

# KANDUNGAN LOGAM BERAT PADA DAUN-DAUN POHON PENEDUH DI SEPANJANG JALAN GAJAH MADA KOTA SAMARINDA

April Silvia\*, Karyati, Muhammad Syafrudin

Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua, Jalan Ki Hajar

Dewantara, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia, 75119

e-mail: [\\*aprilsilvia18111999@gmail.com](mailto:*aprilsilvia18111999@gmail.com) ; karyati@fahutan.unmul.ac.id

## ABSTRAK

Kota Samarinda adalah salah satu kota besar dengan populasi penduduk yang cukup besar di Pulau Kalimantan. Aktivitas masyarakat seperti penggunaan kendaraan bermotor, kegiatan pertambangan, perindustrian, dan kegiatan lainnya dapat menyebabkan pencemaran udara. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis pohon peneduh dominan dan kandungan logam berat (timbal (Pb), besi (Fe), mangan (Mn), dan kadar debu) pada daun-daun pohon peneduh dominan di sepanjang Jalan Gajah Mada, Kota Samarinda. Metode yang digunakan adalah destruksi basah dengan analisis Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dan perhitungan luas daun dengan menggunakan milimeter blok. Hasil menunjukkan tiga jenis pohon peneduh paling dominan adalah *Ficus benjamina*, *Pterocarpus indicus*, dan *Juniperus chinensis*. Timbal (Pb) tertinggi (9,27 mg/L) terdapat pada daun *Polyalthia longifolia*, besi (Fe) tertinggi (1.736 mg/L) pada daun *Juniperus chinensis*, mangan (Mn) tertinggi (73,4 mg/L) pada daun *Pterocarpus indicus*, dan kadar debu tertinggi ( $33,22 \times 10^{-3}$  g/cm<sup>2</sup>) pada daun *Filicium decipiens*. Informasi tentang kandungan logam berat dan kadar debu pada daun-daun pohon peneduh dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan jenis pohon yang akan ditanam pada berbagai ruang terbuka hijau pada umumnya, khususnya pada median jalan.

**Kata kunci:** Destruksi basah, logam berat, kadar debu, pohon dominan, SSA

## I. PENDAHULUAN

Pencemaran udara di Indonesia disumbangkan oleh gas buangan kendaraan bermotor sebesar 60-70%, oleh industri sebesar 10-15%, dan sisanya berasal dari rumah tangga, pembakaran sampah, kebakaran hutan, dan lain-lain (Ismiyati, dkk., 2014). Logam berat yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor antara lain karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>), hidrokarbon (HC), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), timbal (Pb), dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Jenis logam berat yang paling banyak dihasilkan oleh kendaraan bermotor adalah karbon monoksida (CO) (Sengkey, 2011).

Samarinda adalah ibukota Provinsi Kalimantan Timur dengan luas wilayah 718,00 km<sup>2</sup> meliputi 10 kecamatan dengan jumlah penduduk sebanyak 872.768 jiwa dan tingkat kepadatan penduduk sebesar 1.216 jiwa/km<sup>2</sup> (BPS Kaltim, 2021). Sebagai ibukota Provinsi Kalimantan Timur dengan jumlah penduduk yang cukup besar, tentunya banyak terjadi aktivitas masyarakat seperti penggunaan kendaraan bermotor, kegiatan pertambangan, kegiatan perdagangan, kegiatan perindustrian, dan kegiatan lain yang menyebabkan polusi udara tidak dapat dihindarkan.

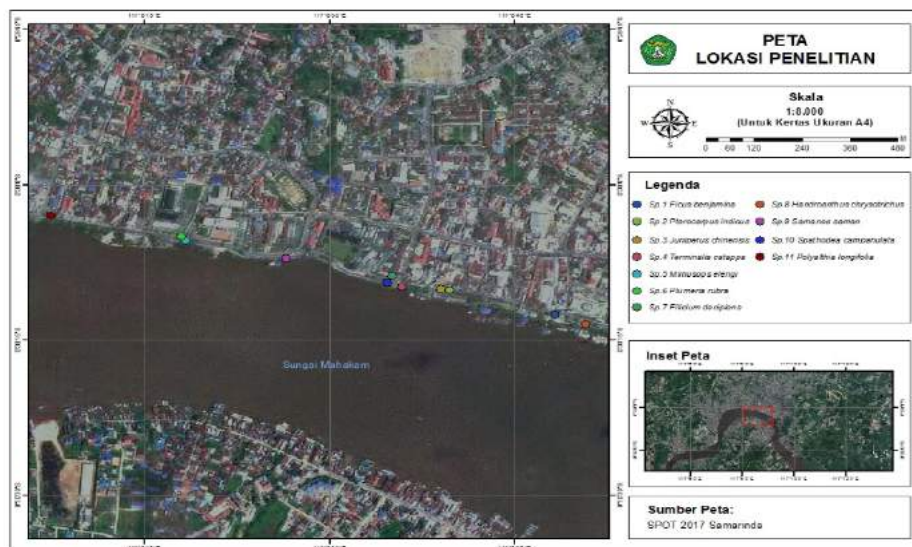
Besaran kandungan logam berat disebabkan oleh intensitas asap kendaraan bermotor jarak dari tepi jalan raya dan akumulasi asap kendaraan bermotor (Yanti, 2018). Jalan Gajah Mada yang merupakan salah satu ruas jalan terdapat di daerah aktivitas perdagangan yang sangat tinggi, dimana di jalan ini terdapat pasar dan pertokoan sehingga pencemaran yang ditimbulkan juga besar. Hal ini mendasari perlu adanya penanaman jenis-jenis pohon untuk mendukung proses penyerapan logam berat sehingga dapat mengurangi pencemaran udara. Untuk mengurangi semakin tingginya bahan pencemaran udara yang dihasilkan kendaraan bermotor, perlu adanya pohon-pohon yang berfungsi sebagai penyerap bahan pencemar dan debu di udara yang dihasilkan kendaraan bermotor.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor. 05/PRT/M/2012, beberapa jenis tanaman mempunyai manfaat berbeda berdasarkan fisiognomi, daya tarik, dan potensi tanaman, termasuk kemampuan dalam mereduksi logam berat. Beberapa

penelitian tentang peranan pohon dalam mengurangi polusi udara telah dilaporkan (Akbari, 2020; Damanik, 2014; Gunawan, 2020; dan Santoso, dkk., 2012). Namun penelitian mengenai kandungan timbal (Pb), besi (Fe), mangan (Mn), dan kadar debu pada daun-daun pohon peneduh di tepi jalan masih jarang dilaporkan.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Gajah Mada, Kecamatan Samarinda Kota, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Proses destruksi sampel daun dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Pengujian kandungan logam berat pada sampel daun dilaksanakan di Laboratorium Instrumen, Balai Riset dan Standarisasi Industri Samarinda (Baristand Industri Samarinda). Penelitian ini dilakukan selama 6 (enam) bulan mulai dari November 2020 hingga April 2021.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (Sumber: SPOT 2017 Samarinda)

Beberapa bahan dan alat penelitian yang digunakan adalah Spectrophotometer Serapan Atom (SSA), Avenza Maps, eksikator, oven, blender, timbangan digital, pipet tetes, tabung *centrifugal*, *centrifuge rotor*, labu ukur, *phi band*, *clinometer*, plastik sampel, kertas milimeter blok, kamera, *tally sheet*, larutan asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ), larutan asam perklorat ( $\text{HClO}_4$ ), dan aquadest.

Penentuan sampel pohon peneduh dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Sampel daun diambil sebanyak 100 gram pada ranting percabangan yang berbeda-beda pada setiap sebelas jenis tanaman dominan yang berbeda di Jalan Gajah Mada untuk dijadikan sebagai perbandingan. Kandungan timbal (Pb), besi (Fe), dan mangan (Mg) pada daun dianalisis dengan metode destruksi basah analisis Spektrofotometer SerapanAtom (SSA), sedangkan kadar debu dihitung dengan mengurangi berat akhir dengan berat awal daun sampel kemudian dibagi dengan luas daun dan dihitung dengan bantuan milimeter blok.

Kandungan timbal (Pb), besi (Fe), dan mangan (Mn), serta kadar debu dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan disajikan dalam bentuk tabel.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jenis-Jenis Pohon Peneduh

Pohon sampel daun pohon peneduh dominan yang diambil terdapat pada median jalan dan pinggir kanan kiri jalan dengan memperhatikan kondisi fisik pohon yang cukup sehat dan tidak ditemukan hama dan penyakit yang menyerang bagian pohon sampel.

Kondisi lingkungan di sekitar Jalan Gajah Mada dipadati oleh berbagai aktivitas perkantoran, perdagangan, dan perindustrian hal ini menjadi salah satu penyebab terjadinya pencemaran udara. Berdasarkan hasil observasi di lapangan, ditemukan 17 jenis pohon dengan jumlah famili sebanyak 13 yang tumbuh dan terdapat di sepanjang Jalan Gajah Mada Kota Samarinda.

Jenis dan jumlah individu pohon dominan diambil 11 jenis berbeda-beda dengan individu yang terbanyak tersebar di titik lokasi penelitian. Kesebelas jenis pohon peneduh dominan yang terdapat di lokasi penelitian adalah Angsana (*Pterocarpus indicus*), Ketapang (*Terminalia catappa* L.), Trembesi (*Handroanthus chryzotrichus*), Cemara (*Juniperus chinensis*), Tulip Afrika (*Spathodea campanulata*), Kamboja (*Plumeria obtusa*), Glodokan (*Polyalthia longifolia*), Beringin (*Ficus benjamina*), Tanjung (*Mimusops elengi*), Kiara Payung (*Filicium decipiens*), dan Tabebuaya (*Handroanthus chryzotrichus*).

Tabel 1. Kehadiran Pohon Peneduh di Jalan Gajah Mada, Kota Samarinda

| No.   | Jenis Pohon                       | Nama Lokal   | Famili        | Jumlah |
|-------|-----------------------------------|--------------|---------------|--------|
| 1.    | <i>Pterocarpus indicus</i>        | Angsana      | Fabaceae      | 119    |
| 2.    | <i>Terminalia catappa</i> L.      | Ketapang     | Combretaceae  | 51     |
| 3.    | <i>Samanea saman</i>              | Trembesi     | Fabaceae      | 38     |
| 4.    | <i>Juniperus chinensis</i>        | Cemara       | Cupressaceae  | 31     |
| 5.    | <i>Spathodea campanulata</i>      | Tulip Afrika | Bignoniaceae  | 30     |
| 6.    | <i>Plumeria obtusa</i>            | Kamboja      | Apocynaceae   | 30     |
| 7.    | <i>Polyalthia longifolia</i>      | Glodokan     | Annonaceae    | 25     |
| 8.    | <i>Ficus benjamina</i>            | Beringin     | Moraceae      | 23     |
| 9.    | <i>Mimusops elengi</i>            | Tanjung      | Sapotaceae    | 21     |
| 10.   | <i>Handroanthus chryzotrichus</i> | Tabebuaya    | Bignoniaceae  | 8      |
| 11.   | <i>Filicium decipiens</i>         | Kiara Payung | Sapindaceae   | 7      |
| 12.   | <i>Mangifera indica</i>           | Mangga       | Anacardiaceae | 4      |
| 13.   | <i>Dimocarpus longan</i>          | Kalengkeng   | Sapindaceae   | 3      |
| 14.   | <i>Lagerstroemia</i>              | Bungur       | Lythraceae    | 3      |
| 15.   | <i>Muntingia calabura</i>         | Kersen       | Muntingiaceae | 2      |
| 16.   | <i>Artocarpus heterophyllus</i>   | Nangka       | Moraceae      | 2      |
| 17.   | <i>Swietenia macrophylla</i>      | Mahoni       | Meliaceae     | 2      |
| Total |                                   |              |               | 399    |

### Kandungan Pb, Fe, Mn, dan Kadar Debu

Kandungan timbal (Pb) pada sebelas jenis daun pohon peneduh dominan memiliki akumulasi tertinggi 9,27 mg/L terdapat pada daun jenis *Polyalthia longifolia* dan memiliki tingkat akumulasi terendah <1 mg/L pada sepuluh jenis lainnya hal ini tidak dapat terdeteksi dikarenakan nilai serapan setiap sampel daun yang relatif sangat rendah dan keterbatasan alat dalam mendeteksi hasil analisis atau *Method Detection Level* (MDL).

Kandungan timbal (Pb) pada tanaman yang tumbuh di pinggir jalan pada lokasi padat kendaraan menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang terdapat pada jalan yang tidak padat kendaraan (Sastrawijaya, 2000). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dikatakan bahwa penyebab tingginya kandungan logam berat timbal (Pb) pada daun jenis *Polyalthia longifolia* diduga karena tingginya frekuensi kendaraan yang melintas pada sekitar lokasi pengambilan sampel yaitu 10.444 unit kendaraan pada hari kerja dan 7.372 unit pada hari libur, dibandingkan dengan sekitar lokasi pengambilan sampel daun pohon dominan lainnya. Sampel daun jenis *Polyalthia longifolia* ini juga berada pada pinggir jalan pertigaan lampu merah sehingga akumulasi asap kendaraan bermotor tinggi.

Menurut Suhaemi, dkk. (2014), semakin lambat kendaraan bermotor berada pada suatu tempat dalam keadaan mesin dihidupkan maka akan semakin banyak kadar gas buangan kendaraan bermotor yang dihasilkan. Saat terjadi kemacetan lalu lintas,

pergerakan kendaraan bermotor menjadi lambat dan membutuhkan energi yang besar dalam mesin sehingga banyak mengeluarkan gas emisi ke udara dan dapat menyebabkan mesin tidak beroperasi pada kondisi yang optimal. Rendahnya kandungan timbal (Pb) pada sepuluh jenis daun pohon peneduh lainnya diduga banyaknya tanaman peneduh di sekitar lokasi pengambilan sampel tersebut. Semakin banyak jumlah tanaman maka akan semakin banyak dan beragam juga kemampuan dalam menyerap timbal (Pb) di udara (Inayah, dkk., 2010). Lilianto, dkk. (2018) menyatakan perbedaan kandungan timbal (Pb) pada daun tanaman peneduh diduga karena adanya perbedaan frekuensi kendaraan yang melintas, jenis tanaman dan morfologi daun tanaman tersebut.

Karakteristik pohon sampel jenis *Polyalthia longifolia* terdapat pada lokasi pinggir kiri jalan yang mempunyai tinggi 6 meter, diameter 37 cm tajuk rimbun dan rapat dengan luas tajuk 46,94% daun berbentuk lanset dan memanjang, tepi daun bergelombang serta pertulangan menyirip, daun berwarna hijau batang kasar terkelupas berwarna coklat kehitaman. Tanaman yang efektif untuk menyerap logam berat adalah tanaman yang memiliki tajuk rimbun dan rapat. Sehingga kemampuan daun pohon jenis *Polyalthia longifolia* dalam mereduksi logam berat timbal (Pb) cukup tinggi (Syamsuudin, 2010).

Kandungan besi (Fe) tertinggi terdapat pada daun jenis pohon peneduh dominan di Jalan Gajah Mada Kota Samarinda adalah jenis *Juniperus chinensis* yakni 1736 mg/L, sedangkan mangan (Mn) diketahui yang memiliki kandungan terbesar pada jenis pohon adalah *Pterocarpus indicus* sebesar 73,4 mg/L. Lokasi sampel pohon jenis *Juniperus chinensis* dan *Pterocarpus indicus* terdapat pada median jalan dimana pada sekitar lokasi sampel penelitian ini terdapat aktivitas masyarakat yang padat dengan pertokoan alat-alat bangunan, alat kontruksi pertanian, dan perdagangan makanan di pinggir jalan. Jarak pohon sampel ini berkisar 10-15 meter dari pinggir Sungai Mahakam. Pencemaran logam berat besi (Fe) dan mangan (Mn) ini diduga disebabkan oleh adanya masukan logam berat berasal dari sungai dan muara yang bersumber dari buangan limbah industri, limbah dari pemukiman, korosi pipa-pipa air yang mengandung logam besi (Fe) terbawa oleh arus dan kemudian terendapkan dalam sedimen yang ada di sungai (Murraya, dkk., 2018). Mukhtar dkk. (2013) menyatakan bahwa keberadaan besi (Fe) berasal dari tanah dan kegiatan industri sedangkan mangan (Mn) berasal dari air laut dan tanah.

Perbedaan jumlah kandungan logam berat pada daun pohon peneduh dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor baik dari faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor internal yang diduga mempengaruhi perbedaan jumlah kandungan logam berat ini diantaranya umur pohon, kondisi kesehatan pohon, kondisi fisik, (kekasaran, ukuran, dan bentuk daun), jumlah stomata pada daun serta bentuk tajuk. Sedangkan faktor eksternal yang diduga mempengaruhi perbedaan kandungan logam berat ini adalah intensitas zat pencemar di lingkungan sekitar pohon, jarak tanaman dengan sumber pencemar, serta faktor lingkungan (suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan kecepatan angin) (Gunawan, 2020).

Kandungan kadar debu rata-rata pada setiap sampel daun pohon peneduh yang diambil pada Senin, 28 Desember 2020 memiliki jumlah yang berbeda-beda. Kadar debu rata-rata terbesar terdapat pada daun *Filicium decipiens* yaitu  $33,22 \times 10^{-3}$  g/cm<sup>2</sup> dan yang paling terkecil terdapat pada daun *Handroanthus chryzotrichus* yaitu  $6,8 \times 10^{-5}$  g/cm<sup>2</sup>. Hal ini diduga karena adanya bahan material yang terdapat di sekitar lokasi pohon. Jarak pohon sampel yang dekat dengan sumber debu juga menyebabkan kandungan kadar debu pada daun lebih besar. Faktor lain yang mempengaruhi seperti luas daun, dimensi pohon yang beragam atau berbeda, dan kehadiran dari sampel daun jenis dominan yang lebih dekat dengan kondisi berdebu dan lebih dekat dengan kendaraan lalu lintas yang sering melintasi jalan tersebut. Banyaknya aktivitas masyarakat disekitar lokasi penelitian juga menjadi salah satu penyebab tingginya akumulasi kadar debu yang menempel pada daun. Lokasi pohon sampel jenis *Filicium decipiens* terdapat pada pinggir jalan di depan kantor pos serta terdapat pada pertigaan lampu merah. Kadar debu diduga berasal dari debu yang ada pada jalan dan lapangan parkir di sekitar lokasi kemudian terbawa angin dan mengendap di permukaan daun.

Wabah pandemi Covid-19 yang melanda Kota Samarinda sejak bulan Maret 2020 secara tidak langsung juga mempengaruhi frekuensi kendaraan yang melintas pada saat pengambilan sampel, karena banyak aktivitas masyarakat Kota Samarinda yang dibatasi peraturan yang diberlakukan oleh Pemerintah Kota Samarinda untuk tidak leluasa keluar dari rumah, kemudian aktivitas seperti anak sekolah, perkuliahan, perkantoran, dan lain sebagainya juga dilakukan dari rumah. Hal ini menyebabkan jumlah logam berat di udara juga berkurang, sehingga menyebabkan jumlah kandungan logam berat yang diserap oleh daun pohon peneduh juga sedikit.

Tabel 2. Kandungan Pb, Fe, Mn, dan Kadar Debu pada Daun Pohon Dominan

| No. | Jenis Pohon                       | (mg/L)      |           |             | (g/cm <sup>2</sup> )   |
|-----|-----------------------------------|-------------|-----------|-------------|------------------------|
|     |                                   | Timbal (Pb) | Besi (Fe) | Mangan (Mn) | Kadar Debu             |
| 1.  | <i>Ficus benjamina</i>            | <1          | 483       | 26,5        | 2,28×10 <sup>-3</sup>  |
| 2.  | <i>Pterocarpus indicus</i>        | <1          | 268       | 73,4        | 6,3×10 <sup>-4</sup>   |
| 3.  | <i>Juniperus chinensis</i>        | <1          | 1736      | 20,5        | -                      |
| 4.  | <i>Terminalia catappa</i> L.      | <1          | 105       | 40,3        | 8,0×10 <sup>-4</sup>   |
| 5.  | <i>Mimusops elengi</i>            | <1          | 362       | 25,2        | 3,9×10 <sup>-4</sup>   |
| 6.  | <i>Plumeria obtusa</i>            | <1          | 301       | 18,7        | 2,34×10 <sup>-3</sup>  |
| 7.  | <i>Filicium decipiens</i>         | <1          | 162       | 7,3         | 33,22×10 <sup>-3</sup> |
| 8.  | <i>Handroanthus chryzotrichus</i> | <1          | 97,48     | 9,9         | 6,8×10 <sup>-5</sup>   |
| 9.  | <i>Samanea saman</i>              | <1          | 160       | 14,9        | 1,2×10 <sup>-4</sup>   |
| 10. | <i>Spathodea campanulata</i>      | <1          | 213       | 35,4        | 4,83×10 <sup>-3</sup>  |
| 11. | <i>Polyalthia longifolia</i>      | 9,27        | 115       | 13,63       | 2,0×10 <sup>-4</sup>   |

Keterangan:

- Hasil analisis timbal (Pb) pada 10 sampel penelitian ini tidak dapat terdeteksi dikarenakan nilai serapan setiap sampel daun yang relatif sangat rendah dan keterbatasan alat dalam mendeteksi hasil analisis atau *Method Detection Level* (MDL).
- Kadar debu pada pohon *Juniperus chinensis* tidak diketahui karena Keterbatasan alat dalam menghitung luas daun.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Jenis-jenis pohon Jalan Gajah Mada Kota Samarinda didominasi oleh Angsana (*Pterocarpus indicus*), Ketapang (*Terminalia catappa* L.), Trembesi (*Handroanthus chryzotrichus*), Cemara (*Juniperus chinensis*), Tulip Afrika (*Spathodea campanulata*), Kamboja (*Plumeria obtusa*), Glodokan (*Polyalthia longifolia*), Beringin (*Ficus benjamina*), Tanjung (*Mimusops elengi*), Kiara Payung (*Filicium decipiens*), dan Tabebuaya (*Handroanthus chryzotrichus*). Kandungan timbal (Pb), besi (Fe), dan mangan (Mn) tertinggi masing-masing sebesar 9,27 mg/L pohon peneduh dapat menjadi dasar dalam kebijakan pemilihan jenis pohon yang akan d, 1736 mg/L, dan 73,4 mg/L terdapat pada daun *Polyalthia longifolia*, *Juniperus chinensis*, dan *Pterocarpus indicus*, serta kadar debu tertinggi (33,22×10<sup>-3</sup> g/cm<sup>2</sup>) terdapat pada daun *Filicium decipiens*. Informasi tentang kandungan logam berat dan kadar debu pada daun-daun tanaman pada berbagai ruang terbuka hijau pada umumnya, khususnya pada median jalan.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan polutan pada daun pohon-pohon yang ditanam di berbagai wilayah khususnya di jalur hijau jalan agar menjadi acuan dalam struktur pengembangan kota, serta menjadi pertimbangan pada penggunaan jenis tanaman tertentu dalam pengelolaan ruang terbuka hijau sebagai upaya peningkatan kualitas udara.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan selama pengambilan data di lapangan dan pelaksanaan penelitian di laboratorium.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbari, A. M. 2020. Peran Vegetasi di Tanaman Sejati dalam Menyerap Polutan di Kota Kota Samarinda. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman. Samarinda.
- BadanPusatStatistikProvinsiKalimantanTimur.2021.ProvinsiKalimantanTimurdalamAngka2021. CV. Mahendra Mulya. Samarinda.
- Damanik, F. 2014. Kajian Komposisi Jalur Hijau Jalan di Kota Yogyakarta Terhadap Penjerapan Polutan Timbal (Pb). *Planta Tropika: Jurnal Agrosains (Journal of Agro Science)*. Vol. 2, No. 2. Hal. 81-89.
- Gunawan, S. 2020. Kandungan Beberapa Polutan pada Daun Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd.) di Kota Samarinda. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Ismiyati. 2014. Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTransLog). Vol. 1, No. 3. Hal. 243-246.
- Inayah, S.N., T. Las & E. Yunita. 2010. Kandungan Pb pada Daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) dan Rumput Gajah Mini (*Axonopus.sp*) di Jalan Protokol Kota Tangerang. *Jurnal Valensi*, Vol. 2, No. 1. Hal. 340-346
- Lilianto, G. H., Dewi, N. K., & Martuti, N. K. T. 2018. Kandungan Timbal, Debu di Udara dan Daun Tanaman Peneduh di Kota Semarang. *Life Science*, Vol. 7, No. 2. Hal. 47-55
- Mukhtar, R., Wahyudi, H., Panjaitan, E. H., Lahtiani, S., Santoso, M., Lestiani, D.D., dan Kurniawati, S. 2013. Kandungan Logam Berat dalam Udara AmbienpadaBeberapa Kota diIndonesia.*Ecolab*.Vol. 7, No. 2. Hal. 49-59
- Pemerintah Republik Indonesia. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2012 Tentang Pedoman Penanaman Pohon pada Sistem Jaringan Jalan. Jakarta.
- Santoso, S. Sri, L., dan Siti S. 2012. Inventarisasi Tanaman Peneduh Jalan Penjerap Timbal di Purwokerto. Prosiding Seminar Nasional.
- Sengkey, S. L. 2011. Tingkat Pencemaran Udara CO Akibat Lalu Lintas Dengan Model Prediksi Polusi Udara Skala Mikro. *Media Engineering*. Vol. 1, No. 2. Hal. 119-126
- Sastrawijaya, A. T. 2000. *Pencemaran Lingkungan. Rineka Cipta. Jakarta.*
- Suhaemi, Maryono & Sugiarti. 2014. Analisis Kandungan Timbal (Pb) pada Daun Trembesi (*Samanea Saman* (Jacq.) Merr) di Jalan Perintis Kemerdekaan Makassar dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Chemica*, Vol. 15, No. 2. Hal. 85-94
- Syamsoedin, I. 2010. Kajian Status Iptek dan Pengembangan Ekosistem Hutan di Perkotaan. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Yanti, H. N. 2018. Penentuan Kadar Logam Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Daun Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme* Lodd.) dengan MenggunakanVariasiKomposisiZatPengoksidasisecaraSpektroskopi Serapan Atom (SSA). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.