



Kemampuan Tanaman Hias dalam Menjerap Debu yang Dihasilkan oleh Kendaraan Bermotor (Studi Kasus: Bumi Serpong Damai)

Ability of Ornamental Plants in Adsorbing Dust from Vehicles (Case Study: Bumi Serpong Damai)

Sobri Effendy^{1*}, Nadita Zairina Suchesdian¹, Ibnu Qayim²

¹Departemen Geofisika dan Meteorologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor Gedung FMIPA Jl. Meranti Wing 19 Lv.4 Kampus IPB Dramaga Bogor 16680

²Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor

ARTICLE INFO

Article history:

Received 21 October 2015

Received in revised form 8 February 2017

Accepted 20 February 2017

doi: 10.29244/j.agromet.31.1.22-30

Keywords:

Air pollution

Bumi serpong damai

Dust

Ornamental plants

Vehicles

ABSTRACT

This research measured several vegetations that were planted in Bumi Serpong Damai, South Tangerang to absorb dust pollutions produced by vehicles. The locations for monitoring were divided based on traffic levels: high, medium and low. We measured the pollution based on two approaches i.e. measuring every four hours and a daily measurement. Based on our monitoring, each species will have different feedbacks to dust pollution at various traffic conditions. We found that species of *Heliconia* was able to absorb the dust at the top for high traffic condition, whereas Kaca Piring is effective for medium traffic. Our findings revealed that monitoring dust should be frequent at least four hours/day, and selection of species for reducing dust pollution should consider the leave structure.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi dan kenaikan jumlah penduduk yang tinggi pada daerah perkotaan dan sub perkotaan berpotensi meningkatkan kebutuhan bahan bakar untuk pembangkit listrik, tungku-tungku industri dan transportasi. Hasil pembakaran bahan bakar tersebut merupakan sumber pencemaran udara seperti CO₂ (Donateo et al., 2015), NO_x (Ferrero et al., 2016), SO_x (Ahmad et al., 2016), SPM (*Suspended Particulate Matter*) (Cheng et al., 2015), ozon (Wang et al., 2008) dan logam berat (Chen et al., 2015). Transportasi merupakan sektor yang menyumbangkan cukup banyak pencemaran udara yaitu 44% TSP (*Total Suspended Particulate*), 89% hidrokarbon, 100% Pb dan 73% NO_x (Budiyono, 2001).

Tingkat konsentrasi zat pencemar udara yang melampaui ambang batas toleransi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan yaitu perubahan kualitas air hujan dan kerusakan material yang terkena hujan asam (Du et al., 2012). Dampak negatif

pencemaran udara berpengaruh besar terhadap manusia (Schwarzenbach et al., 2010), hewan dan tumbuhan (Pautasso et al., 2010). Pada manusia, pencemaran udara menyebabkan kualitas udara memburuk sehingga mempengaruhi kesehatan masyarakat, terutama kesehatan jantung dan paru-paru. Partikel-partikel halus serta gas nitrogen oksida merupakan sumber dari pencemaran udara (Apte et al., 2015).

Banyak hasil penelitian yang menunjukkan bahwa tanaman memiliki kemampuan untuk menjerap debu dan menyerap gas yang berbahaya. Selain itu tanaman juga mampu menurunkan tingkat polusi lingkungan dan menghijaukan lingkungan. Kemampuan tanaman hias dalam mengurangi polutan berbahaya menjadikan tanaman yang awalnya hanya dianggap sebagai tanaman hias menjadi solusi bagi masyarakat untuk mengurangi tingkat pencemaran udara (Dela Cruz et al., 2014; Sriprapat and Thiravetyan, 2016). Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk (1) memilih 4 jenis tanaman hias berpotensi menjerap

* Corresponding author. sobrieffendy2001@gmail.com

debu yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor di Bumi Serpong Damai, dan (2) mengukur massa debu yang terjerap dari 4 jenis tanaman hias yang ditanam di jalur hijau Bumi Serpong Damai.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Juli 2012. Pengambilan data dilaksanakan di daerah Bumi Serpong Damai (BSD), Tangerang Selatan pada tiga titik lokasi, yaitu (1) Jalan Raya Serpong, Pintu Gerbang BSD, (2) Rumah Sakit Medika BSD, dan (3) Hotel Santika BSD. Ketiga daerah ini dipilih berdasarkan tingkat kepadatan jalur transportasi serta penanaman tanaman hias pada tiap jalur. Lokasi pengambilan sampel juga dibedakan berdasarkan tingkat kepadatan lalu lintas tinggi, sedang dan rendah. Pengolahan data dilaksanakan di Laboratorium Meteorologi dan Pencemaran Atmosfer, Departemen Geofisika dan Meteorologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.

Alat dan bahan

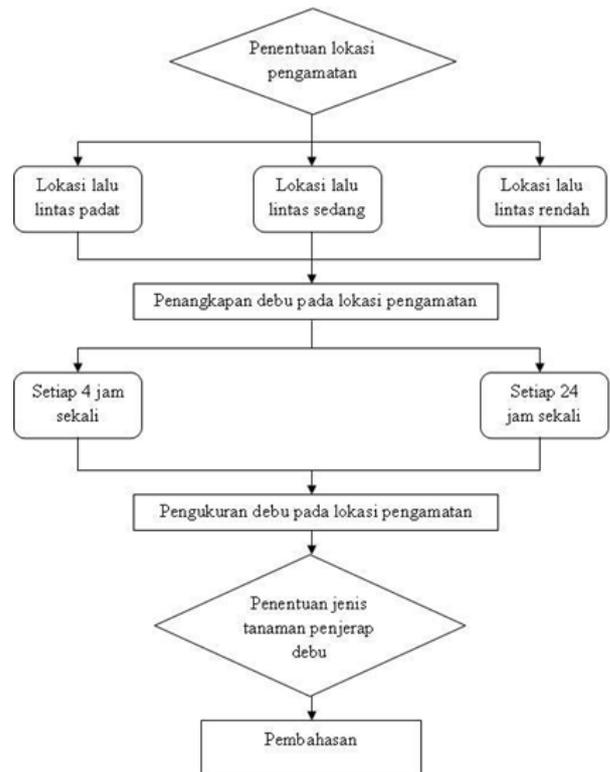
Alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah seperangkat komputer yang dilengkapi dengan program Ms. Word dan Ms. Excel, program WR Plot dari Environmental Lakes, plastik sampel, double tape, gunting, alat tulis, alat penghitung untuk menghitung jumlah kendaraan yang melintas lokasi pengamatan serta timbangan massa digital dengan ketelitian 0.001 g untuk menimbang massa debu yang tertangkap daun. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah beberapa spesies tanaman hias yang ditanam di tiga jalur lokasi pengamatan yang telah ditentukan.

Nama Tanaman	Nama Latin
Pandan Kuning	<i>Pandanus sp.</i>
Heliconia	<i>Heliconia sp.</i>
Kaca Piring	<i>Gardenia jasminoides</i>
Rowelia Tegak	<i>Ruellia brittoniana</i>

Metode pengukuran

Metode penangkapan debu dapat dilaksanakan dengan menggunakan metode gravimetric, yaitu metode analisis berdasarkan pengukuran berat dari suatu endapan. Penangkapan debu ini dilakukan dengan menggunakan *double tape*. *Double tape* berukuran 1x1 cm² ditempelkan pada daun tanaman yang digunakan untuk analisis penjerapan debu transportasi. *Double tape* ditempelkan ke daun dan dipotong sesuai dengan bentuk *double tape* kemudian ditimbang untuk mengetahui berat sampel dari daun dan *double tape* sebelum debu menempel pada permukaan (K₀). *Double tape* berukuran 1x1 cm²

kembali ditempelkan di permukaan daun tanaman dan dibiarkan selama 4 jam dan 24 jam agar debu menempel di permukaan *double tape*. Setelah mencapai waktu yang telah ditentukan, daun dipotong sesuai dengan bentuk *double tape*. Setelah itu sampel daun dan *double tape* yang ditemplei debu (K₁) ditimbang. Selisih berat antara K₀ dan K₁ diasumsikan sebagai banyaknya debu yang menempel pada daun dengan luasan 1x1 cm². Gambar 1 menunjukkan alur pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini.



Gambar 1 Diagram alir pengamatan

Pengukuran masa debu yang terjerap menggunakan Persamaan (1).

$$Massa\ debu\ terjerap = K_1 - K_0 \tag{1}$$

Dimana K₁ adalah Massa daun dan selotip yang telah ditemplei debu, K₀ adalah Massa daun dan selotip yang belum ditemplei debu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Iklim Bumi Serpong Damai

Bumi Serpong Damai (BSD) merupakan kota mandiri yang terletak di kecamatan Serpong Utara, Kota Tangerang Selatan. Daerah ini meliputi Desa Rawa Buntu, Rawa Mekar Jaya, Lengkong Gudang Barat, Lengkong Gudang Timur, Lengkong Wetan, Cilenggang, Setu, Ciater, Serpong dan Buaran. Bumi Serpong Damai terletak ±25 km dari Jakarta dan ±17 km dari arah Kota Tangerang.

Kota BSD memiliki iklim tropis basah dengan perbedaan musim hujan dan musim kemarau yang jelas. Suhu rata-rata berkisar pada nilai 26.5°C dengan suhu maksimum 33.8°C dan suhu minimum 21.8°C. Curah hujan yang tercatat adalah 2000-2500 mm/tahun dengan kelembaban udara sebesar 55-86%. Seiring dengan pesatnya pertumbuhan masyarakat dan berkurangnya ruang terbuka hijau (RTH) di kawasan BSD, keadaan klimatologi di daerah tersebut menjadi semakin tidak nyaman dan cukup panas bagi penghuni.

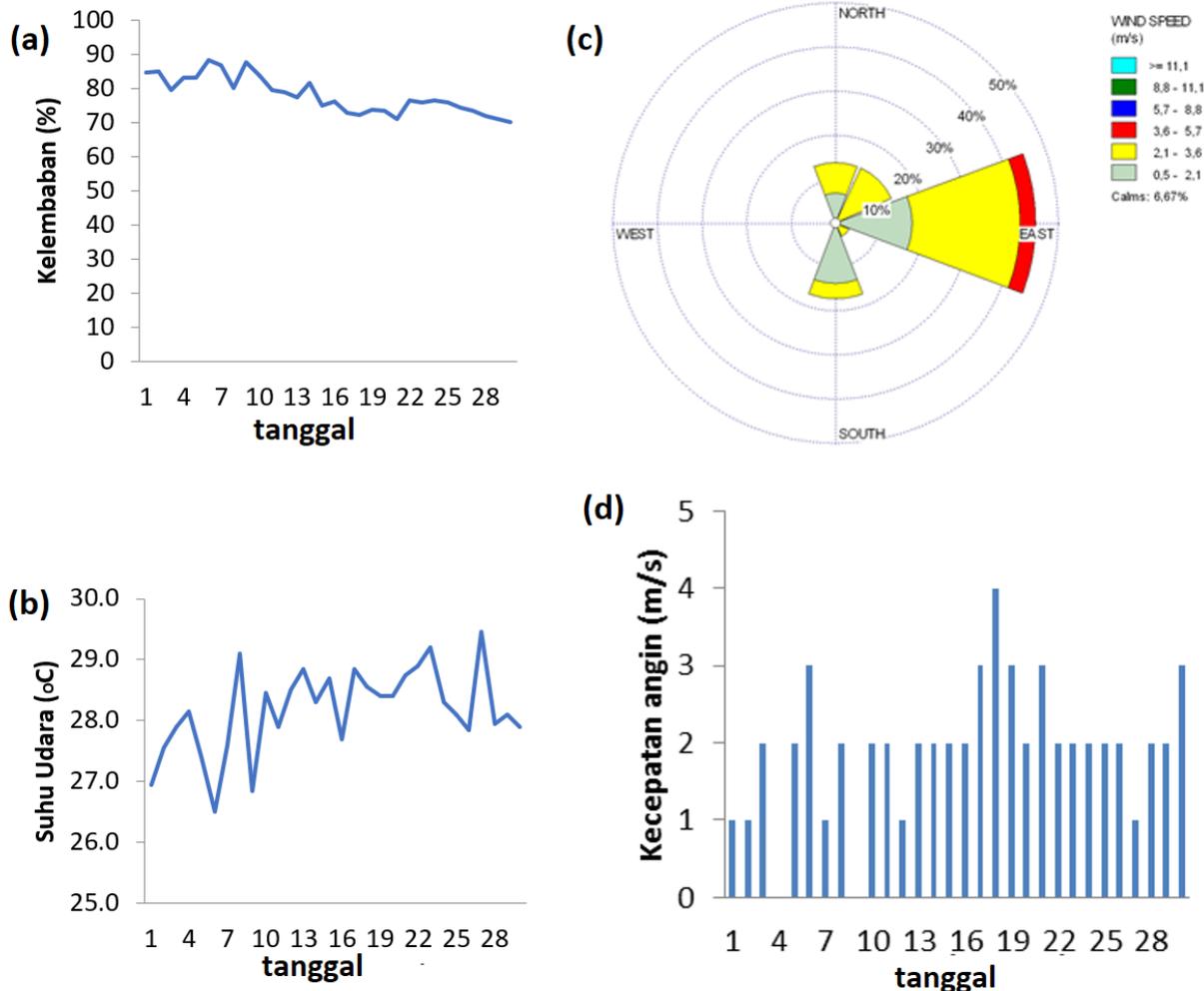
Kelembaban udara selama pengukuran pada bulan Juni 2012 berkisar 70-88% (Gambar 2a). Secara umum nilai kelembaban ini cukup tinggi. Hal ini kemungkinan terjadi dikarenakan banyaknya badan air di daerah Tangerang. Pada lokasi BSD sendiri terdapat badan air berupa air mancur, kolam dan danau. Selain itu tingginya nilai kelembaban kemungkinan juga dikarenakan terbawanya uap air dari daerah lain.

Suhu udara yang terjadi di Tangerang selama bulan Juni 2012 berkisar dari nilai 26.5-29.5°C (Gambar

2b). Nilai suhu udara tergolong tinggi kemungkinan diakibatkan oleh aktivitas masyarakat Tangerang, baik transportasi dan kegiatan industri serta kurangnya RTH sehingga menyebabkan suhu Tangerang cukup tinggi.

Kecepatan dan arah angin (*wind rose*) yang terjadi pada bulan Juni 2012 (Gambar 2c). Gambar tersebut menunjukkan bahwa angin yang bertiup di daerah Tangerang bulan Juni 2012 berasal dari arah utara, timur laut, timur, tenggara dan selatan. Angin yang bertiup pada lokasi penelitian dominan bertiup dari timur menuju barat dengan kecepatan 0.5 hingga 5.7 m/s warna abu abu kuning hingga merah pada *wind rose*.

Kecepatan angin yang terjadi pada bulan Juni 2012 berkisar antara 0 hingga 4 m/s dengan frekuensi kecepatan angin terbanyak pada kecepatan 2.1 hingga 3.6 m/s (Gambar 2d). Nilai kecepatan angin pada lokasi dipengaruhi oleh berbagai hambatan yang ada di Tangerang berupa perumahan, gedung bertingkat serta pepohonan.

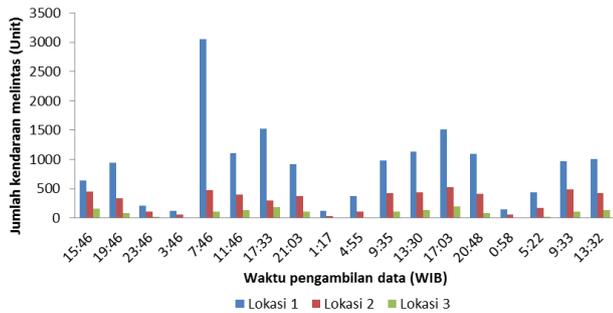


Gambar 2 (a) Nilai kelembaban udara (%), (b) suhu udara, (c) diagram *wind rose*, dan (d) kecepatan angina harian (m/s) selama bulan Juni 2012

Kondisi Kendaraan Melintas Daerah Bumi Serpong Damai

Berdasarkan hasil penghitungan, total jumlah kendaraan yang melintas selama pengukuran di tiga lokasi penelitian dari tanggal 18-21 Juni 2012 sebanyak

23 507 unit/5 menit. Jumlah ini sudah termasuk ke dalam jumlah kendaraan pribadi, kendaraan umum, motor, truk dan angkutan lainnya. Penghitungan kendaraan ini dilakukan setiap empat jam sekali selama lima menit penghitungan di setiap lokasi. Jumlah kendaraan bermotor tertinggi dijumpai di lokasi pengamatan satu yaitu di jalan raya Serpong gerbang utama BSD pada tanggal 19 Juni 2012 pukul 07.46 WIB (Gambar 3).



Gambar 3 Jumlah Kendaraan yang Melintas di tiga Lokasi per Empat Jam Periode 18 Juni hingga 21 Juni 2012

Jumlah kendaraan yang melintasi lokasi pengamatan ini terhitung sebanyak 3046 unit/5 menit. Hal ini dikarenakan waktu tersebut adalah waktu berangkat kerja pegawai kantor. Selain itu lokasi pengamatan tersebut adalah jalan raya utama yang menghubungkan masyarakat sekitar dengan jalan tol jalur Tangerang – Jakarta.

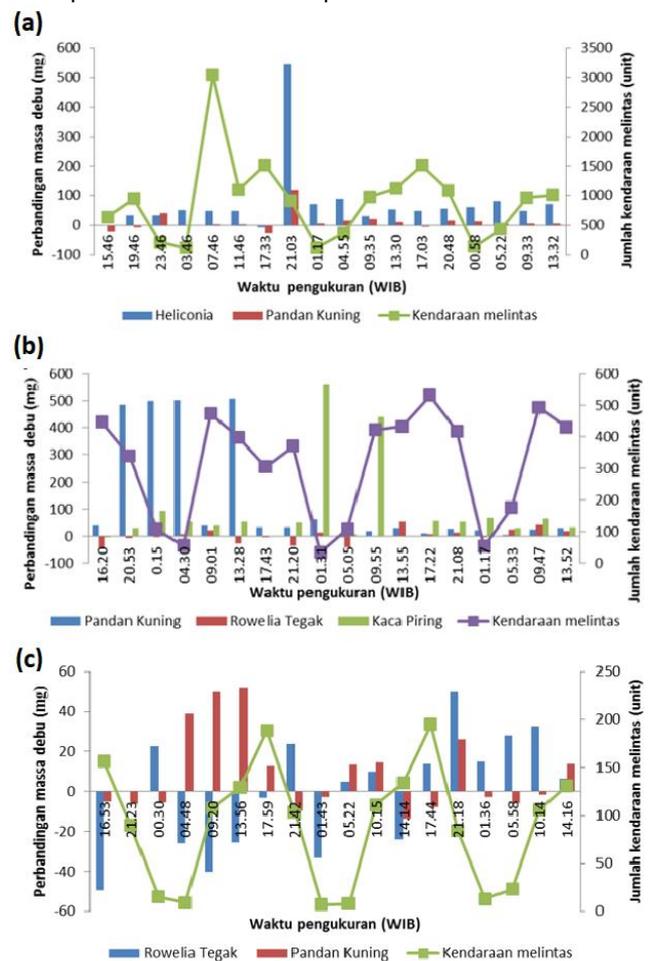
Jumlah kendaraan bermotor terendah dijumpai di lokasi tiga yaitu daerah Hotel Santika BSD pada tanggal 20 Juni 2012 pukul 01.17 WIB. Jumlah kendaraan yang melintasi lokasi pengamatan ini terhitung sebanyak 7 unit/5 menit. Hal ini dikarenakan karena waktu tersebut adalah tengah malam saat tidak banyak kendaraan berlalu lalang. Selain itu lokasi hotel yang berada di dalam dan memerlukan kondisi yang tenang juga menjadi faktor jumlah kendaraan yang melintas sangat sedikit.

Daerah lokasi dua yaitu daerah depan Rumah Sakit Medika BSD memiliki jumlah volume kendaraan sedang. Hal ini dikarenakan lokasi rumah sakit Medika terletak di daerah yang strategis, tidak terlalu dekat dengan jalur utama tetapi mudah dan cepat dijangkau oleh kendaraan umum dan pribadi. Pada lokasi dua tercatat volume kendaraan tertinggi sebanyak 531 unit/5 menit pada tanggal 20 Juni 2012 pukul 17.03 WIB.

Padatnya jumlah kendaraan ini dikarenakan pada waktu tersebut merupakan waktu arus balik para pekerja baik dari sekitar lingkungan Tangerang Selatan maupun arus balik kendaraan dari Jakarta menuju Tangerang.

Penangkapan Debu Pada Tanaman Hias Massa Debu Tiap Empat Jam Sekali

Hasil pengukuran massa debu di lokasi 1 di mana jenis Heliconia menangkap debu lebih banyak dibandingkan Rowelia tegak (Gambar 4a). Jika dirata-ratakan, Heliconia menangkap debu sebanyak 53.73 mg/hari sementara Rowelia Tegak menangkap debu sebanyak 29.86 mg/hari. Selisih penangkapan debu pada kedua tanaman dipengaruhi oleh angin dan ciri karakteristik tanaman tersebut. Arah angin yang dominan mempengaruhi tanaman untuk menangkap debu. Selain itu karakteristik tanaman berupa rambut-rambut halus yang terdapat di permukaan daun membantu tanaman untuk menangkap dan mempertahankan debu di permukaan daun.



Gambar 4 Grafik selisih massa debu 4 jam pada lokasi: (a) lokasi Jalan raya utama Serpong, (b) Rumah Sakit Medika BSD, (c) Hotel Santika BSD

Gambar 4a menjelaskan bahwa debu lebih banyak ditangkap pada malam hari dibandingkan dengan waktu siang hari. Hal ini kemungkinan dikarenakan pada saat malam hari terjadi penurunan suhu sehingga udara bergerak ke arah bumi. Pergerakan udara ke arah bumi juga membawa berbagai macam partikel yang terkandung di udara

salah satunya berupa debu sehingga debu lebih banyak tertangkap di malam hari. Selain itu, faktor arah dan kecepatan angin juga turut berpengaruh dalam menentukan berat debu yang tertangkap pada tanaman tersebut.

Pada lokasi 2 Kaca Piring menangkap debu paling banyak dari tiga jenis tanaman yang ada. Rata-rata Kaca Piring menangkap debu sebanyak 40.19 mg/hari. Jumlah rata-rata ini lebih banyak dibandingkan rata-rata penangkapan debu Pandan Kuning sebanyak 29.20 mg/hari dan Rowelia Tegak sebanyak 18.05 mg/hari.

Kaca Piring memiliki permukaan daun yang licin dan halus jika dibandingkan dengan permukaan daun Pandan Kuning dan Rowelia Tegak yang kasar. Pada lokasi 2, Kaca Piring mampu menangkap debu lebih banyak kemungkinan diakibatkan tidak adanya tajuk pepohonan diatas Kaca Piring sehingga tidak menagganggu penangkapan debu. Sementara pada tanaman Pandan Kuning dan Rowelia Tegak terdapat tajuk pepohonan diatas kedua tanama tersebut sehingga mempengaruhi penangkapan debu pada kedua jenis tanaman tersebut.

Gambar 4b juga menjelaskan bahwa lokasi 2 menangkap debu lebih banyak pada malam hari dibandingkan pada siang hari. Penurunan suhu pada malam hari merupakan faktor penyebab debu banyak tertangkap di malam hari.

Gambar 4c menunjukkan selisih massa debu yang tertangkap pada lokasi Hotel Santika BSD. Pada lokasi ini Pandan Kuning menangkap debu lebih banyak dibandingkan dengan Rowelia Tegak. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata penangkapan debu Pandan Kuning sebanyak 26.82 mg/hari sementara Rowelia Tegak menangkap debu 16.28 mg/hari.

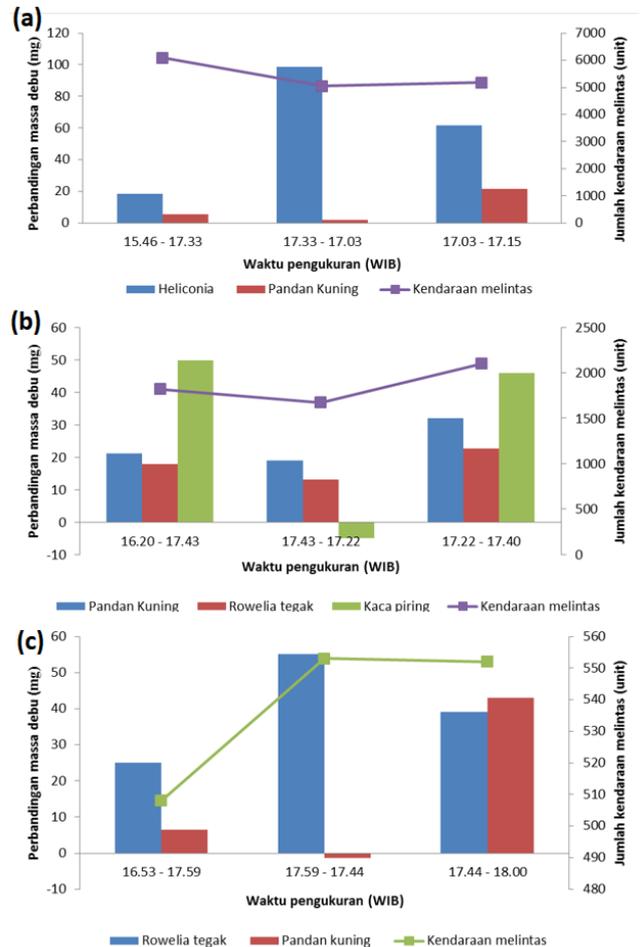
Jumlah debu yang tertangkap pada lokasi ini dipengaruhi faktor arah dan kecepatan angin yang terjadi serta karakteristik fisik jenis tanaman. Selain itu pada lokasi 3 ini juga terdapat pepohonan sehingga tajuk pohon mempengaruhi jumlah penangkapan debu pada masing-masing jenis tanaman terutama pada malam hari. Pada lokasi 3 ini penangkapan debu secara banyak terjadi pada malam hari meskipun pada siang hari terdapat juga terjadi penangkapan debu oleh tanaman.

Pada data lokasi 3 ini terdapat data error. Hal ini dikarenakan data sampel tidak langsung diukur di lapangan sehingga kandungan air pada daun sampel berkurang dan mempengaruhi massa debu yang menempel pada permukaan daun.

Massa Debu Tiap 24 Jam Sekali

Gambar 5 menunjukkan selisih massa debu selama 24 jam yang tertangkap pada lokasi Jalan raya

Serpong. Pada lokasi ini Heliconia menangkap debu dalam jumlah yang besar dibandingkan dengan Pandan Kuning. Hal ini dibuktikan dengan jumlah penangkapan debu oleh Heliconia sebanyak 59.53 mg/hari sementara Pandan Kuning menangkap debu sebanyak 9.56 mg/hari. Jumlah debu yang tertangkap pada lokasi ini dipengaruhi oleh faktor arah dan kecepatan angin yang terjadi serta karakteristik fisik jenis tanaman.



Gambar 5 Grafik selisih massa debu 24 jam pada lokasi: (a) Jalan raya Serpong, (b) RS Medika BSD, (c) Hotel Santika BSD

Pada lokasi 1 ini juga didapatkan hasil bahwa jumlah kendaraan yang melintas mempengaruhi jumlah selisih massa debu yang terjerap oleh tanaman pada lokasi tersebut (Gambar 5).

Pada lokasi 2 Kaca Piring menangkap debu lebih banyak dibandingkan Pandan Kuning dan Rowelia Tegak yang juga ditanam di lokasi yang sama. Hal ini dibuktikan dengan Kaca Piring menangkap debu sebanyak 47.95 mg/hari sementara Pandan Kuning menangkap debu 24.01 mg/hari dan Rowelia Tegak menangkap 17.87 mg/hari. Pada grafik terdapat nilai selisih massa debu minus. Nilai minus ini kemungkinan diakibatkan terjadinya penguapan kandungan air pada daun, mengingat sampel daun tidak langsung

ditimbang setelah diambil dari lokasi pengamatan. Faktor arah dan kecepatan angin yang terjadi serta karakteristik fisik jenis tanaman mempengaruhi banyaknya massa debu yang terjerap pada tanaman tersebut (Gambar 5).

Pada lokasi 3 Rowelia Tegak menangkap debu lebih banyak bila dibandingkan dengan Rowelia Tegak. Hal ini dibuktikan dengan Rowelia Tegak menangkap debu sebanyak 39.75 mg/hari sementara Pandan Kuning menangkap debu sebanyak 24.75 mg/hari. Pada grafik ini juga terdapat nilai minus yang kemungkinan dikarenakan penguapan kandungan air pada daun. Penguapan ini menyebabkan terjadinya kesalahan berat pada timbangan massa debu di permukaan daun (Gambar 5).

Pada Gambar 9 faktor arah dan kecepatan angin yang terjadi serta karakteristik fisik jenis tanaman mempengaruhi banyaknya massa debu yang terjerap pada tanaman. Selain itu, adanya tajuk pepohonan yang menutupi tanaman yang diteliti juga mempengaruhi jumlah debu yang tertangkap oleh tanaman.

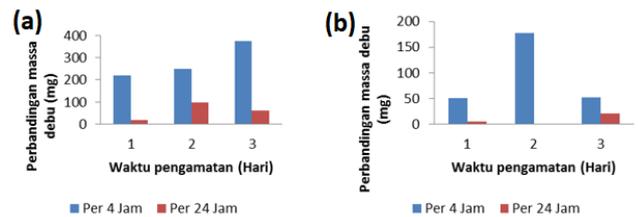
Perbandingan Massa Debu Setiap 4 Jam dan 24 Jam

Jika hasil penangkapan debu dari kedua metode diperbandingkan, maka akan terlihat metode pengukuran 4 jam mengumpulkan debu lebih banyak daripada metode pengukuran 24 jam. Hal ini disebabkan oleh media double tape yang digunakan sebagai metode penangkapan debu. Pada pengukuran per 4 jam, double tape belum terlalu jenuh oleh debu sehingga dalam rentang waktu 4 jam double tape masih mampu menangkap debu yang disebabkan oleh kendaraan maupun yang diterbangkan oleh angin.

Pada pengukuran per 24 jam, double tape yang digunakan untuk menangkap debu mengalami kejenuhan dan pengurangan daya rekat sehingga tidak mampu lagi menangkap debu yang beterbangan. Kedua faktor inilah yang menyebabkan penangkapan debu kurang efektif bila dibandingkan dengan metode pengukuran 4 jam. Gambar 6 menunjukkan perbandingan debu yang tertangkap berdasarkan metode pengukuran per 4 jam dan per 24 jam.

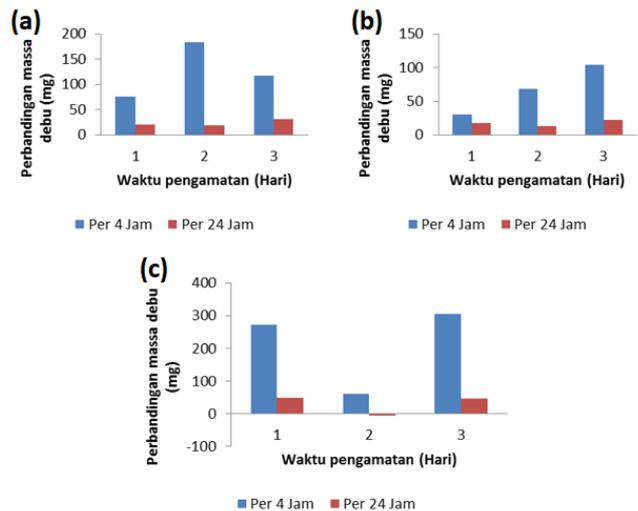
Kedua gambar tersebut menunjukkan selisih perbandingan penangkapan debu pada tanaman Heliconia dan Pandan Kuning yang ada di lokasi 1. Pada pengukuran per 4 jam, Heliconia menangkap debu paling tinggi 374.6 mg pada hari ketiga sementara pada metode pengukuran per 24 jam Heliconia menangkap debu paling banyak 98.7 mg pada hari kedua. Pada Pandan Kuning, metode pengukuran per 4 jam menangkap debu paling banyak 177.1 mg pada hari kedua sementara pada pengukuran per 24 jam

paling banyak menangkap 21.5 mg debu pada hari ketiga.



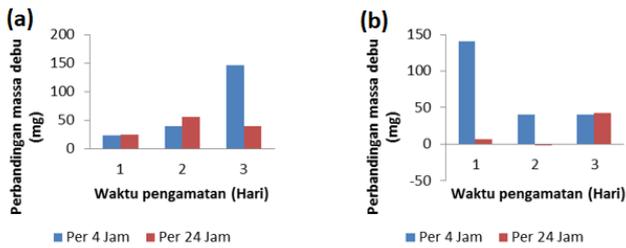
Gambar 6 Perbandingan selisih massa debu yang tertangkap di lokasi 1: (a) Heliconia, (b) Pandan Kuning

Terlihat jelas bahwa metode pengukuran per 4 jam menangkap debu lebih banyak dibandingkan pengukuran per 24 jam. Perbedaan penangkapan massa debu ini dikarenakan jenuhnya double tape dan berkurangnya daya rekat sehingga debu tidak mampu lagi menempel di permukaan double tape. Gambar 7 menunjukkan selisih perbandingan massa debu yang tertangkap oleh double tape pada lokasi 2. Grafik ini juga menunjukkan hasil yang sama, yaitu metode pengukuran per 4 jam mampu menangkap debu lebih banyak dibandingkan dengan metode pengukuran per 24 jam.



Gambar 7 Perbandingan selisih massa debu yang tertangkap di lokasi 2: (a) Pandan Kuning, (b) Rowelia Tegak, (c) Kaca Piring

Pada Pandan Kuning, pengukuran per 4 jam menangkap debu paling banyak 182.75 mg pada hari kedua sementara pada metode per 24 jam menangkap debu paling banyak 32.05 mg pada hari ketiga. Pada tanaman Rowelia Tegak, metode pengukuran per 4 jam menangkap debu paling banyak 104.6 mg pada hari 3 sementara pada metode per 24 jam menangkap debu sebanyak 22.7 mg pada hari 3. Tanaman Kaca Piring pada metode per 4 jam menangkap debu sebanyak 305.7 mg pada hari 3 sementara pada metode per 24 jam menangkap debu sebanyak 49.9 mg pada hari 1.



Gambar 8 Perbandingan selisih massa debu yang tertangkap di lokasi 3: (a) Rowelia Tegak, (b) Pandan Kuning

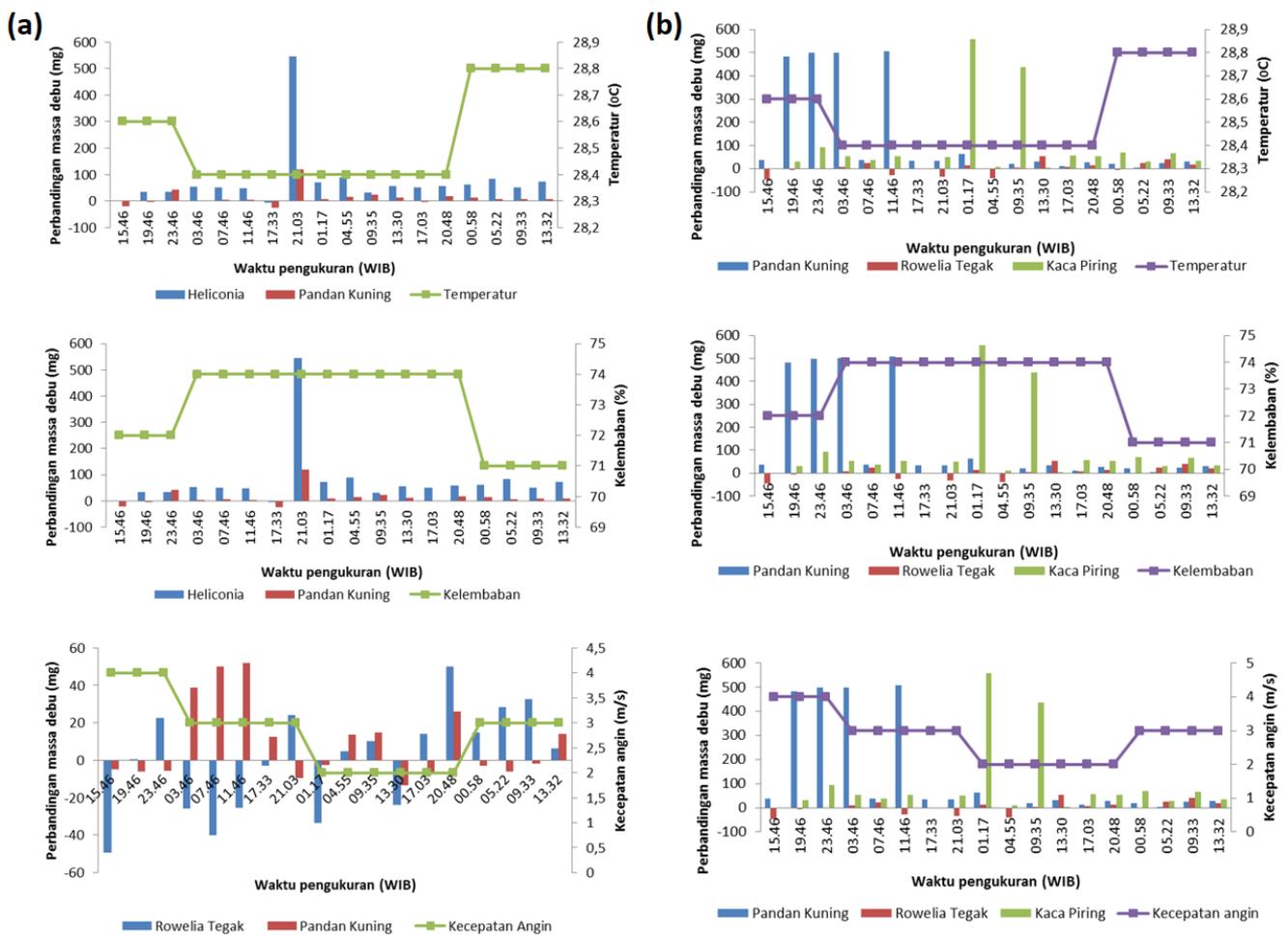
Gambar 8 menunjukkan selisih perbandingan massa debu yang tertangkap pada lokasi 3. Grafik ini menunjukkan hasil yang berbeda meskipun secara umum pengukuran per 4 jam menangkap debu lebih banyak dibandingkan pengukuran per 24 jam. Pada Rowelia Tegak, pengukuran per 4 jam menangkap debu paling banyak 146.2 mg pada hari 3 sementara

pada metode per 24 jam menangkap debu paling banyak 55.05 mg pada hari 2.

Pada tanaman Pandan Kuning, metode pengukuran per 4 jam menangkap debu paling banyak 140.6 mg pada hari 1 sementara pada metode per 24 jam menangkap debu sebanyak 43 mg pada hari 3.

Faktor Meteorologi yang Mempengaruhi Penjerapan Debu

Beberapa faktor meteorologis yang terjadi pada waktu pengukuran mempengaruhi massa debu yang terjerap di permukaan daun. Faktor meteorologi yang mempengaruhi adalah faktor temperature (Kim et al., 2015), curah hujan (Ouyang et al., 2015; Przybysz et al., 2014), kelembaban (Csavina et al., 2014), kecepatan dan arah angin (Janhäll, 2015). Pengukuran dilaksanakan pada bulan Juni yaitu pada musim kemarau sehingga pada waktu pengukuran tidak terjadi hujan.



Gambar 9 Hubungan perbandingan massa debu terjerap dan faktor meteorology (temperatur, kelembaban udara, dan kecepatan angin) di lokasi kendaraan (a) padat, dan (b) agak padat.

Gambar 9a menunjukkan perbandingan massa debu yang terjerap oleh tanaman terhadap temperature, kelembaban udara dan kecepatan angin pada lokasi padat kendaraan. Pada saat temperatur mencapai suhu tinggi maka perbandingan massa debu

pada permukaan daun rendah. Hal ini kemungkinan dikarenakan pada saat siang hari terjadi kenaikan suhu sehingga udara bergerak ke arah atas. Pergerakan udara ke arah atas juga membawa berbagai macam

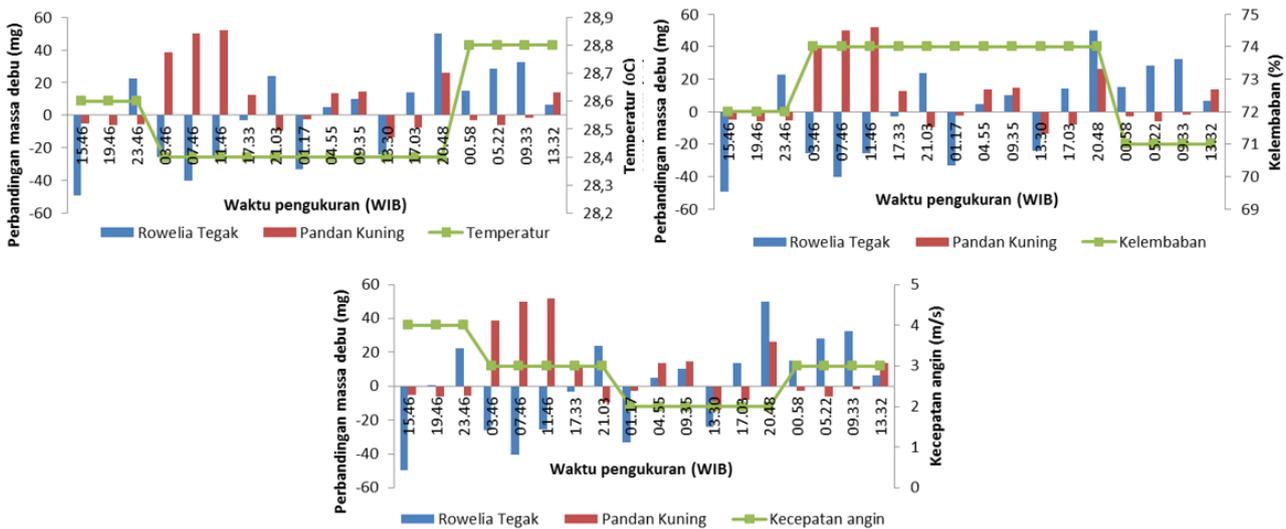
partikel yang terkandung di udara salah satunya berupa debu sehingga debu melayang di udara.

Semakin besar nilai kelembaban maka massa debu yang terjerap permukaan daun juga tinggi. Hal ini dikarenakan udara mengandung uap air sehingga partikel debu juga ikut terbawa oleh uap air dan akhirnya terjerap oleh permukaan daun. Pada grafik terlihat bahwa semakin tinggi kecepatan angin yang terjadi maka massa debu yang terjerap akan semakin kecil. Hal ini dikarenakan jika angin yang membawa partikel debu bergerak dengan kecepatan yang tinggi maka permukaan daun tanaman tidak mampu menjerap debu sehingga debu akan lolos dari tanaman.

Gambar 9b menunjukkan hubungan massa debu yang terjerap oleh tanaman dengan temperatur, kelembaban udara dan kecepatan angin pada lokasi kepadatan lalu lintas sedang. Grafik ini menjelaskan saat temperatur semakin tinggi maka penjerapan debu oleh daun tanaman rendah. Hal ini sama dengan

kondisi lokasi lalu lintas tinggi dimana saat suhu tinggi maka udara yang membawa debu akan bergerak ke arah atas. Grafik menjelaskan semakin besar nilai kelembaban maka massa debu yang terjerap permukaan daun juga semakin besar. Grafik ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan angin yang terjadi maka massa debu yang terjerap akan semakin rendah.

Gambar 10 adalah perbandingan antara massa debu yang terjerap dengan temperatur, kelembaban udara dan kecepatan angin pada lokasi kendaraan rendah. Grafik ini menjelaskan kondisi saat temperatur tinggi maka perbandingan massa debu terjerap pada permukaan daun rendah. Semakin besar nilai kelembaban maka massa debu yang terjerap di permukaan daun juga tinggi. Semakin tinggi kecepatan angin yang terjadi maka massa debu yang terjerap juga akan semakin kecil.



Gambar 10 Hubungan perbandingan massa debu terjerap dan faktor meteorologi (temperatur, kelembaban, dan kecepatan angin) di lokasi sepi kendaraan

KESIMPULAN

Empat jenis tanaman yang ada di BSD adalah Heliconia, Pandan Kuning, Rowelia Tegak dan Kaca Piring. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat jenis tanaman mampu menjerap debu yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor yang dibuktikan dengan adanya massa debu yang terjerap oleh daun dari masing-masing jenis tanaman yang diteliti. Dua faktor yang mempengaruhi penjerapan debu pada permukaan daun adalah faktor meteorologis dan faktor biologis. Faktor meteorologis yang mempengaruhi adalah temperatur, kelembaban serta kecepatan dan arah angin sementara faktor biologis yang mempengaruhi adalah karakteristik tanaman dan tajuk pepohonan.

Pada metode pengukuran per 4 jam, Heliconia di lokasi kepadatan kendaraan tinggi menangkap debu sebanyak 53.73 mg/hari. Pada lokasi kepadatan kendaraan sedang, Kaca Piring menangkap debu sebanyak 40.19 mg/hari. Pada lokasi kepadatan kendaraan rendah, Pandan Kuning menangkap debu sebanyak 26.82 mg/hari. Pada metode pengukuran per 24 jam di lokasi kepadatan kendaraan tinggi, Heliconia menangkap debu sebanyak 59.53 mg/hari. Pada lokasi kepadatan kendaraan sedang, Kaca Piring menangkap debu sebanyak 47.95 mg/hari. Pada lokasi kepadatan kendaraan rendah, Rowelia Tegak menangkap debu sebanyak 39.75 mg/hari. Perbandingan hasil data dari kedua metode ini menunjukkan bahwa metode pengukuran per 4 jam lebih baik dibandingkan dengan metode pengukuran per 24 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I., Rehan, M., Balkhyour, M., Abbas, M., Basahi, J., 2016. Review of Environmental Pollution and Health Risks at Motor Vehicle Repair Workshops Challenges and Perspectives for Saudi Arabia.pdf 24.
- Apte, J.S., Marshall, J.D., Cohen, A.J., Brauer, M., 2015. Addressing Global Mortality from Ambient PM_{2.5}. *Environ. Sci. Technol.* 49, 8057–8066. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b01236>
- Budiyono, A., 2001. Pencemaran Udara: Dampak Pencemaran Udara Pada Lingkungan. *Berita Dirgantara* 2, 21–27.
- Chen, P., Bi, X., Zhang, J., Wu, J., Feng, Y., 2015. Assessment of heavy metal pollution characteristics and human health risk of exposure to ambient PM_{2.5} in Tianjin, China. *Particuology* 20, 104–109. <https://doi.org/10.1016/j.partic.2014.04.020>
- Cheng, Y., Lee, S.C., Gao, Y., Cui, L., Deng, W., Cao, J., Shen, Z., Sun, J., 2015. Real-time measurements of PM_{2.5}, PM_{10-2.5}, and BC in an urban street canyon. *Particuology* 20, 134–140. <https://doi.org/10.1016/j.partic.2014.08.006>
- Csavina, J., Field, J., Félix, O., Corral-Avitia, A.Y., Sáez, A.E., Betterton, E.A., 2014. Effect of wind speed and relative humidity on atmospheric dust concentrations in semi-arid climates. *Science of The Total Environment* 487, 82–90. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.03.138>
- Dela Cruz, M., Christensen, J.H., Thomsen, J.D., Müller, R., 2014. Can ornamental potted plants remove volatile organic compounds from indoor air? — a review. *Environmental Science and Pollution Research* 21, 13909–13928. <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3240-x>
- Donateo, T., Licci, F., D'Elia, A., Colangelo, G., Laforgia, D., Ciancarelli, F., 2015. Evaluation of emissions of CO₂ and air pollutants from electric vehicles in Italian cities. *Applied Energy* 157, 675–687. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.12.089>
- Du, Y.-J., Jiang, N.-J., Shen, S.-L., Jin, F., 2012. Experimental investigation of influence of acid rain on leaching and hydraulic characteristics of cement-based solidified/stabilized lead contaminated clay. *Journal of Hazardous Materials* 225–226, 195–201. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2012.04.072>
- Ferrero, E., Alessandrini, S., Balanzino, A., 2016. Impact of the electric vehicles on the air pollution from a highway. *Applied Energy* 169, 450–459. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.01.098>
- Janhäll, S., 2015. Review on urban vegetation and particle air pollution – Deposition and dispersion. *Atmospheric Environment* 105, 130–137. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.01.052>
- Kim, S.E., Lim, Y.-H., Kim, H., 2015. Temperature modifies the association between particulate air pollution and mortality: A multi-city study in South Korea. *Science of The Total Environment* 524–525, 376–383. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.03.137>
- Ouyang, W., Guo, B., Cai, G., Li, Q., Han, S., Liu, B., Liu, X., 2015. The washing effect of precipitation on particulate matter and the pollution dynamics of rainwater in downtown Beijing. *Science of The Total Environment* 505, 306–314. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.09.062>
- Pautasso, M., Dehnen-Schmutz, K., Holdenrieder, O., Pietravalle, S., Salama, N., Jeger, M.J., Lange, E., Hehl-Lange, S., 2010. Plant health and global change - some implications for landscape management. *Biological Reviews* no-no. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2010.00123.x>
- Przybysz, A., Sæbø, A., Hanslin, H.M., Gawroński, S.W., 2014. Accumulation of particulate matter and trace elements on vegetation as affected by pollution level, rainfall and the passage of time. *Science of The Total Environment* 481, 360–369. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.02.072>
- Schwarzenbach, R.P., Egli, T., Hofstetter, T.B., von Gunten, U., Wehrli, B., 2010. Global Water Pollution and Human Health. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 35, 109–136. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-100809-125342>
- Sripapat, W., Thiravetyan, P., 2016. Efficacy of ornamental plants for benzene removal from contaminated air and water: Effect of plant associated bacteria. *International Biodeterioration & Biodegradation* 113, 262–268. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2016.03.001>
- Wang, T., Nie, W., Gao, J., Xue, L.K., Gao, X.M., Wang, X.F., Qiu, J., Poon, C.N., Meinardi, S., Blake, D., Wang, S.L., Ding, A.J., Chai, F.H., Zhang, Q.Z., Wang, W.X., 2008. Air quality during the 2008 Beijing Olympics: secondary pollutants and regional impact. *Atmos. Chem. Phys.* 13.