dan produktivitas sangat optimal.

Masa dewasa manusia terbagi menjadi 3 kategori, yaitu (Sa'adah, 2001):

- Masa dewasa dini
Masa dewasa dini dimulai pada umur 21-40 tahun, suatu masa dimana terjadi perubahan fisik dan psikologis.
- Masa dewasa madya
Masa dewasa madya dimulai pada umur 41-60 tahun. Ciri-ciri dari masa dewasa madya adalah masa stress, usia canggung, usia berbahaya, masa evolusi, masa jenuh, dan masa berprestasi.
- Masa dewasa lanjut (usia lanjut)
Masa dewasa lanjut dimulai pada umur 60 tahun ke atas. Pada masa ini, kemampuan fisik dan psikologis mengalami penurunan dengan cepat.

Dapat disimpulkan bahwa semakin bertambahnya usia maka semakin berkurang kemampuan fisik dan psikologis yang dimiliki seseorang serta semakin rentan terhadap polutan yang ada di sekitar.

Jam Paparan

Jam paparan dalam penelitian ini adalah lamanya responden bekerja di lokasi penelitian dengan hitungan jam dalam satu hari. Jam paparan dikategorikan menjadi 3, yaitu <8 jam per hari, >8-16 jam per hari, dan >16-24 jam per hari. Sebagian responden bekerja dalam >16-24 jam per hari sebanyak 8 responden (50%). Proses produksi berlangsung selama 24 jam tergantung pada permintaan dari *customer*. Hal tersebut menyebabkan pekerja berada di lokasi penelitian selama 24 jam. Responden dalam penelitian ini memiliki rata-rata jam paparan 16,75 jam per hari dengan jam paparan minimal adalah 8 jam per hari dan jam paparan maksimal adalah 24 jam per hari. Distribusi jam paparan pekerja dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Jam Paparan Pekerja Bagian Produksi

Jam Paparan (jam/hari)	N	%
< 8	3	18,75
>8-16	5	31,25
>16-24	8	50,00
Total	16	100,00

Masa Kerja

Masa kerja dalam penelitian ini adalah lamanya responden bekerja di PT. Varia Usaha Beton dalam hitungan tahun. Masa kerja menentukan lama paparan seseorang terhadap agen risiko, semakin lama masa

kerja seseorang maka semakin besar pula kemungkinan mengalami gangguan kesehatan (Hendrawati *et al*, 1998). Masa kerja digunakan untuk mengetahui berapa lama responden terpapar debu PM10 di lokasi tersebut dengan hitungan tahun. Masa kerja responden terbagi dalam 3 kategori

yaitu 6-15 tahun, 16-25 tahun, dan 26-35 tahun. Responden dalam penelitian ini memiliki rata-rata masa kerja 15,5 tahun dengan masa kerja minimal adalah 6 tahun

dan masa kerja maksimal adalah 32 tahun. Distribusi masa kerja pekerja bagian produksi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Masa Kerja Pekerja Bagian Produksi

Masa Kerja (tahun)	N	%
6-15	8	50,00
16-25	7	43,75
26-35	1	6,25
Total	16	100,00

Sebagian besar responden memiliki masa kerja antara 6-15 tahun sebesar 50%. Semakin lama seseorang bekerja maka semakin banyak pula terpapar debu PM10 yang ada di lingkungan kerja tersebut.

Pemakaian Kacamata

Kacamata yang dipakai oleh responden saat bekerja yaitu *safety glasses*. Distribusi frekuensi responden berdasarkan pemakaian kacamata dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Pemakaian Kacamata

Pemakaian Kacamata	N	%
Ya	5	31,25
Tidak	11	68,75
Total	16	100,00

Sebagian besar responden tidak memakai kacamata saat bekerja sebanyak 11 orang (68,8%). PT. Varia Usaha Beton sudah memberikan kacamata kepada responden tetapi sebagian besar responden tidak memakai kacamata pada saat bekerja. Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomor 8 tahun 2010 tentang alat pelindung diri, pekerja diwajibkan untuk memakai alat pelindung diri yang sesuai dengan potensi bahaya dan risiko saat bekerja. Kacamata digunakan untuk melindungi mata dari paparan debu yang melayang di udara yang dapat menyebabkan iritasi mata.

Kadar Debu PM10

Pengukuran kadar debu PM10 di udara diambil pada tempat berkumpulnya responden, yaitu di sebelah kantor operator bagian produksi dan sebelah kantor plant waru. Pengukuran ini dilakukan sesaat dengan lama pengukuran selama 30 menit dan frekuensi pengukuran tiga kali yaitu pada pagi hari, siang hari, dan sore hari dalam satu hari. Kadar debu PM10 di udara yang diukur dibandingkan dengan baku mutu udara ambien berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomor 13 tahun 2011 tentang nilai ambang batas faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja. Hasil pengukuran kadar debu PM10 di bagian produksi PT. Varia Usaha Beton Sidoarjo dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengukuran Kadar Debu PM10 di Bagian Produksi

Lokasi	Kadar Debu PM10 (mg/m ³)			Permenakertrans nomor 13 tahun 2011 (mg/m ³)
	Pagi	Siang	Sore	
Sebelah kantor operator produksi	0,102	0,042	0,029	10
Sebelah kantor	0,017	0,040	0,028	

plant waru

Berdasarkan Tabel 6, diketahui bahwa kadar debu PM10 di sebelah kantor operator produksi rata-rata sebesar 0,058 mg/m³, terendah terjadi pada sore hari sebesar 0,029 mg/m³, dan tertinggi terjadi pada pagi hari sebesar 0,102 mg/m³. Hal tersebut dikarenakan pada saat pagi hari di sebelah kantor operator produksi sedang melakukan pengisian bahan baku semen ke dalam tangki.

Lalu kadar debu PM10 di sebelah kantor plant waru rata-rata sebesar 0,028 mg/m³, terendah terjadi pada sore hari sebesar 0,017 mg/m³, dan tertinggi terjadi pada pagi hari sebesar 0,040 mg/m³. Hasil yang didapat dari pengukuran tidak melebihi nilai ambang batas menurut Peraturan

Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomor 13 tahun 2011 sebesar 10 mg/m³. Kadar debu yang tidak melebihi nilai ambang batas juga dapat memberikan gangguan pada kesehatan mata (Taqwim, 2013).

Keluhan Kesehatan Mata Pekerja Bagian Produksi Akibat Paparan Debu PM10

Berdasarkan hasil wawancara, dapat diketahui bahwa keluhan kesehatan mata yang dirasakan oleh responden adalah kemerahan pada mata (62,5%), pedih pada mata (81,25%), dan gatal pada mata (75%). Distribusi keluhan kesehatan mata yang dialami responden dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Distribusi Keluhan Kesehatan Mata yang Dialami Responden

Keluhan Kesehatan	Ya	Tidak	Total
Mata merah	10 (62,5%)	6 (37,5%)	16 (100%)
Mata pedih	13 (81,25%)	3 (18,75%)	16 (100%)
Gatal pada mata	12 (75%)	4 (25%)	16 (100%)

Pencemaran udara dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan manusia (Chandra, 2007). Pencemaran udara khususnya debu dapat mengakibatkan iritasi pada mata yaitu kemerahan pada mata, pedih pada mata, dan gatal pada mata. Menurut Mukono (2008) dan Depkes RI (2007) partikulat debu yang melayang dan berterbangan di udara akan mengakibatkan iritasi pada mata dan dapat menghalangi daya tembus pandang mata. Pencemaran udara dapat mengakibatkan iritasi mata ringan hingga berat, ketidaknyamanan penglihatan, dan meningkatkan kepekaan terhadap cahaya (Gupta, 2007). Sekitar 50%-60% dari partikel melayang merupakan debu berdiameter 10 µm atau dikenal dengan PM10 (Chahaya, 2003).

Debu PM10 adalah debu dengan partikulat padat dan cair yang melayang di udara dengan nilai media ukuran diameter aerodinamik 10 mikron (Koren, 2003b). Debu PM10 terdiri dari ion organik, senyawa logam, elemen karbon, senyawa organik, dan senyawa lainnya. Beberapa partikulat tersebut bersifat higroskopis dan berisi partikulat yang terikat air. Partikulat organik yang berbentuk kompleks, berisi ratusan hingga ribuan senyawa organik. Partikel primer secara langsung diemisikan dari

sumber, lalu untuk partikulat sekunder terbentuk dari gas melalui reaksi kimia dalam atmosfer. Reaksi kimia tersebut meliputi oksigen (O₂) di atmosfer dan uap air (H₂O), zat reaktif seperti ozon (O₃), nitrat radikal (CNO₃), zat polutan (SO₂, NO_x, dan gas organik dari alam ataupun hasil kegiatan manusia), dan senyawa radikal seperti hidroksi radikal (COH) (US. EPA, 2004). Karena kandungan debu PM10 yang berbahaya inilah yang menyebabkan mata rentan terhadap debu PM10. Apabila tidak dicegah dengan menggunakan alat pelindung diri, maka akan memperparah gangguan kesehatan mata yang dialami oleh responden. Ada beberapa faktor lain yang juga mempengaruhi kesehatan mata pekerja bagian produksi yaitu umur, jam paparan, masa kerja, dan pemakaian kacamata saat bekerja.

Keluhan Kesehatan Mata Berdasarkan Umur

Umur responden dibagi dalam 2 kategori yaitu umur 21-40 tahun dan 41-60 tahun. Sebagian besar responden mengalami keluhan mata pedih sebanyak 9 responden (56,25%). Distribusi keluhan kesehatan mata berdasarkan umur dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Distribusi Keluhan Kesehatan Mata Berdasarkan Umur

Keluhan	Umur (tahun)				Total
	21-40		41-60		
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	
Mata merah	3 (18,75%)	3 (18,75%)	7 (43,75%)	3 (18,75%)	16 (100%)
Mata pedih	4 (25%)	2 (12,5%)	9 (56,25%)	1 (6,25%)	16 (100%)
Gatal pada mata	4 (25%)	2 (12,5%)	8 (50%)	2 (12,5%)	16 (100%)

Keluhan Kesehatan Mata Berdasarkan Jam Paparan

Berdasarkan hasil wawancara, dapat diketahui bahwa responden yang paling banyak mengalami keluhan kesehatan adalah responden yang memiliki jam paparan antara >16-24 jam. Keluhan kesehatan mata yang

banyak dialami responden yaitu mata merah (25%), mata pedih (37,5%), dan gatal pada mata (37,5%). Semakin lama kerja seseorang maka semakin lama pula terpapar oleh agen risiko yang ada di lingkungan kerja seseorang tersebut. Distribusi keluhan kesehatan mata berdasarkan jam paparan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Distribusi Keluhan Kesehatan Mata Berdasarkan Jam Paparan

Keluhan	Jam Paparan (jam/hari)						Total
	8		>8-16		>16-24		
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	
Mata merah	3 (18,75%)	1 (6,25%)	3 (18,75%)	1 (6,25%)	4 (25%)	4 (25%)	16 (100%)
Mata pedih	3 (18,75%)	1 (6,25%)	3 (18,75%)	1 (6,25%)	6 (37,5%)	2 (12,5%)	16 (100%)
Gatal pada mata	3 (18,75%)	1 (6,25%)	3 (18,75%)	1 (6,25%)	6 (37,5%)	2 (12,5%)	16 (100%)

Jam paparan dalam penelitian ini tidaklah sama dengan jam kerja menurut Undang-Undang RI nomor 13 tahun 2003 yang mengkategorikan waktu kerja menjadi 2, yaitu:

- 7 jam per hari dan 40 jam per 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu.
- 8 jam per hari dan 40 jam per minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan oleh peneliti, jam kerja yang berlaku di perusahaan sudah sesuai dengan Undang-Undang RI nomor 13 tahun 2003, akan tetapi pekerja melakukan jam lembur karena proses produksi yang berlangsung selama 24 jam.

Keluhan Kesehatan Mata Berdasarkan Masa Kerja

Masa kerja menentukan lama paparan seseorang terhadap agen risiko, semakin lama masa kerja seseorang maka semakin besar pula kemungkinan mengalami gangguan kesehatan (Hendrawati *et al*, 1998). Masa kerja digunakan untuk mengetahui berapa lama responden terpapar debu PM10 di lokasi tersebut dengan hitungan tahun. Masa kerja responden terbagi dalam 3 kategori yaitu 6-15 tahun, 16-25 tahun, dan 26-35 tahun. Keluhan kesehatan yang banyak dialami responden dengan masa kerja 6-15 tahun yaitu mata merah (31,25%), mata pedih (37,5%), dan gatal pada mata (31,25%). Sedangkan untuk keluhan kesehatan yang banyak dialami responden dengan masa kerja 16-25 tahun yaitu mata merah (25%), mata pedih (37,5%), dan gatal pada mata (37,5%). Distribusi keluhan kesehatan berdasarkan masa kerja dapat dilihat pada Tabel 10. Semakin lama seseorang bekerja maka semakin banyak pula terpapar debu PM10 yang ada di lingkungan kerja tersebut.

Tabel 10. Distribusi Keluhan Kesehatan Mata Berdasarkan Masa Kerja

Keluhan	Masa Kerja (tahun)						Total
	6-15		16-25		26-35		
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	
Mata merah	5 (31,25%)	3 (18,75%)	4 (25%)	3 (18,75%)	1 (6,25%)	0 (0%)	16 (100%)
Mata pedih	6 (37,5%)	2 (12,5%)	6 (37,5%)	1 (6,25%)	1 (6,25%)	0 (0%)	16 (100%)
Gatal pada mata	5 (31,25%)	3 (18,75%)	6 (37,5%)	1 (6,25%)	1 (6,25%)	0 (0%)	16 (100%)

Keluhan Mata Berdasarkan Pemakaian Kacamata

Berdasarkan hasil wawancara, dapat diketahui bahwa 5 responden memakai kacamata saat bekerja dan 11 responden tidak memakai kacamata saat bekerja. Keluhan kesehatan mata yang dialami responden yang memakai kacamata yaitu mata merah

(18,75%), mata pedih (25%), dan gatal pada mata (25%). Sedangkan keluhan kesehatan mata yang dialami responden yang tidak memakai kacamata yaitu mata merah (43,75%), mata pedih (56,25%), dan gatal pada mata (50%). Distribusi keluhan mata berdasarkan pemakaian kacamata dapat dilihat pada Tabel 11 hingga Tabel 13.

Tabel 11. Distribusi Keluhan Mata Merah Berdasarkan Pemakaian Kacamata

Pemakaian Kacamata	Mata Merah		Total
	Ya	Tidak	
Ya	3 (18,75%)	2 (12,5)	5 (31,25%)
Tidak	7 (43,75%)	4 (25%)	11 (68,75%)
Total	10 (62,5%)	6 (37,5%)	16 (100%)

Tabel 12. Distribusi Keluhan Mata Pedih Berdasarkan Pemakaian Kacamata

Pemakaian Kacamata	Mata Pedih		Total
	Ya	Tidak	
Ya	4 (25%)	1 (6,25%)	5 (31,25%)
Tidak	9 (56,25%)	2 (12,5%)	11 (68,75%)
Total	13 (81,25%)	3 (18,75,5%)	16 (100%)

Tabel 13. Distribusi Keluhan Gatal pada Mata Berdasarkan Pemakaian Kacamata

Pemakaian Kacamata	Gatal pada Mata		Total
	Ya	Tidak	
Ya	4 (25%)	1 (6,25%)	5 (31,25%)
Tidak	8 (50%)	3 (37,5%)	11 (68,75%)
Total	12 (75%)	4 (25%)	16 (100%)

Berdasarkan hasil wawancara, dapat diketahui bahwa yang mengalami keluhan kesehatan pada mata terbanyak adalah pekerja yang tidak memakai alat pelindung diri berupa kacamata saat bekerja. Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomor 8 tahun 2010 tentang alat pelindung diri, pekerja diwajibkan untuk memakai alat pelindung diri yang sesuai dengan potensi bahaya dan risiko saat bekerja. *Spectaglass* berfungsi untuk melindungi mata dari debu, paparan bahan kimia, uap panas, radiasi gelombang elektromagnetik, pancaran cahaya, dan benturan benda tajam maupun benda tumpul. PT. Varia Usaha Beton sudah memberikan kacamata kepada responden tetapi sebagian besar responden tidak memakai kacamata pada saat bekerja. Sebaiknya PT. Varia Usaha Beton memberikan *punishment* kepada pekerja yang tidak mentaati peraturan yang berlaku di pabrik tersebut, sehingga pekerja

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Parameter pencemar udara yang diukur adalah debu PM10 dengan pengukuran sebanyak 3 kali, yaitu pada pagi hari, siang hari, dan sore hari. Pengukuran dilakukan di 2 titik, yaitu di sebelah kantor operator produksi dan sebelah kantor plant waru PT. Varia Usaha Beton Sidoarjo. Kadar debu PM10 di PT. Varia Usaha Beton Sidoarjo baik di waktu pagi, siang, dan sore hari tidak melebihi nilai ambang batas berdasar Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomor 13 tahun 2011 dimana NAB untuk kadar debu sebesar 10 mg/m^3 .

Keluhan kesehatan pada mata yang dirasakan oleh responden akibat paparan debu PM10 adalah kemerahan pada mata (62,5%), pedih pada mata (81,25%), dan gatal pada mata (75%).

Saran

- a. Pekerja bagian produksi melaksanakan aturan yang berlaku mengenai pemakaian alat pelindung diri berupa *spectaglass* secara optimal sebagai upaya meminimalisir risiko terjadinya gangguan kesehatan.

- b. Memperhatikan jam kerja sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia nomor 13 tahun 2003 tentang ketenagakerjaan sebagai upaya untuk mengurangi paparan debu.
- c. Memberikan *punishment* kepada pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung diri pada saat bekerja.
- d. Diadakannya pemeriksaan kesehatan secara berkala untuk mengetahui kondisi kesehatan pekerja bagian produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Depkes R.I., 2007. *Parameter Udara dan Dampaknya Terhadap Kesehatan*. <http://www.depkes.go.id/downloads/Udara.PDF>. (sitasi 13 September 2015)
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta : Kanisius.
- Gupta SK, Gupta SC, Agarwal Renu, Sushma Srivastava, Agrawal SS, Saxena Rohit SK, 2007. A Multicentric Case-Control Study on The Impact of Air Pollution on Eyes in a Metropolitan City of India. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*. Volume 11, Nomor 1:37-40.
- Hendrawati, W. I., Pruhartono, J., Yunus, F. 1998. Pengaruh Debu Kayu terhadap Paru dan Faktor-faktor Risikonya di Kalangan Pekerja Industri Permebelan Kayu PT. X di Bogor. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. Volume 18, Nomor 4:137-145
- Koren. 2003b. *Handbook of Environmental Health Volume 2: Pollutant Interactions In Air, Water, and Soil*. USA: Lewis Publishers
- Mukono, H.J. 2008. *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya terhadap Gangguan Saluran Pernapasan*. Surabaya : Airlangga University Press.
- National Pollutant Inventory, Australian Government. 2013. *Particulate matter (PM10 and PM2.5)*. <http://www.npi.gov.au/resource/particulate-matter-pm10-and-pm25> (Sitasi 13 September 2015)

- Nurhayati, U. 2000. Pemrograman Dispersi Pencemaran Partikulat (PM-10) Dari Sumber Titik Tunggal Kontinu Berdasarkan Persamaan Gauss. *Skripsi*. Surabaya : Jurusan Teknik Lingkungan, ITS.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja
- Sa'abah, M. U. 2001. *Bagaimana Awet Muda dan Panjang Usia*. Jakarta: Gema Insani Press.
- Taqwim, Tiara Akhsani. 2013. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kadar Debu dan NO₂ serta Keluhan Kesehatan Pedagang Kaki Lima di Jalan Margomulyo dan Jalan Raya A. Yani Depan Rumah Sakit Islam, Kota Surabaya. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan
- United States Environment Protection Agency. 2004. *Air Quality Criteria For Particulate Matter*- Vol I dan II. National Center for Environmental Assessment-RTP Office of Research and Development, U.S. EPA Research Triangle Park, NC. <http://ofmpub.epa.gov/eims/eimscom> m. (sitasi 15 Desember 2015)
- Wade, C. Dan Carol T. 2007. *Psychology, 9th Edition, Bahasa Indonesia Language Edition*. Jakarta : Erlangga.