

## STUDI KANDUNGAN TIMBAL (Pb) PADA LICHENS DAN UDARA AMBIEN AKIBAT KEGIATAN TRANSPORTASI DI JALAN MAYJEN HR.MUHAMMAD DAN PERUMAHAN CITRALAND KOTA SURABAYA

Rizqita Ekayani<sup>1)</sup>, Rachmanu Eko Handriyono<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya,  
Jl. Arief Rahman Hakim 100, Surabaya, 60117, Indonesia  
E-mail : [Rizqitaekayani@gmail.com](mailto:Rizqitaekayani@gmail.com)

### Abstrak

Kota Surabaya termasuk kota terbesar kedua di Indonesia setelah Jakarta, sehingga pusat bisnis, perdagangan dan industry masuk didalamnya. Pencemaran udara di perkotaan menjadi permasalahan yang serius. Volume lalu lintas yang melonjak akan menimbulkan konsekuensi terhadap peningkatan polusi udara akibat gas buang dari kendaraan bermotor. Lumut menyerap polutan udara seperti logam berat karena lumut mengambil nutrisi dari atmosfer. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan timbal pada lichens, udara ambien kegiatan transportasi. Metode yang digunakan yaitu perhitungan Spektrophotometer Serapan Atom (SSA) dan konsentrasi Pb menggunakan Alat High Volume Air Sampler (HVAS). Hasil identifikasi keberadaan lumut kerak akibat kegiatan transportasi dengan membandingkan 3 lokasi yang berbeda, didapatkan bahwa adanya suhu udara dan kelembaban yang tinggi sehingga terdapat lumut. Lumut yang ditemukan yaitu *Parmeliaceae*, *Spaghneaceae* dan *Bacidiaceae*. Jumlah kadar timbal kandungan logam dalam lichens yang telah diidentifikasi hasil pada lokasi padat lalu lintas jalan Hr. Muhammad 47 mg/kg, lokasi renggang lalu lintas jalan Graha Family 36 mg/kg, dan lokasi sepi lalu lintas Perumahan Citra Land 33 mg/kg. Hasil perhitungan uji korelasi pada timbal dibandingkan dengan suhu didapatkan dengan kelembaban didapatkan nilai r yaitu 0,9497 dan perhitungan uji korelasi kadar timbal dibandingkan dengan kelembaban didapatkan nilai r yaitu 0,9575 bahwa dari hasil r menunjukkan bahwa hubungan kerekatan dua variabel sangat kuat yang artinya hubungan antara kadar timbal dengan suhu ataupun kelembaban sangat kuat. Hasil penelitian suhu 28-33°C dan kelembaban 54-79%, lumut dapat tumbuh dengan suhu dan kelembaban tersebut.

**Kata kunci:** HVAS, lichen, SSA, Timbal (Pb), Udara ambien.

### Abstract

Surabaya which belongs to the second biggest city in Indonesia after Jakarta. becomes the centre of business, trade, and industry. As a result, air pollution in urban area fossilizes to be a serious problem. The high volume of traffic has triggered the increasing amount of air pollution due to the emission gas of vehicle. Basically, lichen can absorb air pollutants such as heavy metal as it takes the nutrition from the atmosphere. This research aimed at investigating the lead content of Lichens and the ambient air of transportation activity. For this reason, the researcher employed the calculation method of Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) and lead (Pb) concentration using a device of High-Volume Air Sampler (HVAS). After identifying the crustose lichen due transportation activity by comparing three different sites, the research result demonstrated that the lichen existed at the location of quiet traffic or rare traffic of vehicle. The growth of lichens such as *Parmeliaceae*, *Sphagnaceae*, and *Bacidiaceae* in this sort of location was supported by air temperature and high humidity. Meanwhile, the total amount of lead in the lichens at the dense traffic location on Hr. Muhammad Road was 47 mg/kg, loose traffic on Graha Family Road 36 mg/kg, and quiet traffic at Citra Land housing 33 mg/kg. The result of tests correlating the lead and temperature obtained r 0.9497, whereas the correlation test between lead and humidity gained r 0.9575. Accordingly, the results of r indicated that both variables had very strong correlation, meaning that the correlation between lead and temperature or lead and humidity was very strong. The results of the study were 28-33oC temperature and 54-79% humidity, moss can grow at that temperature and humidity.

**Keywords:** ambient air, HVAS, lead (Pb), lichen, SSA

## **1. PENDAHULUAN**

Udara merupakan faktor terpenting dalam kehidupan. Kualitas udara saat ini telah mengalami perubahan dengan meningkatnya pembangunan kota dan pusat-pusat industry. Perubahan kualitas udara terjadi akibat pencemaran (Faroqi et al., 2016). Permasalahan transportasi perkotaan sudah menjadi masalah utama yang sulit diatasi di kota-kota besar khususnya Kota Surabaya. Kepadatan lalu lintas juga dapat menimbulkan berbagai dampak negative bagi pengendara maupun ekonomi dan lingkungan. Dampak negatif terhadap lingkungan yaitu berupa peningkatan polusi (Putra et al., 2013).

Adanya dampak negatif timbal terhadap manusia oleh karena itu diperlukan tindakan untuk mereduksi timbal dari udara dan gas buang yang berasal dari kendaraan bermotor atau kawasan industry, lichen dapat dimanfaatkan sebagai bioindikator pencemaran udara (Handoko et al., 2015). *Lichenes* dapat digunakan sebagai bioindikator adanya pencemaran udara karena mudah menyerap zat-zat kimia yang ada di udara dan dari air hujan, Lichen sangat efisien sebagai akumulator Pb. Pb tidak larut, terakumulasi secara ekstraseluler dan terpusat di bagian medulla. Sekali terikat pada medula, Pb tidak mudah dipindahkan oleh hujan dan angin. Pb yang bersifat racun pengaruhnya kecil terhadap lichen. Beberapa jenis lichen mampu mengakumulasi Pb kurang lebih 2000 ppm, setelah konsentrasinya tidak meningkat, hal itu menunjukkan derajat proses fisiologis.

Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui keberadaan lumut kerak akibat kegiatan transportasi, kadar Timbal (Pb) dalam *Lichenes* dan nilai korelasi Timbal terhadap suhu dan kelembaban.

## **2. BAHAN DAN METODE**

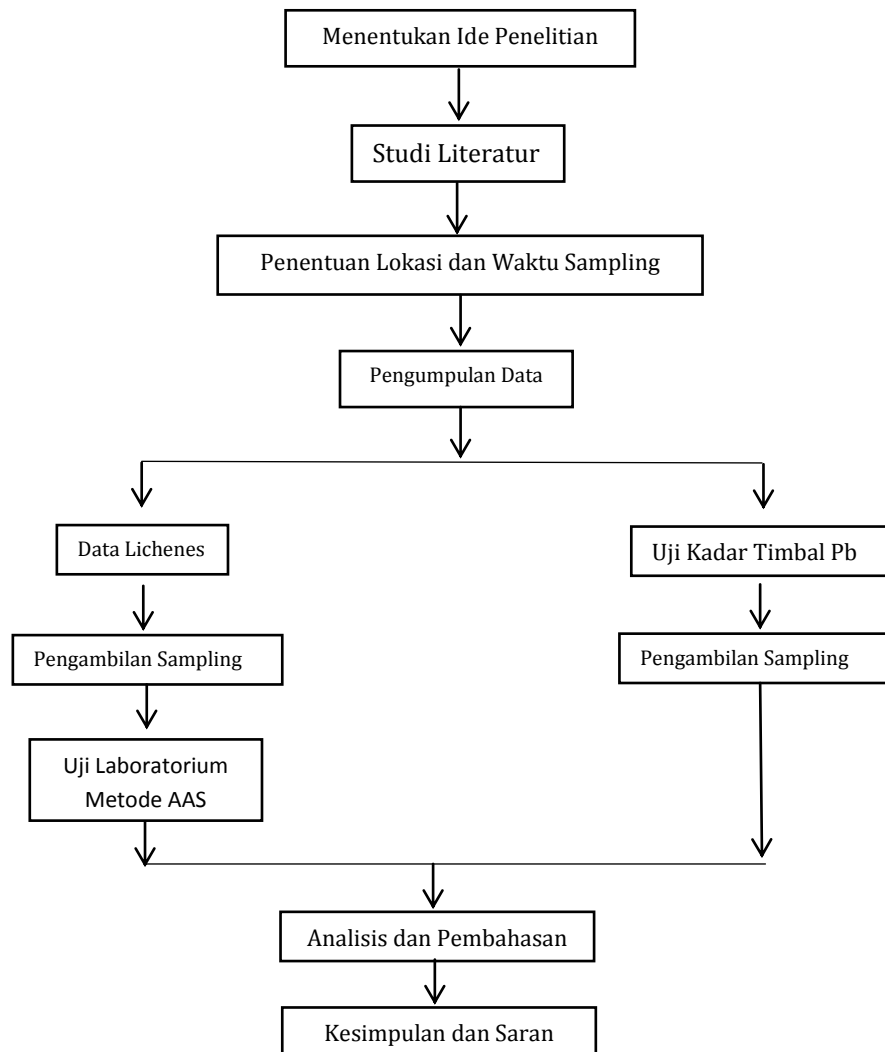
### **2.1 Alat dan Bahan**

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan, berikut adalah alat yang digunakan saat proses sampling lichens Cutter, wadah kaca, sterofom, pemanas listrik, furnace, Erlenmeyer, labu ukur, pipet ukur dan cawan. Bahan yang digunakan untuk penelitian yaitu lumut, Magnesium nitrat, etanol, Hcl dan HNO<sub>3</sub>.

### **2.2 Metode**

Ide penelitian didapat dari masalah akibat munculnya kemacetan di Kota Surabaya yang akan berdampak pada lingkungan sekitar. Penelitian ini dilakukan dengan menentukan lokasi dan waktu sampling, dengan literatur jurnal dan buku-buku lichens dan emisi. Metode pengumpulan data premier dan sekunder, dimana data premier didapatkan dari perhitungan

Spektrophotometer Serapan Atom (SSA) dan data sekunder didapatkan dari peta kota dan data referensi jurnal penelitian sebelumnya.



**Gambar 1.** Kerangka Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemacetan menjadi bagian dari ciri khas dikawasan pusat perkotaan tertentu dikarenakan waktu terjadinya yang rutin terutama pada waktu-waktu puncak seperti yang biasa dikenal dengan jam pergi kantor, jam pulang kantor, akhir pekan dan hari libur. Penelitian ini dilakukan pada pagi hari atau jam pergi kantor, selama 3 hari yaitu hari senin, jumat dan minggu. Data lalu lintas diambil dengan cara menghitung jumlah kendaraan secara manual, data tersebut kemudian di kelompokkan menurut MKJI 1997 yaitu MC yang artinya sepeda motor, LV yaitu kendaraan ringan dan HV yaitu kendaraan berat dan satuan di

konversi ke Satuan Mobil Penumpang (SMP)/Jam dengan ketentuan Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP). Untuk mendapatkan tingkat kepadatan lalu lintas perlunya menghitung Derajat kejenuhan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q}{C} \tag{1}$$

Dimana:

DS = Derajat Kejenuhan (smp/jam)

Q = total (smp/jam)

C = Kapasitas

Hasil dari Nilai Derajat Kejenuhan akan dibandingkan dengan Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) pada MKJI 1997. Berikut ini adalah data perhitungan kepadatan lalu lintas:

**Tabel 1.** Kepadatan Lalu Lintas

Hari Senin						
Keterangan	MC	LV	HV	total	DS	Tingkat Pelayanan
Lokasi 1	1968	1023	35.1	3026.1	1.02	Kadang terhambat
Lokasi 2	644	506	5.2	1155.2	0.39	Stabil
Lokasi 3	342	134	5.2	481.2	0.16	Lalu lintas bebas
Hari Jumat						
Keterangan	MC	LV	HV	total	DS	Tingkat Pelayanan
Lokasi 1	1952	968	28.6	2948.6	0.99	Tidak Stabil
Lokasi 2	340	268	2.6	610.6	0.21	Lalu lintas bebas
Lokasi 3	281	108		389	0.13	Lalu lintas bebas
Hari Minggu						
Keterangan	MC	LV	HV	total	DS	Tingkat Pelayanan
Lokasi 1	605	367	6.5	978.5	0.33	Lalu lintas bebas
Lokasi 2	321	218	2.6	541.6	0.18	Lalu lintas bebas
Lokasi 3	163	56		219	0.07	Lalu lintas bebas

*Sumber: Hasil Perhitungan, 2021*




Dapat dilihat derajat kejenuhan pada tabel diatas dengan Tingkat kejenuhan lalu lintas pada lokasi 1 (jalan Hr. Muhammad) pada hari senin tingkat pelayanan E yang mana lalu lintas di jalan Hr. Muhammad kadang terhambat dikarenakan volume kendaraan yang padat. Lokasi 3 (jalan Galeria Golf) pada hari minggu tingkat pelayanan A yang mana lalu lintas di jalan Galeria golf ini bebas atau kawasan sepi. Jika dibandingkan pada tabel 4.1 antara hari senin, selasa dan minggu, pada hari minggu derajat kejenuhan terendah dari hari-hari yang lainnya. Hari minggu adalah hari dimana kebanyakan dari masyarakat libur kerja dan menghabiskan waktunya bersama keluarganya dirumah atau melakukan kegiatan-kegiatan lainnya seperti bersepeda atau lari dipagi hari. Berbeda dengan hari senin dimana tingkat



derajat kejenuhan mengalami peningkatan pada lokasi pertama, tingkat pelayanan hingga E (Kadang terhambat) kawasan perkotaan dengan puncak kepadatan pada pagi hari.

### 3.1 IDENTIFIKASI LUMUT KERAK

Lumut sebagai biomonitor paling andal menurut fisiologis, morfologis, dan karakteristik anatomi (Asif et al., 2018). Struktur morfologi lumut kerak yang tidak mempunyai kutikula, stomata dan organ penyerap, mampu untuk bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang ekstrim dengan kondisi udara yang tercemar. Crust moss sangat potensial untuk menyerap kontaminan (polutan) di dalam atmosfer (Tangahu, 2020). Identifikasi tumbuhan, yaitu proses penetapan suatu individu tumbuhan ke dalam suatu takson berdasarkan kemiripan karakter tumbuhan yang diskriminatif dan morfologis, yang pada akhirnya sampai pada suatu spesies atau nama infraspesifik. Karakter yang mendasari ini bisa kualitatif atau kuantitatif. Berikut ini pada tabel 4.2 merupakan hasil identifikasi lumut di lokasi survey:

**Tabel 2.** Ragam Lumut yang ditemukan di lokasi survey

Lokasi	Gambar Ragam Lumut	Keterangan
Berada di lokasi : - Jalan Graha Family		Ordo : <i>Lecanorales</i> Famili : <i>Parmeliaceae</i> Spesies : <i>Parmelia saxatilis</i> Warna : Hijau Keabuan Ukuran : 2 cm Bentuk : Cawan
- HR. Muhammad		Ordo : <i>Lecanorales</i> Famili : <i>Parmeliaceae</i> Spesies : <i>Parmelia saxatilis</i> Warna : Hijau Keabuan Ukuran : 2 cm Bentuk : Cawan
Berada di lokasi : Jalan Graha Family		Ordo : <i>Sphagnales</i> Famili : <i>Spaghaceae</i> Spesies : <i>Sphagnum sp</i> Warna : Hijau Muda Ukuran : 0,5 mm Bentuk : Menyerupai rumput

Lokasi	Gambar Ragam Lumut	Keterangan
Berada di lokasi : - Jalan Graha Family		Ordo : <i>Lecanorales</i> Famili : <i>Bacidiaceae</i> Spesies : <i>Bacidia schweinitzii</i> Warna : Hijau tua Ukuran : 0,1 mm Bentuk : Crustose
- Perumahan Citra Land		Ordo : <i>Lecanorales</i> Famili : <i>Bacidiaceae</i> Spesies : <i>Bacidia schweinitzii</i> Warna : Hijau tua Ukuran : 0,1 mm Bentuk : Crustose

Sumber: Hasil Analisa, 2021

Berdasarkan penelitian ini ditemukan sekitar lokasi penelitian, spesies yang secara umum ditemukan ada dalam seluruh lokasi pengambilan sampel adalah spesies *Bacidiaceae schweinitzii*. *Bacidiaceae schweinitzii* memiliki sebaran thalus paling banyak dalam setiap pohon inang. Lichen yang ditemukan ada 3 jenis spesies yaitu *Parmelia saxatilis*, *Sphagnum sp*, dan *Bacidia schweinitzii*.

### 3.2 UDARA AMBIEN DI KAWASAN SURABAYA BARAT

Masuknya atau dimasukkannya zat, energi dan/ atau komponen lain ke udara ambien oleh kegiatan manusia sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak memenuhi fungsinya. Tumbuhan membutuhkan pertumbuhan dan perkembangan, udara ambien menyediakan komponen – komponen udara. Komponen udara itu meliputi nitrogen, oksigen, karbon dioksida dan sulfur. Perlunya melakukan pengukuran pada 3 lokasi yaitu lokasi sepi lalu lintas, renggang lalu lintas dan padat lalu lintas, dilakukannya penelitian di 3 lokasi tersebut untuk mengetahui kadar Timbal (Pb). Berikut kondisi eksisting saat pengukuran menggunakan alat HVAS:

**Tabel 3.** Kondisi Eksisting menggunakan Alat HVAS

No	Keterangan	Hari 1			Hari 2			Hari 3		
		L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
1	Suhu	28,5°C	29,4°C	29,9°C	29°C	31,9°C	32,5°C	32,9°C	33,2°C	33,3°C
2	Kelembaban	79 %	77 %	71,7 %	70%	64,1%	60,7%	56,7%	54,9%	54,7%
3	Arah Angin	202°	211°	210°	80°	360°	320°	285°	285°	320°

Sumber: Hasil Analisa, 2021

Dari hasil yang didapatkan menggunakan alat HVAS dari 3 lokasi yang berbeda tersebut mendapatkan hasil yang sama yaitu 0,000002 mg/Nm<sup>3</sup>. Menurut peraturan Pergub Jatim Nomor 10 Tahun 2009 baku mutu ambien dan emisi sumber tidak bergerak Timbal (Pb) adalah 0,06 mg/Nm<sup>3</sup>, yang mana 3 lokasi tersebut masih memenuhi batas pada perturan Pergub Jatim Nomor 10 Tahun 2009. Sehingga dari hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan bahwa udara yang ada di tiga lokasi tersebut masih memenuhi baku mutu standart nasional dan dapat di kategorikan dalam kondisi aman dan tingkat pencemaran udara yang stabil. Berikut table hasil sample menggunakan Alat HVAS:

**Tabel 4.** Hasil Sample menggunakan alat HVAS

No	Keterangan	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3
1	Hasil sampel	0,000002 mg/Nm <sup>3</sup>	0,000002 mg/Nm <sup>3</sup>	0,000002 mg/Nm <sup>3</sup>
2	Menurut peraturan	0,06 mg/Nm <sup>3</sup>	0,06 mg/Nm <sup>3</sup>	0,06 mg/Nm <sup>3</sup>

Sumber: Hasil Analisa, 2021

### 3.3 LICHEN DI KAWASAN SURABAYA BARAT

Udara ambien menyediakan komponen - komponen udara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan bagi tumbuhan. Komponen - komponen udara tersebut meliputi nitrogen, oksigen, karbondioksida dan sulfur. Tumbuhan dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran udara. Masuk atau dimasukkannya zat, energy, dari komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya (PP No. 22 Tahun 2021), contohnya kegiatan industry, transportasi ataupun kegiatan rumah tangga. Karakteristik lingkungan seperti suhu udara harian, kelembaban relative dan kualitas polutan mempengaruhi keberadaan lumut kerak. Maka dari itu dilakukan ekstrasi pada lichen untuk mendapatkan serbuk dan dilakukan identifikasi selanjutnya.

Pengambilan sampel diambil pada pohon Hypnaceae, pengambilan dilakukan pada pagi hari jam 08.00-10.00 WIB. Cara pengambilan sampel lumut dengan cara di kerik menggunakan cutter dan lumut ditepatkan dalam wadah kemudian di masukkan ke sterefom agar sampel tetap terjaga hingga tiba di laboratorim ITATS. Menimbang 15 gram lichen dan dimasukan ke dalam cawan porselin, menambahkan pipet 10 ml larutan magnesium nitrat dalam etanol yang sudah di campur dengan perbandingan 50:50, diaduk menggunakan batang pengaduk dan dibilasi dengan etanol 95%. Menguapkan sampel diatas hotplate dengan air sambil diaduk sekali-sekali, kemudian dipanaskan diatas hotplate dan ditutup. Memindahkan cawan ke dalam furnace dengan suhu 200°C dan secara bertahap menaikkan suhu sampai 500°C selama 2 jam. Memindahkan cawan dari furnace dan dibiarkan dingin dengan udara ruangan melihat perubahan yang terjadi pada sampel apabila masih terdapat sisa karbon atau masih berwarna hitam, maka setelah dingin ditambahkan 1ml air dan 2 ml HNO<sub>3</sub>. Kemudian di panaskan kembali diatas hotplate pada suhu 500°C selama 1 jam. Semua prosedur di ulang hingga di peroleh abu berwarna putih (Ihrom & Sulistyarsi, 2015) Kemudian di identifikasi selanjutnya di Laboratorium UNILAB Perdana untuk mendapatkan hasil kandungan Logam dalam Lichens. Dari proses ekstrasi dan dilakukan uji kadar timbal pada laboratorium tersebut tidak dilakukan observasi lanjutan dikarenakan menurut penulis hasil laboratorium sudah dapat disimpulkan ada tidaknya kadar timbal pada lumut. Dari hasil yang didapatkan dengan melakukan uji lab menggunakan metode AAS mendapatkan hasil yang berbeda dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5.** Hasil Lab Kadar Timbal (Pb) pada Lichen

Lokasi Sampling	Hasil Lab kadar Timbal (Pb) (mg/kg)
Jalan HR. Muhammad	47
Jalan Graha Family	36
Perumahan Citra Land	33

Sumber: Hasil Analisa, 2021

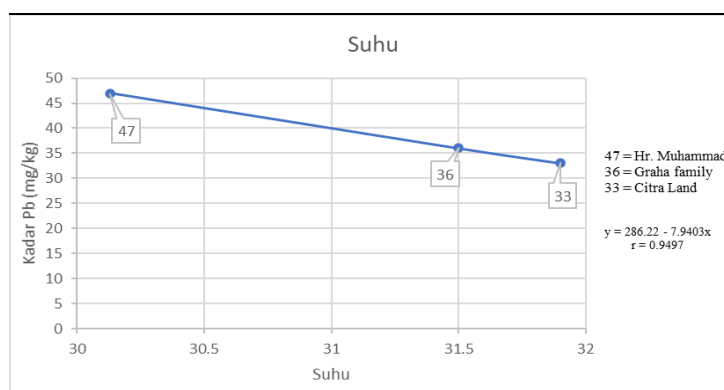
Dari hasil Laboratorium Unilab yang didapatkan menggunakan dengan metode AAS dari 3 lokasi yang mana 3 lokasi tersebut masih memenuhi batas pada peraturan Pergub Jatim Nomor 10 Tahun 2009 baku mutu ambien dan emisi sumber tidak bergerak Timbal (Pb) adalah 12 mg/Nm<sup>3</sup>. Sehingga dari hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan bahwa udara yang ada di tiga lokasi tersebut masih memenuhi baku mutu standart nasional dan dapat di kategorikan dalam kondisi aman dan tingkat pencemaran udara yang stabil.



### 3.4 NILAI KORELASI

Perhitungan korelasi dapat mengetahui tinggi rendahnya koefisien udara timbal yang ada pada lokasi penelitian. Penelitian dihitung dalam excel menggunakan metode pearson dimana korelasi pearson menghasilkan koefisien korelasi yang memiliki fungsi untuk mengukur kekuatan hubungan linier antara dua variabel. Apabila hubungan dua variabel tidak linier, hingga koefisien korelasi pearson tersebut tidak mencerminkan kekuatan hubungan dua variabel yang sedang diteliti, meski kedua variabel memiliki hubungan kuat. Koefisien korelasi ini disebut koefisien korelasi pearson sebab diperkenalkan pertama kali oleh Karl Pearson tahun 1990 (Saputra, 2011).

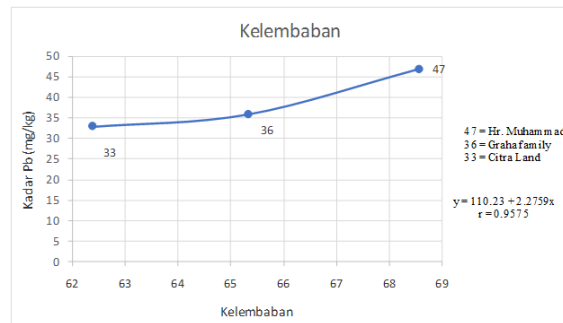
Grafik nilai korelasi suhu di buat dengan perbandingan rata-rata suhu dengan Kadar Pb yang di hasilkan pada 3 lokasi yaitu Hr. Muhammad, Graha Family dan Prum Citra land. Berikut adalah grafik nilai korelasi suhu:



**Gambar 2.** Grafik Perbandingan rata-rata Suhu dengan Kadar Pb

Dari perhitungan uji korelasi didapatkan nilai r adalah 0,9497 yang artinya Sangat kuat atau korelasi antar kedua variabel adalah kuat dan berbanding lurus. Dengan grafik semakin rendah nilai kadar timbal Pb semakin rendah juga suhu pada lokasi timbal itu. Menurut (Saipul, 2014), kondisi suhu di permukaan bumi dapat berubah-ubah, tidak dapat stabil dan terus mengalami fluktuasi.

Grafik nilai korelasi kelembaban di buat dengan perbandingan rata-rata kelembaban dengan Kadar Pb yang di hasilkan pada 3 lokasi yaitu Hr. Muhammad, Graha Family dan Prum Citra land. Berikut adalah grafik nilai korelasi kelembaban:



**Gambar 3.** Grafik Perbandingan rata-rata Kelembaban dengan Kadar Pb

Dari perhitungan uji korelasi didapatkan nilai  $r$  adalah 0,9575 yang artinya Sangat kuat atau korelasi antar kedua variabel adalah kuat dan berbanding lurus. Dengan grafik semakin banyak kadar timbal Pb semakin besar pula Kelembaban yang terjadi di lokasi tersebut.

Dari perhitungan uji korelasi pada kadar timbal yang dibandingkan dengan suhu didapatkan nilai  $r$  adalah 0,9497 dan dibandingkan dengan kelembaban didapatkan nilai  $r$  adalah 0,9575 yang artinya keduanya sangat kuat karena jika  $r$  mendekati -1 atau 1 maka hubungan kerekatan dua variabel semakin kuat yang artinya hubungan antara kadar timbal dengan suhu ataupun kelembaban sangat kuat.

Dengan kondisi suhu 40-50°C dan kelembaban 40-69% lumut dapat tumbuh dan berkembang (Wati et al., 2016). Hasil penelitian suhu 28-33°C dan kelembaban 54-79%, lumut masih dapat tumbuh dengan suhu dan kelembaban tersebut. Tetapi terdapat beberapa faktor dan pergantian musim yang mempengaruhi sehingga memperlambat pertumbuhan pada lumut dilokasi penelitian. Menurut Wati et al., 2016 lumut dapat menyerap polutan udara seperti logam berat karena lumut mengambil nutrisi dan atmosfer. Dari dasar tersebut dapat disimpulkan bahwa lumut tumbuh pada lokasi penelitian dan lumut menyerap polutan udara yang ada di sekitar lumut.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari Penelitian ini identifikasi keberadaan lumut kerak akibat kegiatan transportasi ini dengan perbandingan antara 3 lokasi yang berbeda didapatkan bahwa adanya lumut dilokasi sepi lalu lintas atau yang jarang di lalui lalu lintas kendaraan. Adapun lumut yang di temuin ya itu *Parmeliaceae*, *Spaghnameae*, dan *Bacidiaccaae*. Jumlah kandungan logam dalam lichen yang telah di identifikasi mendapatkan hasil pada lokasi padat lalu lintas jalan HR. Muhammad 47 mg/kg Kadar Timbal yang dihasilkan. Lokasi renggang lalu lintas jalan Graha Family 36 mg/kg Kadar Timbal yang dihasilkan. Dan untuk lokasi sepi lalu lintas Perumahan Citra land 33 mg/kg Kadar Timbal yang dihasilkan. Dari perhitungan uji korelasi

pada kadar timbal yang dibandingkan dengan suhu didapatkan nilai  $r$  adalah 0,9497 dan perhitungan uji korelasi pada kadar timbal yang dibandingkan dengan kelembaban didapatkan nilai  $r$  adalah 0,9575 yang artinya keduanya sangat kuat karena jika  $r$  mendekati -1 atau 1 maka hubungan kerekatan dua variabel semakin kuat yang artinya hubungan antara kadar timbal dengan suhu ataupun kelembaban sangat kuat. Dengan suhu 28-33°C dan kelembaban 54-79%, lumut masih dapat tumbuh dengan suhu dan kelembaban tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asif, N., Malik, M., & Chaudhry, F. . (2018). A Review of on Environmental Pollution Bioindicators. *Pollution*, 4(1), 111-118.
- Faroqi, A., Hadisantoso, E. P., Halim, D. K., Ws, M. S., & Sains, F. (2016). Perancangan Alat Pendeteksi Kadar Polusi Udara Menggunakan Sensor Gas MQ-7 Dengan Teknologi Wireless HC-05 Latar Belakang. *X(2)*, 33-47.
- Handoko, A., Tohir, R. K., Sutrisno, Y., Brillianti, D. H., Tryfani, D., Oktorina, P., Yunita, P., & Hayati, A. N. (2015). Keanekaragaman Lumut Kerak (Lichens) sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kawasan Asrama Internasional IPB. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-1699.
- Ihrom, A., & Sulistyarsi, A. (2015). Biomonitoring Pencemaran Udara Menggunakan Bioindikator Lichenes Di Kota Madiun. *Florea : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 2(2), 43-46.
- Putra, D. P., Sulandari, E., & Said. (2013). Analisis Hubungan Antara Kemacetan dan Polusi Udara di Jalan Sultan Abdurahman Pontianak. 1-11.
- Saipul, H. (2014). Meraih Hikmah dibalik Peristiwa Gempa Bumi (Bagaimana Seorang Mukmin Menyikapi Terpaan Musibah). *Unisia*, 28(56), 209-213.
- Saputra, E. (2011). Pengaruh Pelatihan Teknis Perpajakan, Akuntabilitas dan Batasan Waktu Pemeriksaan Terhadap Kinerja Pemeriksa Pajak pada Kantor Pelayanan Pajak (KPP) D JAKARTA SELATAN. 66(July), 37-39.
- Tangahu, B. (2020). The Lichen Type Identification as a Bioindicator of Air Quality of Sukolilo District The Lichen Type Identification as a Bioindicator of Air Quality of Sukolilo District In Surabaya , Indonesia. *Technology Reports of Kansai University*, 62(April), 743.
- Wati, T. K., Kiswardianta, B., & Sulistyarsi, A. (2016). Keanekaragaman Hayati Tanaman Lumut (Bryophitha) Di Hutan Sekitar Waduk Kedung Brubus Kecamatanpilang Keceng Kabupaten Madiun. *Florea : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 3(1), 46.