

Korelasi Antara Kadar Timbal dengan Kadar Klorofil dan Jumlah Stomata Pada Daun Mahoni (*Swietenia macrophylla* King) Di Jalur Hijau Kota Bengkulu

Aprilia Erwinda *; Edi Suharto1**; Guswarni Anwar1**

*Mahasiswa Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu **Dosen Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

Jalan Raya Kandang Limun Bengkulu, Kode Pos 38371 A

Email: agnesqodliyahafza@gmail.com

ABSTRAK

Timbal merupakan salah satu polutan yang dikeluarkan kendaraan bermotor. Dampak yang ditimbulkan akan menyebabkan gangguan kesehatan. Salah satu cara menanggulangi permasalahan tersebut adalah menggunakan agen fitoremediasi yaitu tanaman yang mampu mengabsorpsi polutan dalam jumlah banyak. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan pada tanaman mahoni (*Swietenia macrophylla* King) di jalur hijau Jalan Jendral Sudirman dan Jalan S. Parman yang berada pada pusat Kota Hal ini berdasarkan ketentuan umur tanaman yang ditanam sejak tahun 1967 dengan kriteria daun berwarna hijau tua. Meskipun telah dilakukan penanaman jalur hijau dalam menanggulangi pencemaran udara pada suatu daerah, namun perlu dilakukan penelitian terhadap tanaman mahoni yang diduga telah banyak menyerap timbal kendaraan bermotor dengan pengujian kadar timbal, kadar klorofil dan jumlah stomata untuk dibandingkan antara daerah yang berada di pusat perkotaan dengan daerah jauh dari lalu lintas kendaraan bermotor. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis korelasi kadar timbal terhadap kadar klorofil dan jumlah stomata yang dihasilkan daun mahoni akibat kendaraan bermotor pada jalur hijau dan bentang alam Tahura Rajolelo. Korelasi kadar timbal terhadap jumlah stomata daun negatif kuat dengan -0,709 sampai -0,989 pada Jalan Jendral Sudirman dan Tahura Rajolelo. Sementara untuk Jalan S. Parman memiliki korelasi negatif lemah yaitu -0,128. Kuat lemahnya korelasi ditentukan oleh kondisi lingkungan meliputi curah hujan, kelembaban udara, suhu maksimum dan minimum, dan intensitas cahaya yang mempengaruhi masuknya timbal ke dalam stomata. Korelasi kadar timbal terhadap kadar klorofil adalah negatif kuat dengan nilai koefisien -0,638 sampai -0,992. Sementara korelasi jumlah stomata dengan kadar klorofil yaitu positif sedang dan kuat. Ketiga parameter tersebut dapat menentukan bahwa pencemaran udara polutan timbal akibat kendaraan bermotor pada Kota Bengkulu masih berada di bawah ambang batas.

Kata Kunci : *Kepadatan Lalu Lintas, Kadar Timbal, Kadar Klorofil, Stomata.*

PENDAHULIAN

Timbal adalah salah satu zat pencemar udara yang dikeluarkan kendaraan bermotor akibat pembakaran yang kurang sempurna. Kegunaan timbal dalam bahan bakar kendaraan bermotor dapat meningkatkan nilai oktan, sebagai pelumas kedudukan katup mobil sehingga katup terjaga dari kehausan, lebih awet dan tahan lama (Yudha dkk, 2013). Berdasarkan informasi Badan Pusat Statistik Kota Bengkulu (2019), hasil survei dua tahun terakhir pada tahun 2015 jumlah kendaraan bermotor roda dua yaitu 740.068 unit dan roda empat sebanyak 112.400 unit. Angka tersebut mengalami peningkatan pada tahun 2016 dengan jumlah kendaraan roda dua yaitu 780.036 unit dan 121.431 unit pada kendaraan roda empat.

Penanggulangan polutan timbal yang menyebar di udara terutama akibat hasil emisi kendaraan bermotor dianggap sebagai masalah terbesar sehingga memerlukan suatu agen fitoremediasi berupa tanaman. Yuniarti (2012) menyatakan kriteria tanaman yang cocok digunakan sebagai agen fitoremediasi adalah tanaman yang memiliki sifat cepat tumbuh, mengkonsumsi air dalam jumlah yang banyak pada waktu singkat, dan meremediasi lebih dari satu polutan. Salah satu organ tanaman yang paling banyak mengabsorpsi timbal adalah daun. Oleh karena itu, daun pohon peneduh jalan dapat dijadikan sebagai indikator

terjadinya pencemaran udara melalui perubahan fisik dan kimia. Perubahan fisik ditandai dengan gejala makroskopis dan mikroskopis. Menurut Siregar (2005), secara makroskopis daun tanaman yang menyerap timbal melebihi batas normal menimbulkan klorosis dan nekrosis, sedangkan secara mikroskopis daun tanaman akibat tercemar timbal mengalami perubahan ukuran dan jumlah stomata daun. Sementara perubahan kimia dapat dilihat dari tingkat akumulasi dan kadar unsur dalam jaringan daun. Mahoni (*Swietenia macrophylla* King) sebagai salah satu tanaman yang saat ini banyak ditanam pada jalur hijau karena memiliki akar dan batang yang kuat sehingga tidak mudah patah. Hasil penelitian Betty (2010) menunjukkan kemampuan jenis mahoni dalam menyerap timbal di udara termasuk kategori penyerapan sedang.

Berbagai dampak negatif polutan timbal pada manusia dapat mengganggu kesehatan diantaranya gangguan pernapasan, pencernaan, saraf dan sebagainya. Dampak yang ditimbulkan akan merugikan manusia dan juga menghambat pertumbuhan tanaman di jalur hijau. Melalui masalah di atas, maka untuk mengetahui tingkat pencemaran udara akibat kendaraan bermotor suatu daerah perlu dilakukan penelitian korelasi antara kadar timbal dengan kadar klorofil dan jumlah stomata daun pada tanaman mahoni di jalur hijau.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada dua daerah yaitu pertama, tegakan mahoni di jalur hijau Jalan Jendral Sudirman dan Jalan S. Parman Kota Bengkulu dan kedua, tegakan mahoni pada bentang alam Tahura Rajolelo Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu. Sementara pengujian sampel meliputi pertama, kadar klorofil daun dilakukan di Laboratorium Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Kedua, uji kadar timbal di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu. Ketiga perhitungan jumlah stomata melalui pengambilan gambar menggunakan mikroskop di Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.

Alat yang digunakan adalah GPS (*Global Positioning System*), meteran gulung, pita ukur, hagameter, kamera, ATK, galah bambu, *pruner*, kertas label, timbangan analitik, oven, furnace, blender, gelas ukur, pipet tetes, labu ukur, spektrometer, pisau, kertas saring, mikroskop binokuler, AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*), cawan penguap, dan desikator. Bahan yang digunakan adalah daun mahoni, akuades, cutex, HNO₃ pekat (65%), air, dan acetone (85%).

Penelitian membutuhkan suatu batasan yang jelas untuk memudahkan pengukuran. Oleh karena itu, variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini perlu didefinisikan sebagai berikut: 1. Lokasi pengambilan sampel dibatasi pada jalur hijau Kota Bengkulu dengan mempertimbangkan keberadaan tegakan mahoni pada sisi kiri dan sisi kanan jalan utama yang dibandingkan dengan bentang alam Tahura Rajolelo berdasarkan jarak tanam relatif sama. 2. Penentuan sampel daun dibatasi hanya secara fenotip.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Tahap penentuan sampel di lokasi jalur hijau yaitu dengan mengamati jumlah pohon pada sisi kiri dan sisi kanan jalan dengan mengambil 5 pohon. Sementara untuk bentang alam yaitu dengan menentukan satu pohon utama sebagai titik pusat yang kemudian mengambil 4 pohon mahoni di sekelilingnya.
- b. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*. Menurut Istiaroh dkk (2014) kriteria tanaman yang cocok dijadikan sebagai sampel uji kadar timbal adalah tinggi tanaman minimal 2 m, diameter batang minimal 20 cm, dan daun yang diambil berwarna hijau tua.

Prosedur pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Pengujian kadar timbal dilakukan dengan metode destruksi kering. Awalnya, mengambil masing-masing satu kantong plastik daun mahoni pada setiap lapisan tajuk bagian atas, tengah, dan bawah yang disatukan dari 5 pohon sampel. Lalu, memisahkan tulang daun dari daun mahoni pada tiap sampel daun berdasarkan lapisan tajuk dan menimbang masing-masing sampel sebanyak 5 gram. Selanjutnya, oven sampel dengan suhu 70°C sampai mencapai berat kering konstan. Hasil pengovenan ditimbang sebanyak 2,5 gram dan diabukan dalam tanur bersuhu 600°C selama 17 jam hingga menjadi abu berwarna putih. Abu daun kemudian timbang sebanyak 1,5 gram dan dituangkan pada gelas ukur. Abu daun diberi HNO₃ pekat (65%) dan akuades masing-masing sebanyak 5 ml dan menambahkan air sampai tanda batas 50 ml. Larutan yang terbentuk, kemudian disaring dengan kertas saring tipe Whatman No. 41. Kemudian larutan yang terbentuk diukur kadar timbalnya menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*).
- b. Pengujian kadar klorofil dilakukan dengan metode destruksi basah. Mulanya, mengambil masing-masing satu kantong plastik daun mahoni pada setiap lapisan tajuk bagian atas, tengah, dan bawah yang disatukan dari 5 pohon sampel. Selanjutnya, memisahkan tulang daun dari daun mahoni pada tiap sampel daun berdasarkan lapisan tajuk dan menimbang masing-masing sebanyak 10 gram. Daun dihaluskan menggunakan blender hingga daun hancur secara merata. Hasil blender disaring untuk memperoleh butiran daun yang halus. Kemudian ditimbang sebanyak 0,5 gram dan tuangkan pada labu ukur 250 ml. Sampel daun diberi aseton (85%) sebanyak 50 ml menggunakan gelas ukur dengan perbandingan berat sampel dan aseton 1:100 (Setiari, 2009). Semua bahan diaduk membentuk larutan. Larutan diabaikan beberapa saat agar klorofil terekstraksi. Hasil yang maksimal diperoleh dengan menyaring larutan menggunakan kertas saring tipe Whatman No. 41 dan kemudian mengukur kadar klorofil dengan spektrometer spectronic 20D+ pada λ 645 nm dan 663 nm.
- c. Perhitungan jumlah stomata diketahui melalui pengambilan gambar stomata menggunakan mikroskop. Prosedur perhitungan jumlah stomata dilakukan dengan tahapan : Pertama, mengambil satu lembar sampel daun yang berada pada tiap-tiap lapisan tajuk bagian atas, tengah, dan bawah mewakili tiga pohon tiap lokasi dengan masing-masing pohon terdiri atas satu lapisan tajuk. Pengambilan daun sebagai sampel dipilih secara acak. Kedua, memotong daun berukuran 1 cm x 1 cm dan memberi cutex bening pada permukaan bawah untuk memperoleh cetakan stomata dengan membiarkannya selama 1 x 24 jam hingga mengering. Ketiga, cetakan yang terbentuk diambil menggunakan pinset dan diletakkan pada gelas preparat. Keempat, melakukan pengamatan di bawah mikroskop binokuler dengan perbesaran 10 x 40. Kelima, memasukkan gambar stomata ke aplikasi *Paint* pada komputer dan menghitung stomata secara keseluruhan dengan manual.

Pengukuran sampel dilakukan menurut Metode Pengujian Kadar Pb sesuai dengan SNI nomor 06-698945 tahun 2005 dalam Inayah dkk (2010).

$$Cy' = \left(Cy \times \frac{V}{W} \right) \times 1000$$

Keterangan :

Cy' : Kandungan timbal pada daun ($\mu\text{g/g}$)

Cy : Konsentrasi timbal terukur pada AAS (mg/L)

V : Volume pengenceran (L)

W : Berat kering daun (g)
 1000 : Konversi mg ke μg

Pengukuran kadar klorofil dilakukan menurut Suyitno (2010) yang dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\begin{aligned}\text{Klorofil a} &= 13.7 \times \text{OD}_{663} - 5.76 \times \text{OD}_{645} \\ \text{Klorofil b} &= 22.9 \times \text{OD}_{645} - 4.68 \times \text{OD}_{663} \\ \text{Klorofil total} &= (22.7 \times \text{OD}_{663} + 2.69 \times \text{OD}_{645}) + \\ &\quad (12.9 \times \text{OD}_{645} - 4.68 \times \text{OD}_{663})\end{aligned}$$

Keterangan :

OD_{663} : Nilai spektrometer pada λ 663
 OD_{645} : Nilai spektrometer pada λ 645

Masing-masing parameter yaitu kadar timbal, kadar klorofil, dan jumlah stomata dari ke tiga lokasi dibandingkan menggunakan uji t dengan tingkat kepercayaan 95 %. Secara matematis rumus uji t sebagai berikut.

$$t = \frac{\Sigma D / n}{Sd / \sqrt{n}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\Sigma D^2 - \frac{(\Sigma D)^2}{n} \right)}$$

Keterangan :

ΣD : Total dari selisih X_1 dan X_2 ($X_1 - X_2$)
 n : Jumlah sampel
 Sd : Standar deviasi

Korelasi antar ke tiga parameter selanjutnya dihitung menggunakan rumus koefisien korelasi pearson. Secara matematis rumus korelasi pearson sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N \cdot \Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{[N \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2][N \cdot \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2]}}$$

Keterangan :

r_{yx} : Koefisien korelasi antara variabel x dan y
 N : Jumlah sampel
 Σxy : Jumlah perkalian antara nilai x dan y
 Σx : Jumlah nilai x
 Σy : Jumlah nilai y

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan kepadatan lalu lintas

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Bengkulu (2019) tentang survei terakhir data kependudukan diperoleh jumlah penduduk Kota Bengkulu pada tahun 2017 yaitu 368.065 jiwa. Hal ini berpengaruh terhadap penggunaan kendaraan bermotor terutama pada pusat kota Jalan S. Parman dan Jalan Jendral Sudirman. Adapun hasil perhitungan jumlah kendaraan yang melintasi dua ruas jalan tersebut disajikan pada tabel. 1.

Tabel 1. Jumlah kendaraan yang melintasi dua ruas jalan pada bulan April 2019 .

Lokasi	Hari	Waktu (WIB)	Jumlah Kendaraan (unit/jam)	
			Sepeda Motor	Mobil
Jalan Jendral Sudirman	Minggu	08.00-09.00	1.015	453
		12.00-13.00	1.490	810
		16.00-17.00	1.465	712
	Senin	08.00-09.00	1.485	832
		12.00-13.00	1.246	907
		16.00-17.00	1.132	766
Jalan S.Parman	Minggu	08.00-09.00	1.442	1.025
		12.00-13.00	1.677	813
		16.00-17.00	1.833	1.165
	Senin	08.00-09.00	2.081	1.245
		12.00-13.00	1.884	1.109
		16.00-17.00	1.612	901

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat hasil perhitungan kendaraan bermotor selama dua hari pengamatan menunjukkan adanya perbedaan jumlah kendaraan pada hari Minggu dan hari Senin. Lokasi daerah penelitian yaitu Jalan Jendral Sudirman yang berada pada areal pertokoan, perkantoran, Universitas Hazairin menyebabkan jumlah kendaraan yang melintas berbeda pada Jalan S. Parman yang umumnya pusat perkantoran, dan jalan lintas darat menuju daerah pedesaan. Keberadaan jalur hijau di tepi jalan dan median jalan adalah salah satu tindakan pemerintah dalam menanggulangi terjadinya pencemaran udara akibat kendaraan bermotor. Perbedaan jumlah kepadatan lalu lintas akan menghasilkan emisi berbeda untuk diserap tanaman tepi jalan. Oleh karena itu, dilakukan uji t untuk melihat perbedaan kadar timbal satu lokasi dengan lokasi lain.

Tabel 2. Uji t kadar timbal antar lokasi

Lokasi	Mean x ($\mu\text{g/g}$)	Mean y ($\mu\text{g/g}$)	Standar deviasi	t hitung	t tabel
Tahura (x) - Jalan Jendral Sudirman (y)	1,170	1,402	0,116	3,467 ns	4,303
Tahura (x) - Jalan S.Parman (y)	1,170	1,540	0,167	3,816 ns	4,303
Jalan Jendral Sudirman (x) - Jalan S.Parman (y)	1,402	1,540	0,152	1,542 ns	4,303

Keterangan :

ns : tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan kadar timbal yang signifikan. Namun demikian apabila dilihat hasil uji t hitung maka Jalan Jendral Sudirman dan Jalan S. Parman memiliki nilai kesamaan tinggi yang dapat dibandingkan dari nilai rata-rata. Hal ini dikarenakan ke dua lokasi berada di tengah kota yang terpapar timbal kendaraan bermotor. Selain itu, ke dua lokasi memiliki jarak yang tidak jauh. Menurut Olivers (2003) kecenderungan miripnya tingkat konsentrasi timbal daun dari lokasi-lokasi yang berdekatan kemungkinan berkaitan dengan adanya kecenderungan penyebaran emisi buangan dari titik di mana emisi itu dikeluarkan.

Timbal hasil gas buang kendaraan yang terserap daun akan masuk ke jaringan daun melalui stomata pada lapisan epidermis atas. Menurut Santoso (2013) timbal akan terakumulasi di dalam jaringan palisade. Keberadaan timbal akan mempengaruhi jumlah stomata karena sifat toksiknya yang mampu merusak jaringan dalam daun. Jumlah stomata daun dapat dibandingkan pada ke tiga lokasi penelitian.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa nilai t hitung lebih kecil dari t tabel sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan jumlah stomata secara signifikan. Namun, apabila dilihat dari t hitung maka tegakan mahoni yang berada pada Jalan S. Parman dan Tahura Rajolelo memiliki nilai kesamaan tinggi yang dapat dibandingkan melalui nilai rata-rata. Padahal jelas bahwa ke dua lokasi memiliki tingkat kepadatan lalu lintas berbeda dengan asumsi kadar timbal yang diperoleh lebih besar pada jalur hijau. Hal ini kemungkinan dikarenakan faktor lingkungan seperti curah hujan, intensitas cahaya, kelembaban udara, suhu minimum dan maksimum yang mempengaruhi degradasi timbal pada daun.

Tabel 3. Uji t jumlah stomata antar lokasi

Lokasi	Mean x (n)	Mean y (n)	Standar deviasi	t hitung	t tabel
Tahura (x) - Jalan Jendral Sudirman (y)	22442	19610	1789,608	2,714 ns	4,303
Tahura (x) - Jalan S.Parman (y)	22442	26732	3842,258	1,934 ns	4,303
Jalan Jendral Sudirman (x) -Jalan S.Parman (y)	19610	26732	5631,794	2,191 ns	4,303

Keterangan :

ns : tidak berbeda nyata

Daun sebagai tempat fotosintesis tanaman memiliki pigmen utama berwarna hijau berupa klorofil. Menurut Ferdhiani *dkk* (2015) kadar klorofil daun berkisar antara 9,0 - 21,0 mg/l. Stomata yang dominan terdapat pada daun akan mempengaruhi jumlah klorofil akibat paparan timbal sehingga diperlukan pengamatan pada kadar klorofil.

Tabel 4. Uji t kadar klorofil antar lokasi

Lokasi	Mean x (g/ml)	Mean y (g/ml)	Standar deviasi	t hitung	t tabel
Tahura (x) – Jalan Jendral Sudirman (y)	13,137	12,970	0,577	0,063 ns	4,303
Tahura (x) – Jalan S.Parman (y)	13,137	12,391	0,768	1,353 ns	4,303

Jalan Jendral Sudirman (x) – Jalan S.Parman (y)	12,970	12,391	1,137	0,881 ns	4,303
--	--------	--------	-------	----------	-------

Hasil di atas menunjukkan bahwa nilai t hitung lebih kecil dari t tabel sehingga tidak ada perbedaan kadar klorofil yang signifikan pada ke tiga lokasi. Namun, apabila dilihat dari nilai t hitung maka tegakan mahoni yang berada pada Jalan Jendral Sudirman dan Tahura Rajolelo memiliki nilai kesamaan tinggi yang juga dapat dibandingkan dari nilai rata-rata. Hal ini mengacu pada tingkat kepadatan lalu lintas kendaraan bermotor yang lebih rendah sehingga timbal yang dihasilkan di udara lebih kecil bila dibandingkan pada Jalan S. Parman yang mempengaruhi degradasi klorofil.

Korelasi kadar timbal, kadar klorofil, dan jumlah stomata daun

Bagian organ tanaman yang paling sensitif terhadap lingkungan adalah daun karena bahan atau senyawa pencemar dapat masuk melalui stomata sehingga akan turut mempengaruhi proses pembentukan klorofil yang dominan ditemukan pada daun. Korelasi ke tiga parameter antara kadar timbal terhadap kadar klorofil dan jumlah stomata disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Korelasi kadar timbal, kadar klorofil dan jumlah stomata daun pada tiga lokasi

Lokasi	Hubungan antar parameter	Mean x	Mean y	Standar deviasi variabel x	Standar deviasi variabel y	Nilai koefisien korelasi r hitung	Nilai r tabel
Jalan Jendral Sudirman	Kadar timbal (x) dan kadar klorofil (y)	1,402	12,970	0,106	0,668	-0,992 **	0,996
	Kadar timbal (x) dan jumlah stomata (y)	1,402	19609,667	0,106	2671,343	-0,989 **	0,996
	Jumlah (x) stomata dan kadar klorofil (y)	19609,667	12,970	2671,343	0,668	0,962 **	0,996
Jalan S.Parman	Kadar timbal (x) dan kadar klorofil (y)	1,538	12,391	0,079	0,676	-0,971 **	0,996
	Kadar timbal(x) dan jumlah stomata (y)	1,538	26732,333	0,079	3047,938	-0,128 *	0,996
	Jumlah stomata (x) dan kadar klorofil (y)	26732,333	12,391	3047,938	0,676	0,359 *	0,996
Tahura	Kadar timbal (x) dan kadar klorofil (y)	1,170	13,137	0,087	0,1084	-0,638**	0,996
	Kadar timbal (x) dan jumlah stomata (y)	1,170	22442,000	0,087	965,161	-0,638 **	0,996
	Jumlah stomata (x) dan kadar klorofil (y)	22442,000	13,137	965,161	0,084	0,995 **	0,996

Keterangan :

** : korelasi kuat

* : korelasi lemah

Pengkategorian strata korelasi antar variabel yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga kelompok yaitu 0,1 - 0,3 dalam kategori lemah, 0,4 - 0,6 dalam kategori sedang dan 0,7 - 1 dalam kategori hubungan kuat.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa antara kadar timbal dan kadar klorofil terdapat hubungan negatif kuat yang signifikan pada ke tiga lokasi penelitian.. Meskipun kadar klorofil menurun akan tetapi tumbuhan masih berada dalam kondisi yang baik dengan tidak diemukan adanya klorosis dan nekrosis pada daun. Sementara peningkatan kadar timbal menyebabkan penurunan jumlah stomata. Pembukaan dan penutupan stomata dapat mempengaruhi banyaknya kandungan timbal yang terserap oleh daun yang ditentukan berdasarkan waktu. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Jara *dkk* (2009) pada daun tanaman anggur (*Vitis vinifera*) menunjukkan pembukaan stomata paling tinggi terjadi pagi hari (08.00 WIB), kemudian akan mulai menutup menjelang siang hingga sore hari. Apabila dikaitkan terhadap jumlah kendaraan yang melintas pada lokasi tumbuh mahoni, maka ketika siang hari stomata yang membuka akan berkurang jumlahnya. Berbeda halnya dengan korelasi jumlah stomata terhadap kadar klorofil yang memiliki hubungan berbanding lurus. Semakin banyak jumlah stomata, maka kadar klorofil juga meningkat. Apabila jumlah stomata yang berada pada daun sedikit dan terjadi penutupan stomata maka tidak akan terjadi pertukaran CO₂ dan klorofil tidak dapat diproduksi akibat keterbatasan cahaya yang menyebabkan penurunan laju fotosintesis.

KESIMPULAN

Berdasarkan data dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Korelasi kadar timbal terhadap kadar klorofil negatif kuat. Hal ini berarti semakin tinggi kadar timbal, maka kadar klorofil semakin berkurang.
2. Korelasi kadar timbal terhadap jumlah stomata daun negatif kuat pada Jalan Jendral Sudirman dan Tahura Rajolelo. Hal ini berarti semakin tinggi kadar timbal, maka jumlah stomata semakin berkurang. Sementara pada Jalan S. Parman memiliki korelasi negatif lemah. Hal ini berarti semakin tinggi kadar timbal, maka jumlah stomata berkurang namun tidak terjadi penurunan sangat tinggi.
3. Korelasi kadar timbal terhadap kadar klorofil dan jumlah stomata pada daun mahoni antara Jalan Jendral Sudirman, Jalan S. Parman serta bentang alam Tahura Rajolelo tidak berbeda nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Betty, N. 2010. Analisis Kadar Timbal (Pb) pada Makanan Jajanan Berdasarkan Lama Waktu Pajangan yang Dijual di Pinggir Jalan Pasar 1 Padang Bulan Medan. Jurnal Universitas Sumatera Utara: Sumatera Utara.
- Ferdhiani, A.A., S. Lestari, dan Proklamasiningsih. 2015. Aktivitas Enzim Peroksidase dan Kadar Klorofil pada Daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) Sebagai Peneduh Jalan yang Terpapar Timbal. Jurnal Biosfera. 32 (2) : 126-133.
- Inayah, S.N., T. Laz, dan Y. Ety. 2010. Kandungan Timbal (Pb) pada Daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) dan Rumpun Gajah Mini (*Axonopus Sp.*) di Jalan Protokol Kota Tangerang. Jurnal Lingkungan. 3 (1) : 7

- Istiaroh, P.D., K.T.M. Nana, dan M.H.B. Putut. 2014. Uji Kandungan Timbal (Pb) dalam Daun Tanaman Peneduh di Jalan Protokol Kota Semarang. *Jurnal Biologi & Pendidikan Biologi*. ISSN : 2338-7610. 6 (1) : 62
- Jara, R. 2009. Model Validation for Estimating the leaf Stomata Conductance in Cabernet Sauvignon Grapevines. *Chilean J. Agric. Res.* 69
- Olivers, E. 2003. The Effect of lead on Phytochemistry of *Tithonia Diversifolia*: Exposed to Roadside Automotive Pollution or Grown in Pots of Pb Supplemented Soil. *Brazilian Journal Plant Physiology*. 15 (3) : 149-158.
- Santoso, S.N. 2013. Penggunaan Tumbuhan Sebagai Pereduksi Pencemaran Udara. *Jurnal Teknik Lingkungan-FTSP*.
- Setiari, N dan Y. Nurchayati. 2009. Eksplorasi Kandungan Klorofil pada Beberapa Sayuran Hijau Sebagai Alternatif Bahan Dasar Food Supplement. *Bioma*. 11 (1) : 6-10.
- Siregar, E.B.M. 2005. Pencemaran Udara, Respon Tanaman, dan Pengaruhnya pada Manusia. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara, Medan (tidak dipublikasikan).
- Suyitno. 2010. Determinasi Pigmen dan Pengukuran Kandungan Klorofil Daun. Yogyakarta, Indonesia. Biologi FMIPA UNY.
- Yudha, G.P., Z.A. Noli, dan M. Idris. 2013. Pertumbuhan Daun Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd) dan Akumulasi Logam Timbal (Pb). *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. ISSN: 2303-2162. 2 (2) : 83-89.
- Yuniarti, S.I. 2012. Seleksi Tanaman Remediator Logam Kromium di Daerah Industri Sukaregang Garut. Skripsi. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung (tidak dipublikasikan).