

PENGARUH JARAK SUMBER PENCEMAR TERHADAP KADAR SULFAT (SO₄) PADA DEBU TERENDAP DI SEPANJANG JALAN ANGKUT BATUBARA

by Junaidi Junaidi

Submission date: 08-Sep-2020 09:21AM (UTC+0700)

Submission ID: 1381699209

File name: Jurnal_pengaruh_jarak_junaidi,_Nasional.pdf (588.5K)

Word count: 3141

Character count: 17692

PENGARUH JARAK SUMBER PENCEMAR TERHADAP KADAR SULFAT (SO₄) PADA DEBU TERENDAP DI SEPANJANG JALAN ANGKUT BATUBARA

Tiara Pratiwi, Junaidi, Zulfikar Ali As

Poltekkes Kemenkes Banjarmasin Jurusan Kesehatan Lingkungan
Jl. H. Mistar Cokrokusumo No.1A Banjarbaru Kalimantan Selatan 70714
E-mail: tiarapratw@gmail.com

Abstract: The Influence Of The Distance Of Pollutant Source On Sulfate (So₄) Concentrations In The Dust Along The Coal Haul Road. One of the quality parameters of coal is Sulfur. Sulfur content in coal be able to reach 4%. Sulfur content in coal at South Kalimantan mine ranges from 0.08 – 1.58%. Sulfur can be in the form of pyrite as S₂ and sulfate as SO₄. Sulfur content in coal dust that floats in the air will fall along with rain. This study aims to determine the effect of distance to SO₄ levels on dust along coal haul roads. The sampling point was taken from variation of distance that is 1 m, 50 m, 100 m, 150 m, and 200 m from the side of coal haul road. The results showed that the highest sulfate concentration was at 1 m distance from the side of the road, that was 37.865 mg/L, and the lowest was at 200 m distance from the side of the road, that was 3.405 mg/L. These sulfate concentrations were proportional to dust fall. The farther the sampling point, the sulfate content decreases.

Keywords: Dust Fall; sulfate concentration; distance.

Abstrak: Pengaruh Jarak Sumber Pencemar Terhadap Kadar Sulfat (SO₄) pada Debu Terendap di Sepanjang Jalan Angkut Batubara. Sebagai salah satu parameter kualitas batubara adalah Sulfur, kandungan Sulfur di dalam batubara dapat mencapai 4%, sedangkan untuk kandungan Sulfur dalam batubara pada tambang di Kalimantan Selatan berkisar antara 0,08 – 1,58 %. Sulfur dapat berbentuk *pyrite* sebagai S₂ dan sulfat sebagai SO₄. Kandungan Sulfur dalam debu batubara yang melayang di udara akan jatuh bersama air hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak terhadap kadar SO₄ pada debu terendap di sepanjang jalan angkut batubara. Variasi jarak titik pengambilan sampel yaitu 1 m, 50 m, 100 m, 150 m, dan 200 m dari sisi jalan angkut batubara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar sulfat tertinggi adalah pada jarak 1 m dari sisi jalan yaitu 37.865 mg/L dan yang terendah pada jarak 200 m dari sisi jalan yaitu 3.405 mg/L kadar sulfat ini sebanding dengan kadar *dust fall*. Semakin jauh titik pengambilan sampel, kadar sulfat semakin menurun.

Kata Kunci: Dust Fall; Kadar Sulfat; Jarak.

PENDAHULUAN

Udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan yang mengelilingi bumi. Udara mempunyai fungsi yang sangat penting bagi makhluk hidup termasuk manusia. Di dalam udara terdapat gas oksigen (O₂) untuk bernapas, karbon dioksida (CO₂) untuk proses fotosintesis, dan ozon (O₃) untuk menahan sinar *ultraviolet* dari sinar matahari. Komposisi udara bersih tersusun oleh nitrogen 78,09 %, oksigen 21,94 %, argon 0,93 %, dan karbon dioksida 0,032 %. Gas-gas lain yang terdapat dalam udara antara lain gas-gas

mulia, nitrogen oksida, hidrogen, *methana*, belerang dioksida, amonia dan lain-lain. Apabila susunan udara mengalami perubahan dari keadaan normal dan mengganggu kehidupan manusia dan hewan maka udara tersebut telah tercemar^[1]

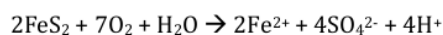
Berdasarkan Pusat Sumber Daya Geologi (2013) diketahui bahwa Kalimantan Selatan merupakan produsen batubara terbesar ketiga di Indonesia. Penambangan batubara di Kalimantan Selatan diangkut melalui jalur khusus untuk angkutan batubara. Hasil literatur Junaidi (2016) diketahui bahwa *dust fall*

di tepi jalan tersebut melampaui Baku Mutu Lingkungan (10 ton/km²/bulan) yaitu 328,90 ton/km²/bulan sampai dengan 580,45 ton/km²/bulan. Kadar *dust fall* tersebut sampai ke pemukiman warga yang berada di tepi jalan sampai jarak 100 m.

Tercatat pula perbandingan angka penyakit ISPA yang salah satunya dipicu oleh debu di daerah yang dilintasi angkutan batubara. Angka penyakit ISPA berada di urutan pertama dengan jumlah 839 kasus (2014) dan 671 kasus (2015) dibandingkan dengan angka ISPA pada daerah yang tidak ada angkutan batubara di urutan ke-6 tahun 2014 dengan 85

kasus dan urutan ke-7 tahun 2015 dengan 64 kasus^[2]

Sebagai salah satu parameter kualitas batubara adalah Sulfur, kandungan Sulfur di alam batubara dapat mencapai 4%, sedangkan untuk kandungan Sulfur dalam batubara pada tambang di Kalimantan Selatan berkisar antara 0,08 - 1,58 %. Sulfur dapat berbentuk *pyrite* sebagai S₂ dan sulfat sebagai SO₄. Keberadaan Sulfur di batubara terutama pada debu batubara yang melayang dari aktifitas angkutan batubara dapat membentuk senyawa Sulfat dengan reaksi berikut:



²⁸ Berdasarkan data-data tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti pengaruh jarak sumber pencemar terhadap kadar SO₄ pada debu terendap di sepanjang jalan angkut batubara di Desa Tatakan, Kabupaten Tapin.

³ BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah observasional analitik yang digunakan untuk mencari hubungan antar pengaruh jarak sumber pencemar terhadap kadar sulfat pada debu terendap. Tujuan penelitian ini untuk melihat pengaruh jarak sumber pencemar terhadap kadar SO₄ yang terdapat pada debu terendap di sepanjang jalan angkut batubara di Desa Tatakan, Kabupaten Tapin.¹³

Desain penelitian yang digunakan adalah cross sectional, yaitu penelitian ini untuk mempelajari dinamika kolerasi antara faktor-faktor risiko dengan efek dengan cara pendekatan, observasi atau pengumpulan data sekaligus pada waktu yang sama^[3]. Pemilihan jarak sumber pencemar, yaitu 1 m, 50 m, 100 m, 150 m, dan 200 m dimaksudkan untuk mengetahui kadar SO₄ pada debu terendap pada masing-masing jarak sumber pencemar. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh debu terendap yang ada di jalan angkut batubara di Desa Tatakan, Kabupaten Tapin.

Sampel penelitian ini adalah bagian debu terendap yang tertangkap oleh Dust Fall Collector di salah satu ruas jalan angkut batubara di Desa Tatakan, Kabupaten Tapin. Pengukuran debu terendap ini dibagi menjadi 2 lokasi (sebelah kanan dan kiri jalan). Pemilihan lokasi berdasarkan pada kriteria : a) lokasinya terbuka atau tidak ada penghalang berupa pohon, rumah ataupun penghalang lainnya, b) lokasinya bukan berada pada tikungan jalan, c) lokasi bukan pada tanjakan ataupun turunan.¹⁵

Data yang diperoleh dari hasil uji laboratorium kemudian diolah dengan software SPSS. Selanjutnya data-data tersebut dianalisis menggunakan uji regresi. Uji regresi digunakan untuk mengetahui pengaruh antara dua variable, yaitu pengaruh jarak sumber pencemar terhadap kadar SO₄ pada debu terendap di sepanjang jalan angkut batubara di Desa Tatakan, Kabupaten Tapin dengan skala pengukuran numerik (rasio) dan kemampuan memprediksi nilai variabel terikat jika variabel bebas sudah diketahui. Kemudian dilakukan juga uji normalitas, uji homogenitas, serta uji beda yang digunakan untuk mengetahui perbedaan kadar sulfat sebelah kiri dan kanan jalan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Batubara setelah ditambang diangkut melalui jalan darat ke pelabuhan untuk dikapalkan agar sampai pada pembeli atau pemesannya. Di Kalimantan Selatan pernah terjadi kebijakan daerah untuk memperbolehkan angkutan batubara melalui jalan-jalan umum, termasuk jalan dengan klasifikasi jalan Negara, setelah di berlakukannya Perda Provinsi Kalsel Nomor 3 Tahun 2008 sejak 1 Juni 2009 sebagai upaya untuk mendukung pelaksanaan Undang Undang Republik Indonesia No. 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, maka angkutan batubara dikembalikan melalui jalan khusus yang dibangun sendiri oleh perusahaan tambang. Jalan khusus angkutan batubara yang menjadi lokasi penelitian ini sebelum tahun 2014 merupakan satu-satunya jalan

yang ada di Kabupaten Tapin yang menghubungkan dari lokasi tambang ke pelabuhan, dengan total panjangnya adalah 56 kilometer yang menghubungkan antara lokasi pelabuhan sebagai tempat akhir sebelum dikapalkan (km. 0) dari lokasi tambang terujung (km. 56), sehingga banyak perusahaan tambang yang menggunakan jalan ini dengan sistim membayar jasan penggunaan jalan (fee). Penelitian ini dilaksanakan tidak pada total panjang jalan, melainkan hanya pada potongan ruas jalan ditentukan dengan beberapa kriteria. Oleh karena itu ruas jalan yang dipilih adalah ruas km. 94 di Desa Tatakan Kabupaten Tapin.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kadar debu terendap dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Kadar Debu Terendap

No.	Jarak dari tepi jalan (m)	Posisi dari jalan	Kadar Debu (ton/km ² /bulan)		Rata-Rata
			P1	P2	
1.	1	Kanan	234.78	300.70	267.74
2.		Kiri	163.09	121.03	142.06
3.	50	Kanan	96.88	56.66	76.77
4.		Kiri	88.01	66.95	77.48
5.	100	Kanan	68.36	23.00	45.68
6.		Kiri	95.16	48.89	72.025
7.	150	Kanan	66.01	18.61	42.31
8.		Kiri	61.20	36.31	48.75
9.	200	Kanan	23.97	15.82	19.89
10.		Kiri	31.94	19.40	25.67

Keterangan :

P1 : Pengambilan sampel pada 10 hari pertama

P2 : Pengambilan sampel pada 10 hari kedua

Hasil uji sulfat pada sampel dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Kadar Sulfat

No.	Jarak dari tepi jalan (m)	Posisi dari jalan	Kadar Sulfat (mg/L)		Rata-Rata
			P1	P2	
1.	1	Kanan	11.18	28.65	19.92
2.		Kiri	8.02	67.71	37.87
3.	50	Kanan	5.97	22.05	14.01
4.		Kiri	2.71	26.56	14.64
5.	100	Kanan	4.93	19.97	12.45

6.		Kiri	1.42	23.26	12.34
7.	150	Kanan	4.20	18.06	11.13
8.		Kiri	0.76	14.41	7.59
9.	200	Kanan	3.51	16.32	9.92
10.		Kiri	0.73	6.08	3.41

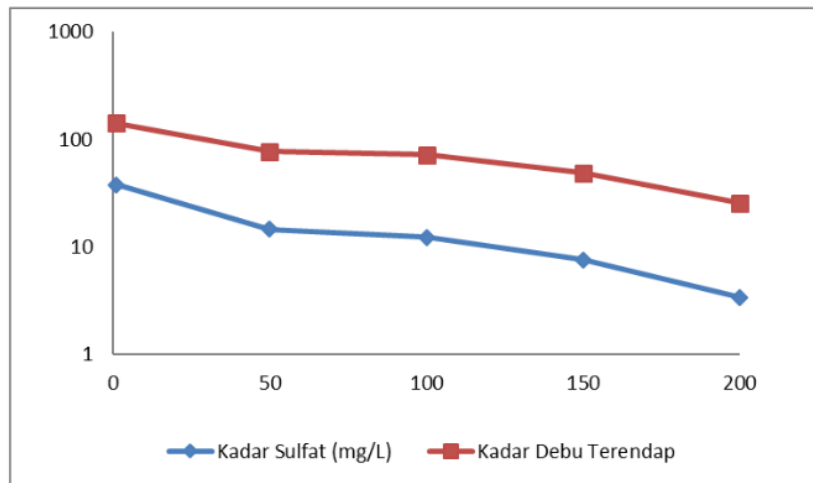
Keterangan :

P1 : Pengambilan sampel pada 10 hari pertama

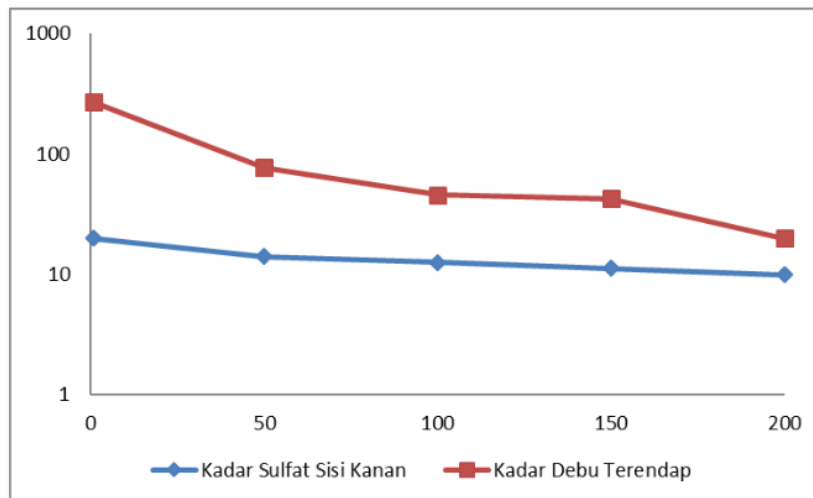
P2 : Pengambilan sampel pada 10 hari kedua

Penurunan kadar sulfat mengikuti jarak pengukuran memiliki kecenderungan yang sama dengan kadar debu

²² terendap seperti ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 1. Perbandingan Kadar Sulfat dengan Kadar Debu Terendap Pada Sisi Kanan Jalan



Gambar 2. Perbandingan Kadar Sulfat dengan Kadar Debu Terendap Pada Sisi Kiri Jalan

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2 diketahui bahwa pola penurunan kadar sulfat berbanding lurus dengan penurunan kadar debu terendap. Dari hasil uji regresi menunjukkan bahwa variasi jarak sumber pencemar yaitu 1 m, 50 m, 100 m, 150 m, dan 200 m mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kadar sulfat pada debu terendap karena nilai p ($0,04$) $<$ α ($0,05$). Sedangkan pada uji beda diketahui bahwa kadar sulfat pada sisi kanan dan kiri jalan tidak ada perbedaan yang signifikan karena nilai p ($0,794$) $<$ α ($0,05$).

PEMBAHASAN

Menurut Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999[4] kadar debu jatuh yaitu 10 ton/km²/bulan. Dari hasil pengukuran di seluruh titik pengambilan sampel diketahui bahwa kadar debu terendap di sisi kiri dan sisi kanan jalan angkut batubara melebihi Baku Mutu Lingkungan. Kadar debu tertinggi berada pada jarak 1 m yaitu 300.70 ton/km²/bulan sedangkan untuk kadar debu terendah pada jarak 200 m dari sisi jalan yaitu 15.82 ton/km²/bulan. Hal ini berbanding lurus dengan kadar sulfat pada masing-masing jarak penempatan Dust Fall Collector (DFC). Penurunan kadar debu terendap diikuti dengan penurunan kadar sulfat.

Pada dasarnya, semua sulfur yang memasuki atmosfer dirubah dalam bentuk SO_2 di udara hanya 1-2 % saja menjadi SO_3 . Gas SO_2 di udara bereaksi dengan uap air atau larut pada tetesan air membentuk H_2SO_4 yang merupakan komponen utama dari hujan asam. Hujan asam disebabkan oleh Sulfur yang merupakan pengotor dalam bahan bakar fosil serta nitrogen di udara yang bereaksi dengan oksigen membentuk sulfur dioksida dan nitrogen dioksida. Zat-zat ini berdifusi ke atmosfer dan bereaksi dengan air untuk membentuk hujan asam sulfat dan asam nitrat yang mudah larut sehingga jatuh bersama air hujan.

Secara sederhana, adanya komponen besi sulfur (FeS_2) dalam debu batubara yang melayang akan mening-

katkan keasaman dalam air hujan. Hal ini disebabkan karena FeS_2 dalam udara dan air akan membentuk H_2SO_4 dan besi (Fe) yang larut dengan reaksi kimia sebagai berikut : $2 FeSO_4 + 2H_2SO_4 + H_2O \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 2H_2O$. Berdasarkan hasil penelitian, variasi jarak pada penempatan DFC ternyata memberikan pengaruh terhadap kadar sulfat yang terkandung dalam debu terendap maupun kadar dust fall itu sendiri. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya hasil uji sulfat yang menunjukkan bahwa semakin jauh jarak titik pengambilan sampel, maka kadar sulfat semakin menurun.

Adanya variasi jarak sumber pencemar terhadap kadar sulfat pada debu terendap dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut : 1) Faktor meteorologi, yang termasuk ke dalam faktor ini adalah arah dan kecepatan angin yang berperan sebagai transporter debu dan arah penyebarannya, radiasi matahari yang menentukan tingkat kekeringan badan jalan dan stabilitas udara berupa; suhu udara dan kelembaban udara yang menentukan lamanya partikel debu melayang diudara. Debu memiliki gaya berat karena itu dengan adanya gravitasi bumi maka debu akan dapat mengendap setelah beberapa saat di udara, kecepatan pengendapan partikel debu dari udara ke tanah sangat dipengaruhi oleh ukuran partikelnya, semakin besar ukuran partikel debu maka semakin cepat mengendapnya dan ini berarti sebaran debunya tidak jauh. 2) Suhu udara dan Kelembaban Udara. Sifat debu yang kedua yang berhubungan dengan kecepatan mengendapnya adalah debu dapat menggumpal dan membentuk flok yang lebih besar saat partikel debu tersebut basah diselimuti oleh uap air karena tingginya kelembaban udara; pada keadaan partikel debu basah tersebut memudahkan terbentuknya flok (bersatunya beberapa partikel debu) sehingga membentuk partikel yang berukuran lebih besar dengan demikian gaya beratnya bertambah dan cepat mengendap, pada keadaan demikian

sebaran debu 21: lebih kecil, namun sebaliknya saat suhu udara tinggi dan kelembaban udara yang rendah akan mendukung dispersi debu di udara[2] Pada saat pengambilan sampel pertama, dengan rata-rata suhu udara yaitu 28.6 0C. Sedangkan pada pengambilan sampel kedua rata-rata suhu udara 32.2 0C. Sedangkan kelembaban udara juga mempengaruhi kadar pencemar udara. Pada kelembaban yang tinggi, maka kadar pencemar akan bereaksi dengan kadar uap air udara yang membuat zat lain yang tidak berbahaya menjadi pencemar sekunder. Pada hasil pengukuran kelembaban diketahui bahwa rata-rata kelembaban pada pengambilan sampel pertama yaitu 78.5 % dengan cuaca yang hampir setiap hari hujan. Sedangkan pada pengambilan sampel kedua diketahui bahwa rata-rata kelembabannya yaitu 64 % dan hanya sekali hujan. 3) Faktor angkutan batubara, meliputi jumlah atau frekuensi lintasan angkutan batubara, kecepatan kendaraan angkutan, jenis truk yang digunakan untuk mengangkut, kapasitas atau tonase angkutan dan tertutup atau tidaknya bak truk angkutan. Kapasitas dan tutupan bak truk sangat menentukan terjadinya cecceran material batubara di sepanjang jalan dan terdapatnya cecceran material batubara di jalan ini sangat mempengaruhi besarnya jumlah resuspensi debu ke udara ambient dari badan jalan. Kepadatan/volume lalu lintas itu sendiri; jumlah truk angk utan batubara yang berkapasitas 20 ton yang merupakan unit angkutan utama di jalan ini tercatat lintasannya mencapai 3.338 unit/hari atau 139 unit per jam. Dispersi partikulat paling besar disebabkan terangkatnya debu dari jalan yang tidak diaspal akibat roda kendaraan dan sebagian kecil lagi diakibatkan komponen kendaraan seperti ausnya roda, rem, knalpot dan penggunaan katalis dalam bahan bakar. Dengan demikian volume kendaraan sangat erat hubungannya dengan konsentrasi partikulat di udara ambient. Emisi debu atau partikulat oleh aktifitas jalan raya menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan polutan gas yang juga diemisikan

oleh kendaraan, hal ini disebabkan karena kondisi jalan yang materialnya kurang kompak, sehingga saat adanya perlintasan kendaraan (yang bobotnya sangat berat) menyebabkan terjadinya gesekan antara roda kendaraan dengan badan jalan, disamping terjadinya turbulensi udara sehingga kombinasi dua hal tersebut memicu terdispersinya partikel ke udara sekitar lintasan jalan. Sedangkan polutan gas sifatnya mudah terencerkan setelah keluar dari sumber emisinya (knalpot)[2] 4) Faktor lingkungan terdiri dari kondisi topografi lahan yaitu apakah suatu segmen badan jalan berada pada daerah cekungan atau gunung, keadaan ini sangat berhubungan dengan keleluasaan hembusan angin dalam menyebarkan debu dari segmen jalan tersebut. Kondisi lainnya adalah terdapatnya barrier, seperti terdapatnya vegetasi disekitar jalan khusus angkut batubara. Penempatan Dust Fall Collector pada penelitian diletakkan pada lokasi dengan kriteria sebagai berikut ; a) lokasinya terbuka atau tidak ada penghalang berupa pohon, rumah, ataupun penghalang lainnya, b) lokasinya bukan berada pada tikungan jalan, c) lokasinya tidak berada pada tanjakan atau turunan. Sehingga kadar sulfat dan debu terendap tidak dipengaruhi oleh faktor lingkungan ini. 5) Faktor fisik jalan menentukan besarnya resuspensi debu ke udara ambien, pada kondisi material jalan yang kurang kompak dan sangat kering maka resuspensi debu ke udara ambien akan semakin besar. Kondisi fisik jalan angkut batubara yang diobservasi pada penelitian ini adalah kondisi jalan dengan konstruksi tanah yang dipadatkan namun terdapat perlakuan yaitu penyiraman jalan.

Berdasarkan hasil penelitian Junaidi (2016), penyiraman badan jalan mampu mereduksi sebaran debu dibandingkan kondisi kering. Untuk itu penyiraman dinilai merupakan alternatif paling baik. Ada 2 hal yang harus diperhatikan dalam penyiraman ini, yaitu; 1) frekuensi penyiraman sebaiknya dilakukan paling lama tiap 30 menit, 2)

penyiraman agar dilakukan merata setiap jam, karena pada hasil obesrvasi peneliti dilakukan tidak merata selama sehari yaitu 16 dan 24 kali penyiraman jalan, namun penyiraman jalan ini tidak merata dalam 24 jam, sehingga pada jam-jam tertentu tidak terjadi penyiraman karena volume angkutan batubara juga relatif tetap frekuensinya sepanjang waktu. Dibandingkan dengan hasil penelitian Junaidi (2016) kadar debu terendap yang terukur lebih rendah dibandingkan penelitian Junaidi (2016) di mana pada penelitian ini rata-rata kadar debu terendap yaitu 580,45 ton/km²/bulan sedangkan rata-rata kadar debu pada penelitian ini sekitar 267.74 ton/km²/bulan. Hal ini juga didukung oleh kondisi cuaca pada saat penelitian dimana rata-rata cuaca selama penelitian hujan dan secara alamiah jalan menjadi basah.

18

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut : 1) Kadar sulfat tertinggi pada jarak 1 m dari sisi jalan yaitu 37.865 mg/L sedangkan yang terendah pada jarak 200 m dari jalan yaitu 3.405 mg/L. 2) Kadar debu terendap tertinggi berada pada jarak 1 m dari sisi jalan yaitu 267.74 ton/km²/bulan dan yang terendah pada jarak 200 m dari sisi jalan yaitu 19.895 ton/km²/bulan. Kadar debu pada semua titik pengambilan sampel berada di atas baku mutu lingkungan (menurut PPRI No. 41 Tahun 1999). 3) Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar sulfat dan kadar debu di antaranya adalah faktor meteorologi yaitu suhu udara dan

kelembaban, sumber debu, transportasi, faktor lingkungan, dan faktor fisik. 4) Terdapat pengaruh jarak yang bermakna terhadap kadar sulfat yang terkandung dalam debu terendap. Selain itu, penurunan kadar sulfat juga berbanding lurus dengan kadar dust fall.

Kadar sulfat berbanding lurus dengan kadar dust fall yang dapat disajikan bahwa kadar sulfat akan meningkat jika kadar dust fall juga meningkat. Sehingga untuk menghindari peningkatan kadar sulfat dapat ditekan dengan mencegah meningkatnya kadar dust fall sebagai berikut : pengelolaan transportasi di jalan angkut batubara, pemeliharaan jalan angkut, berupa perbaikan jalan secara rutin, serta melakukan penyiraman badan dengan intensitas kebasahan yang cukup dan merata dilakukan selama 24 jam.

KEP.29 TAKAAN

1. Wardhana, Wisnu Arya, "Dampak Pencemaran Lingkungan (Edisi Revisi)". (Yogyakarta: Penerbit Andi, 2004).
2. Junaidi, 2016. Kajian Konsentrasi Debu dari Jalan Khusus Angkutan Batubara dan Risikonya Terhadap Kesehatan Manusia dan Tanaman Karet. Thesis. Universitas Brawijaya, Malang.
3. Notoatmodjo, S. 2010. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta : Rineka Cipta
4. Depkes RI. 1999. Peraturan Pemerintah No.41 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Jakarta.

24

PENGARUH JARAK SUMBER PENCEMAR TERHADAP KADAR SULFAT (SO₄) PADA DEBU TERENDAP DI SEPANJANG JALAN ANGKUT BATUBARA

ORIGINALITY REPORT

27%

SIMILARITY INDEX

26%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

www.neliti.com

Internet Source

4%

2

libkesling.poltekkes-banjarmasin.ac.id

Internet Source

3%

3

Raudah Alfira Hayati, Zulfikar Ali As, Junaidi Junaidi. "Paparan Debu Respirabel Terhadap Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Di Industri Kapur Tohor", JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan, 2019

Publication

2%

4

belajarbersamapagurussp.blogspot.com

Internet Source

2%

5

www.paduwashopping.be

Internet Source

2%

6

media.neliti.com

Internet Source

2%

7	dewitamilah.blogspot.com Internet Source	1%
8	docplayer.info Internet Source	1%
9	ilumoet.blogspot.com Internet Source	1%
10	id.123dok.com Internet Source	1%
11	akademik.unsoed.ac.id Internet Source	1%
12	pt.scribd.com Internet Source	1%
13	ejournal.poltekkesternate.ac.id Internet Source	1%
14	Evi Susilawati, Zulfikar Ali As, Munawar Raharja. "Perbandingan Kadar Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO) Pada Kendaraan Bermotor Sistem Injeksi Otomatis", JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan, 2018 Publication	1%
15	es.slideshare.net Internet Source	1%

16	docobook.com Internet Source	1%
17	text-id.123dok.com Internet Source	1%
18	eprints.radenfatah.ac.id Internet Source	<1%
19	keperawatan.unsoed.ac.id Internet Source	<1%
20	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1%
21	Submitted to iGroup Student Paper	<1%
22	journal.ipb.ac.id Internet Source	<1%
23	jos.unsoed.ac.id Internet Source	<1%
24	Juan Andhika. "ANALISIS POLA DISPERSI DAN TINGKAT PENCEMARAN GAS CO DARI SUMBER GARIS MENGGUNAKAN MODEL CALINE4 DI KOTA PONTIANAK", Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 2016 Publication	<1%
25	Maharso Maharso, Noraida Noraida, Jumiatul Aulia. "Perbedaan Risiko Lingkungan Pekerjaan	<1%

Di Kawasan Hutan Terhadap Kejadian Malaria
Diantara Pasien Puskesmas Binuang", JURNAL
KESEHATAN LINGKUNGAN: Jurnal dan
Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan, 2017

Publication

26

digilib.unisayogya.ac.id

Internet Source

<1%

27

fr.scribd.com

Internet Source

<1%

28

id.scribd.com

Internet Source

<1%

29

xa.yimg.com

Internet Source

<1%

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On