EVALUASI EFEKTIVITAS TANAMAN DALAM MEREDUKSI POLUSI BERDASARKAN KARAKTER FISIK POHON PADA JALUR HIJAU JALAN PAJAJARAN BOGOR

ABDUL HAFIZH AL-HAKIM

**DEPARTEMEN ARSITEKTUR LANSKAP
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

2014

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul Evaluasi Efektivitas Tanaman Dalam Mereduksi Polusi Berdasarkan Karakter Fisik Pohon Pada Jalur Hijau Jalan Pajajaran Bogor adalah benar merupakan hasil karya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain, telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan pada Daftar Pustaka skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, November 2014

Abdul Hafizh Al-hakim
A44100066

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

ABSTRAK

ABDUL HAFIZH AL-HAKIM. Evaluasi Efektivitas Tanaman dalam Mereduksi Polusi Berdasarkan Karakter Fisik Pohon pada Jalur Hijau Jalan Pajajaran Bogor. Dibimbing oleh Dr. Ir. BAMBANG SULISTYANTARA, M.Agr.

Jalan Pajajaran merupakan salah satu jalan utama di Kota Bogor yang terkenal dengan tingkat kepadatan kendaraan yang tinggi sehingga jalan tersebut memiliki potensi tingkat pencemaran udara yang tinggi akibat dari emisi kendaraan. Pada penelitian ini dilakukan Evaluasi efektivitas tanaman dalam menyerap polusi pada jalur hijau jalan berdasarkan karakter fisik pohon untuk mendukung lingkungan sekitarnya dan diberikan rekomendasi untuk meningkatkan fungsi ekologis jalur hijau jalan dalam mereduksi polusi udara. Metode penelitian ini menggunakan analisis deskriptif, analisis spasial, dan analisis kualitas udara menggunakan *CITYgreen 5.4*. Evaluasi fungsi ekologis jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor dalam mereduksi polusi udara menunjukkan bahwa terdapat 958 pohon yang sangat sesuai dalam menyerap polusi udara, 238 pohon sesuai dalam menyerap polusi udara, 70 pohon kurang sesuai dalam menyerap polusi udara, dan pada jalur hijau ini tidak ditemukan pohon yang tidak sesuai dalam menyerap polusi. Sedangkan untuk evaluasi mengenai fungsi penjerapan partikel menunjukkan bahwa hanya terdapat satu pohon yang sangat sesuai dalam menyerap partikel, 1136 pohon yang sesuai dalam menyerap partikel, 101 pohon yang kurang sesuai dalam menyerap partikel, dan 73 pohon yang tidak sesuai dalam menyerap partikel. Hasil Evaluasi menggunakan *CITY green 5.4* menunjukkan bahwa jalan Pajajaran Bogor dapat mereduksi zat pencemar sebesar 2544 lbs (1,298 ton/tahun) dengan nilai manfaat ekonomi sebesar \$ 6.268 (Rp75.167.175,12). Jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor perlu menambah sebanyak 485 pohon pada area yang belum terdapat penanaman pohon sehingga dapat mengurangi jumlah polusi secara optimal yaitu sebesar 1,66 ton/tahun atau setara dengan nilai ekonomi sebesar Rp 121.095.216.

ABSTRACT

ABDUL HAFIZH AL-HAKIM. Evaluation of the Effectiveness of the Plants in Reducing the Pollution Based on the Physical Character of Tree In Pajajaran Bogor Road Side Trees. Supervised by Dr. Ir. BAMBANG SULISTYANTARA, M.Agr.

Pajajaran street is one of the main street in Bogor city which has been famous with a high density of vehicle so it has a of high levels of air pollution potential because of the vehicle emissions. This study was conducted to analysis the effectiveness of plants to absorb pollutants in the road side trees based on an assessment of the physical characteristics of the trees to support the surrounding environment and provide recommendations for increase the ecological function of Pajajaran Bogor road side trees in reducing the air pollution. The method of this study used descriptive analysis, spatial analysis, and air quality analysis used the *CITYgreen 5.4*. The ecological function evaluation of Pajajaran Bogor road side trees in reducing the air pollution shows there are 958 trees which very appropriate to absorb the air pollution, 238 trees which appropriate to absorb the air pollution, 70 trees which less appropriate to absorb the air pollution, and there is no tree which

not appropriate to absorb the air pollution. While the function of absorbing particles evaluation shows there is one tree which very appropriate in absorbing the particles, 1136 trees which appropriate in absorbing the particles, 101 trees which less appropriate in absorbing the particles, and 73 trees which not appropriate in absorbing the particles. The result of analysis used *CITYgreen 5.4* shows Pajajaran Street Bogor can reduce pollutants in the amount of 2544 lbs (1,298 ton/year) with economic benefits value by \$ 6.268 (Rp75.167.175,12). Pajajaran Street Bogor need to add as many as 485 trees in an area that does not have a tree planting so as to optimally reduce the amount of pollution as much as 1.66 ton/year, equivalent to the economic value of Rp 121 095 216.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

EVALUASI EFEKTIVITAS TANAMAN DALAM MEREDUKSI POLUSI BERDASARKAN KARAKTER FISIK POHON PADA JALUR HIJAU JALAN PAJAJARAN BOGOR

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

ABDUL HAFIZH AL-HAKIM

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian
pada
Departemen Arsitektur Lanskap

**DEPARTEMEN ARSITEKTUR LANSKAP
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2014**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Judul : Evaluasi Efektivitas Tanaman dalam Mereduksi Polusi Berdasarkan Karakter Fisik Pohon pada Jalur Hijau Jalan Pajajaran Bogor
Nama : Abdul Hafizh Al-Hakim
NIM : A44100066

Disetujui oleh

Dr. Ir. Bambang Sulistyantara, M. Agr.
Dosen Pembimbing

Diketahui oleh

Dr. Ir. Bambang Sulistyantara, M. Agr.
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penelitian dengan judul **“Evaluasi Efektivitas Tanaman dalam Mereduksi Polusi Berdasarkan Karakter Fisik Pohon pada Jalur Hijau Jalan Pajajaran Bogor”** dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pertanian dari Institut Pertanian Bogor.

Terima kasih penulis ucapkan kepada bapak Dr. Ir. Bambang Sulistyantara, M. Sc. selaku pembimbing yang telah memberikan masukan dan pengarahan selama kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi. Selain itu, ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua, keluarga dan kerabat yang telah memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Ungkapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada pak Kris selaku murobi yang selalu memberikan nasihat dan taujih kepada penulis. Tak lupa rasa terimakasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman liqoat yang selalu memberikan semangat dan doanya kepada penulis. Penulis menyadari bahwa penelitian ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diperlukan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi pembaca.

Bogor, 27 November 2014

Abdul Hafizh Al-Hakim

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan	2
Manfaat	2
Kerangka Pikir	2
TINJAUAN PUSTAKA	4
Lanskap Jalan	4
Jalur Hijau Jalan	5
Karakter Fisik Pohon	6
Fungsi Tanaman sebagai Penyerap Gas Polutan	7
Fungsi tanaman sebagai Penjerap Partikel	8
Pencemaran Udara	10
METODOLOGI	11
Waktu dan Tempat	11
Alat dan Bahan	11
Metode Penelitian	12
Inventarisasi	12
Identifikasi Karakteristik Jalur Hijau Jalan	14
Analisis	14
Rekomendasi	18
KONDISI UMUM	19
Letak Luas dan Aksesibilitas Jalan Pajajaran Bogor	19
Klimatologi	20
Kepadatan Lalu Lintas	20
Elemen Pembentuk Jalan	21
Tata Hijau Jalan	22
Tata Guna Lahan	22
Kualitas Udara Jalan Pajajaran Bogor	24
Kondisi Sosial Ekonomi	24
PEMBAHASAN	25
Identifikasi Karakteristik Jalur Hijau Jalan	25
Analisis Fungsi Ekologis Jalur Hijau Jalan dalam Menyerap Polusi	38
Analisis Fungsi Ekologis Jalur Hijau Jalan dalam Menjerap Partikel	45
Analisis Kualitas Udara Menggunakan <i>CITYgreen 5.4</i>	53
Rekomendasi	59
PENUTUPAN	70
Kesimpulan	70
Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
RIWAYAT HIDUP	73

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

DAFTAR TABEL

1	Jenis Data Hasil Inventarisasi	13
2	Kriteria Penilaian Ekologis Pohon	15
3	Pengelompokan Persentase Pembobotan Fungsi Ekologis Pohon	16
4	Data yang Diperlukan dalam Analisis <i>CITYgreen 5.4</i>	17
5	Kualitas Udara Jalan Pajajaran Bogor	24
6	Identifikasi Jenis Vegetasi	28
7	Persentase Jumlah Pohon Jalan Pajajaran Bogor	33
8	Jumlah Kesesuaian Pohon Berdasarkan Kemampuan Menyerap Polusi pada Jalan Pajajaran Bogor	39
9	Skoring Kesesuaian Pohon dalam Menyerap Polusi	40
10	Jumlah Kesesuaian Pohon Berdasarkan Kemampuan Menjerap Partikel pada Jalan Pajajaran Bogor	46
11	Skoring Kemampuan Pohon dalam Menjerap Partikel	47
12	Rekomendasi Jumlah Penambahan Pohon pada Jalur Hijau Jalan Pajajaran Bogor	63

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka Pemikiran	3
2	Tata Letak Jalur Hijau Jalan	5
3	Pola Penanaman pada Jalur Hijau Penyerap Polusi Udara	8
4	Lokasi Penelitian (Kota Bogor dan Jalan Pajajaran)	11
5	Citra Satelit Salah Satu Bagian Jalan Pajajaran Bogor	13
6	(a) Jalur Pedestrian pada Jalan Pajajaran Bogor, (b) Median Jalan pada Jalan Pajajaran Bogor	20
7	Pergerakan Kendaraan di Hari Kerja pada Jalan Pajajaran Cibinong-Kebun Raya Bogor	21
8	Pergerakan Kendaraan di Hari Kerja pada Jalan Pajajaran Bogor-Tajur	21
9	Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bogor Tahun 2011-2031	23
10	(a) Median Jalan Menggunakan Kanstain, (b) Median Jalan dengan Vegetasi	26
11	Tugu Kujang	27
12	(a) Kombinasi Pohon dengan Tanaman Nursery, (b) Kombinasi Pohon dengan semak, perdu, dan Tanaman <i>Ground cover</i>	28
13	Peta Persebaran Vegetasi pada Jalan Pajajaran Bogor (Segmen 1)	34
14	Peta Persebaran Vegetasi pada Jalan Pajajaran Bogor (Segmen 2)	35
15	Peta Persebaran Vegetasi pada Jalan Pajajaran Bogor (Segmen 3)	36
16	Peta Persebaran Vegetasi pada Jalan Pajajaran Bogor (Segmen 4)	37
17	Mekanisme Tanaman dalam Menyerap Polusi	38
18	Peta Kesesuaian Pohon dalam Menyerap Polutan Gas (Segmen 1)	41
19	Peta Kesesuaian Pohon dalam Menyerap Polutan Gas (Segmen 2)	42
20	Peta Kesesuaian Pohon dalam Menyerap Polutan Gas (Segmen 3)	43
21	Peta Kesesuaian Pohon dalam Menyerap Polutan Gas (Segmen 4)	44
22	Peta Kesesuaian Pohon dalam Menjerap Partikel (Segmen 1)	48
23	Peta Kesesuaian Pohon dalam Menjerap Partikel (Segmen 2)	49

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

24	Peta Kesesuaian Pohon dalam Menjerap Partikel (Segmen 3)	50
25	Peta Kesesuaian Pohon dalam Menjerap Partikel (Segmen 4)	51
26	Digitasi <i>Study Site Theme</i>	54
27	(a) Digitasi Kanopi Pohon, (b) Atribut pada <i>Canopy Theme</i>	54
28	Digitasi <i>Non-Canopy</i>	55
29	Diagram Komposisi Penutupan Lahan pada Rumija Pajajaran Bogor	56
30	Hasil Akhir <i>Analysist Report CITYgreen</i>	57
31	Diagram Jumlah Zat-Zat Pencemar yang Mampu Direduksi oleh Jalur Hijau Jalan Pajajaran Selama Satu Tahun	58
32	Nilai Ekonomi yang Dapat Dihemat dalam Satu Tahun Akibat Adanya Jalur Hijau Jalan Pajajaran Bogor	58
33	Lokasi Area Jarak Tanam Antar Pohon yang Renggang	61
34	Rekomendasi Penanaman dan Penutupan Tajuk Pohon pada Jalan Pajajaran Bogor (Segmen 1)	64
35	Rekomendasi Penanaman dan Penutupan Tajuk Pohon pada Jalan Pajajaran Bogor (Segmen 2)	65
36	Rekomendasi Penanaman dan Penutupan Tajuk Pohon pada Jalan Pajajaran Bogor (Segmen 3)	66
37	Rekomendasi Penanaman dan Penutupan Tajuk Pohon pada Jalan Pajajaran Bogor (Segmen 4)	67
38	Diagram Perbandingan Kemampuan Jalur Hijau Jalan Pajajaran Bogor pada saat Kondisi Eksisting dan Kondisi Ideal (rekomendasi)	68
39	Rekomendasi Penanaman dan Penutupan Tajuk Pohon pada Jalan Pajajaran Bogor (Segmen 4)	68
40	<i>Analysis Report</i> Kemampuan Ideal Jalur Hijau Jalan Pajajaran Bogor	69

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Saat ini berbagai kota di Indonesia tengah mengalami berbagai permasalahan yang kompleks akibat berbagai aktivitas masyarakat kota yang berdampak langsung terhadap lingkungan. Dampak dari aktivitas tersebut dapat berupa banjir, longsor, krisis air bersih, kemacetan lalu lintas, pencemaran udara dan penyakit lingkungan. Saat ini berbagai kota di Indonesia tengah berbenah diri menuju kota hijau (*green city*), yaitu konsep pembangunan suatu kota yang mengarah terhadap konsep kehidupan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah satunya dengan membangun ruang terbuka hijau.

RTH merupakan suatu lahan/kawasan yang mengandung unsur dan struktur alami yang dapat menjalankan proses-proses ekologis, seperti pengendalian pencemaran udara, ameliorasi iklim, pengendali tata air, dan sebagainya. Keberadaan ruang terbuka hijau sebagai kawasan yang dapat menyokong lingkungan sekitar mutlak diperlukan karena besarnya manfaat yang dapat diberikan kepada masyarakat dalam menyokong kualitas dan kuantitas lingkungan di dalam perkotaan. Namun hingga saat ini pengadaan ruang terbuka hijau juga menjadi masalah tersendiri terhadap suatu kota seperti keterbatasan lahan, mahalnya harga tanah, serta kecukupan dana. Perbaikan serta pembangunan pada jalur hijau jalan saat ini menjadi solusi yang cukup murah bagi suatu kota untuk memenuhi kebutuhan RTH hingga 30%.

Jalur hijau jalan dapat berperan mengurangi polusi akibat emisi kendaraan yang berbentuk gas pencemar serta partikel padat dengan menanam tanaman sepanjang jalur jalan. Menurut Grey dan Deneke (1978), tanaman dapat mengurangi konsentrasi polutan dengan melepaskan oksigen, Sehingga udara akan bersih dengan pencampuran antara partikel oksigen dengan udara yang tercemar. Menurut Dahlan (1992), salah satu bentuk hutan kota adalah jalur hijau jalan dengan elemen utama adalah pohon tepi jalan. Kehadiran pohon tepi jalan sangat penting untuk menciptakan lingkungan yang menyenangkan bagi pengguna jalan karena memiliki sifat fisiologis antara lain kemampuan menyerap polusi dan penghasil oksigen. Pohon juga memiliki sifat fisik yang dapat memberikan nilai estetika dari bentuk, testur, warna, aroma dan bagian lainnya, selain itu jalur hijau jalan juga dapat memberikan karakter dominan pada sebuah kota. Pengembangan RTH pada jalur hijau jalan harus memperhatikan fungsi kawasan dan vegetasi. Hal ini dilakukan agar fungsi RTH pada jalur hijau jalan dapat berfungsi optimal.

Jalan Pajajaran merupakan salah satu jalan raya yang terletak di kota Bogor. Jalan ini terhubung langsung dengan jalan Raya Bogor, jalan Jendral Ahmad Yani, jalan Tol Jagorawi, dan jalan Raya Tajur. Jalan ini juga memiliki tingkat aktivitas manusia dan kepadatan kendaraan yang tinggi. Jalan Pajajaran Bogor menjadi salah satu jalan yang memiliki lokasi strategis karena jalan ini menjadi salah satu pusat perekonomian, pendidikan, dan pemerintahan di Kota Bogor sehingga berdampak pada kemacetan lalu lintas serta tingkat polusi udara yang tinggi pula akibat emisi dari kendaraan bermotor. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui fungsi ekologis pada jalur hijau Jalan Pajajaran dalam mereduksi polusi serta mengetahui pemilihan tanaman yang paling efektif dalam menyerap polusi berdasarkan karakter fisik pohon pada jalan Pajajaran Bogor.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. mengidentifikasi karakteristik jalur hijau jalan Pajajaran Bogor.
2. menganalisis fungsi ekologis jalur hijau jalan dalam mengurangi polusi udara, yaitu fungsi ekologis dalam menyerap polutan gas dan menjerap partikel pada jalan Pajajaran Bogor.
3. memberikan rekomendasi untuk mengoptimalkan salah satu fungsi ekologis jalur hijau jalan Pajajaran Bogor dalam menyerap polutan gas dan menjerap partikel.

Manfaat

Manfaat dari pelaksanaan studi ini adalah untuk :

1. mengetahui fungsi ekologis jalur hijau jalan dalam mendukung lingkungan sekitarnya terutama dalam mengurangi polusi udara, dengan menyerap polutan gas dan menjerap partikel dan,
2. sebagai rekomendasi dalam pengembangan jalur hijau jalan yang fungsional dan estetis bagi pengelola jalan Pajajaran Bogor.

Kerangka Pikir

Kota Bogor merupakan salah satu kota yang memiliki tingkat kepadatan kendaraan yang tinggi sehingga berdampak terhadap kemacetan lalu lintas serta peningkatan kadar pencemaran udara akibat emisi dari kendaraan bermotor. Salah satu jalan utama di Kota Bogor dengan tingkat kepadatan kendaraan yang tinggi yaitu Jalan Pajajaran Bogor. Lanskap Jalan Pajajaran Bogor telah dilengkapi dengan ruang terbuka hijau yang berupa jalur hijau jalan. Jalur hijau jalan memiliki beragam fungsi ekologis, salah satu diantaranya adalah kemampuan dalam mengurangi jumlah polutan di udara. Jalur hijau jalan selain menambah fungsi ekologis juga berfungsi untuk menambah nilai keindahan pada tapak. Kendaraan bermotor pada jalan dapat menjadi sumber pencemaran udara kawasan karena pembakaran bahan bakar pada kendaraan menghasilkan pencemar berupa gas dan partikel. Penelitian ini difokuskan untuk fungsi jalur hijau jalan dalam mengurangi polusi udara, melalui menyerap polutan gas dan menjerap partikel. Beberapa ciri fisik pada pohon dapat dijadikan acuan pemilihan tanaman yang baik pada jalur hijau jalan agar optimal dan efektif dalam mengurangi polusi udara. Ciri fisik pada pohon terbagi menjadi dua fungsi, yaitu fungsi menyerap polusi udara dan fungsi menjerap partikel. Ciri fisik pohon dalam menyerap polusi diantaranya adalah tingkat kepadatan tajuk pohon, kombinasi pohon dengan tanaman semak, perdu, dan tanaman penutup tanah, tingkat ketipisan daun, jumlah daun banyak, dan jarak tanam rapat. Sedangkan ciri fisik pohon dalam menjerap partikel diantaranya adalah struktur permukaan daun kasar, daun lebar atau daun jarum, tingkat kepadatan tajuk, tekstur permukaan kulit batang kasar, dan tingkat kepadatan ranting. Perbandingan kondisi lapang jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor dengan kondisi idealnya juga dilakukan agar dapat diketahui rekomendasi yang tepat untuk meningkatkan efektivitas jalur hijau jalan dalam mengurangi polusi. Analisis dilakukan untuk mengetahui kapasitas jalur hijau Jalan dalam mengurangi polusi. Analisis dan penilaian yang dilakukan akan menghasilkan suatu rekomendasi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 1 Kerangka Pemikiran

TINJAUAN PUSTAKA

Lanskap Jalan

Lanskap jalan adalah wajah dari karakter lahan atau tapak yang terbentuk pada lingkungan jalan, baik yang terbentuk dari elemen lanskap alami seperti bentuk topografi lahan yang mempunyai panorama yang indah maupun yang terbentuk dari elemen lanskap buatan manusia yang disesuaikan dengan kondisi lahannya. Lanskap jalan mempunyai ciri-ciri yang khas karena harus disesuaikan dengan persyaratan geometrik jalan dan diperuntukkan terutama bagi kenyamanan pengguna serta diusahakan untuk menciptakan lingkungan jalan yang indah, nyaman, dan memenuhi fungsi keselamatan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2010). Menurut Simonds (1983), lanskap jalan berperan penting dalam membangun karakter lingkungan, spasial, dan visual agar dapat memberikan suatu identitas perkotaan.

Menurut Eckbo (1964) dalam Widyanti (2012), keberadaan lanskap jalan sangat mutlak diperlukan dalam mendukung kelancaran sirkulasi jalan. Lanskap jalan tidak hanya terdiri atas jalur jalan saja, melainkan mencakup bangunan yang ada di sekelilingnya. Menurut Booth (1983), lanskap jalan berfungsi untuk mendukung penggunaan secara terus-menerus, membimbing, mengatur irama pergerakan, mengatur waktu istirahat, mendefinisikan penggunaan lahan, memberikan pengaruh, mempersatukan ruang, membentuk lingkungan, membentuk karakter lingkungan, membangun karakter spasial, dan membangun visual. Suatu perencanaan lanskap jalan harus memberi kesan yang menyenangkan dan setiap pergerakan akan berguna bagi pemakai bila terdapat keharmonisan dan kesatuan dengan karakteristik lanskap yang ada dan menghasilkan secara fisik fungsional dan secara visual estetika (Simonds, 1983).

Menurut Watson & Neely (1994), desain lanskap jalan yang berhasil adalah suatu lanskap jalan yang bervariasi dalam bentuk, ukuran, tekstur, dan warna serta mempertimbangkan pemandangan yang bagus dipertahankan dan menutup atau menyamarkan pemandangan yang mengganggu atau tak diinginkan. Suatu lanskap jalan pada dasarnya harus dapat memenuhi aspek efisiensi, keamanan, dan penampilan yang menyenangkan serta mampu membangun karakter lingkungan, spasial dan visual kawasan (Lestari, 2005). Klasifikasi jalan menurut Harris dan Dines (1988) adalah sebagai berikut :

1. Sistem jalan tol (*freeway system*), yaitu sistem jalan yang memungkinkan adanya efisiensi dan kecepatan laju kendaraan dalam volume yang besar pada jalur keluar masuk area perkotaan serta akses terbatas pada persimpangan jalan (*interchanges*);
2. Sistem jalan arteri primer (*major arterial system*), yaitu sistem jalan yang memungkinkan adanya arus pergerakan di antara simpangan lalu lintas dan jalan melalui daerah perkotaan dan akses langsung ke setiap perbatasan suatu permukiman;
3. Sistem jalan kolektor (*collector street system*), yaitu sistem jalan yang memungkinkan adanya arus penghubung pergerakan kendaraan antara sistem jalan arteri primer dan jalan lokal dengan akses langsung menuju perbatasan suatu permukiman;

4. Sistem jalan lokal (*local street system*), yaitu sistem jalan yang memungkinkan adanya pergerakan rambu lokal dan akses langsung menuju perbatasan suatu lahan.

Jalan selain dapat digunakan untuk banyak tujuan dan tipe penggunaan yang berbeda dengan perbedaan kebutuhan, tujuan, fungsi, dan tugasnya, jalan juga harus dapat mengakomodasi kebutuhan pengguna jalan antara lain, jalur kendaraan bermotor, sirkulasi orang dan barang, serta sarana pendukung jalan.

Jalur Hijau Jalan

Jalur hijau merupakan salah satu bagian dari ruang terbuka hijau kota yang berbentuk linear/memanjang. Dalam penataan ruang RTH diartikan sebagai kawasan yang mempunyai unsur dan struktur alami yang harus diintegrasikan dalam rencana tata ruang kota, tata ruang wilayah, dan rencana tata ruang regional sebagai satu kesatuan sistem. RTH memiliki pola jaringan dengan berbagai fungsi dan jenis. Pola jaringan tersebut memiliki hubungan dan kesatuan agar terciptanya infrastruktur hijau (*green infrastructure*) dan infrastruktur ekologis (*ecological infrastructure*). Jalur hijau jalan merupakan bagian dari pola jaringan tersebut yang berfungsi sebagai jalur penempatan tanaman serta elemen lanskap lainnya yang terletak di dalam daerah milik jalan (Damija) maupun di dalam daerah pengawasan jalan (Dawasja) (Direktorat Bina Marga, 1991). Tujuan dari penanaman jalur tepi jalan adalah untuk memisahkan pejalan kaki dari jalur kendaraan, untuk keselamatan, kenyamanan, memberi ruang bagi utilitas, perlengkapan jalan, serta vegetasi jalan.

Jalur hijau jalan juga berfungsi menghaluskan kekakuan dan kemonotonan bangunan-bangunan di sepanjang jalur jalan sehingga dapat memberikan kesan visual yang nyaman dan indah sepanjang jalur jalan. Pemilihan jenis tanaman perlu memperhatikan fungsi tanaman serta persyaratan penempatan tanaman. Menurut peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 5 tahun 2008, pada jalur hijau jalan, RTH disediakan dengan menempatkan tanaman sebanyak 20-30% dari ruang milik jalan sesuai dengan kelas jalan. Jalur tanaman tepi pada jalur hijau jalan harus memenuhi fungsi diantaranya sebagai peneduh, penyerap polusi, peredam kebisingan, dan pemecah angin. Sedangkan median pada jalur hijau jalan berfungsi untuk menahan silau dari lampu kendaraan.

Gambar 2 Tata letak jalur hijau jalan (Kementerian Pekerjaan Umum 2008)

Berdasarkan letak penanamannya jalur hijau dibedakan menjadi empat yaitu: tanaman tepi jalan, median jalan, daerah tikungan, dan persimpangan dan daerah berterrain (Direktorat Jendral Bina Marga, 1996).

Daerah tepi jalan berfungsi sebagai daerah untuk keselamatan dan kenyamanan pemakai jalan, lahan untuk pengembangan jalan, kawasan penyangga, jalur hijau, tempat pembangunan fasilitas pelayanan dan melindungi bentukan alam.

Median jalan adalah jalan yang memisahkan dua jalan yang berlawanan, dapat digunakan sebagai pendukung keselamatan pengendara, peletakkan rambu-rambu lalu lintas, ataupun sebagai jalur hijau dengan persyaratan tertentu.

Karakter Fisik Pohon

Pohon adalah tanaman dengan batang berkayu, berakar dalam, dan memiliki percabangan jauh dari tanah serta tinggi lebih dari 3 meter (Hakim dan Utomo, 2003). Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2010), pohon adalah semua tumbuhan dengan batang dan cabang yang berkayu. Pohon memiliki batang utama yang tumbuh tegak dan menopang tajuk pohon. Pohon berdasarkan ketinggiannya dibedakan atas pohon rendah, pohon sedang, dan pohon tinggi. Pohon rendah ialah pohon yang tingginya kurang dari 6 m; pohon sedang adalah pohon yang memiliki ketinggian antara 6 - 15 m; pohon tinggi ialah pohon yang ketinggiannya mencapai lebih dari 15 m (Lestari dan Kencana, 2008). Pohon merupakan elemen yang secara individu atau berkelompok penampilannya dapat mempengaruhi penampakan visual dan memberikan kesan yang berbeda-beda dari jarak pengamatan yang berbeda dari suatu lanskap (Carpenter *et al.*, 1975).

Menurut Haryono (1994), bagian-bagian tubuh pohon diantaranya meliputi akar, batang, cabang, ranting, daun, bunga, dan buah. Akar, batang, dan cabang merupakan organ terpenting dalam sistem kehidupan tanaman. Akar adalah bagian tubuh tanaman yang terdapat di dalam tanah dan berguna untuk menghisap air tanah serta menjaga agar batang dapat berdiri tegak. Batang merupakan bagian utama pohon dan menjadi penghubung utama antara bagian akar dengan bagian tajuk pohon (*canopy*), serta sebagai pengumpul air dan mineral, sebagai pusat pengolahan energi (produksi gula dan reproduksi). Cabang adalah bagian batang, tetapi berukuran kecil dan berfungsi memperluas ruang bagi pertumbuhan daun sehingga mendapat lebih banyak cahaya matahari (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2010). Daun adalah bagian tubuh tanaman yang berguna untuk membuat makanan (karbohidrat) melalui proses fotosintesis. Daun berwarna hijau karena mengandung butir-butir hijau daun yang dapat mengubah cahaya matahari, karbon dioksida, dan air menjadi karbohidrat (Haryono, 1994). Pohon juga berfungsi sebagai pembatas fisik dalam menghalangi sekaligus mengarahkan pergerakan manusia. Selain itu, pohon juga dapat digunakan sebagai pembatas area (Lestari dan Kencana, 2008). Penanaman pohon pada tepi jalan bertujuan sebagai pembatas antara jalur pejalan kaki dan jalan kendaraan untuk keselamatan, kenyamanan, dan memberikan ruang bagi utilitas maupun perlengkapan jalan lainnya (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1996).

Pemilihan tanaman perlu memperhatikan bentuk morfologi tanaman yang mencakup batang, cabang, ranting, daun, bunga, dan buah serta tinggi dan tajuk terkait dengan keharmonisan, keserasian, dan keselamatan. Pemilihan morfologi, tinggi, tajuk tanaman, dan penempatan tanaman sebagai elemen lanskap menjadi pertimbangan yang penting dalam ilmu arsitektur lanskap jalan.

Jarak titik tanam dengan tepi perkerasan mempertimbangkan pertumbuhan perakaran tanaman agar tidak mengganggu struktur perkerasan jalan. Jarak titik tanam terhadap tepi kereb adalah 2 - 3 m, sementara jarak titik tanam pohon terhadap perkerasan untuk daerah perkotaan adalah 4 m. Pohon yang ditanam harus diatur agar bayangan pohon tidak menutupi pancaran cahaya lampu jalan. Selain itu, penanaman pohon tepi jalan pada tikungan jalan harus memperhatikan bentuk

tikungan dan luas daerah bebas samping di tikungan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2010).

Berikut ini adalah kriteria pohon yang sesuai untuk penanaman lanskap jalan menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1992) :

1. Batang/cabang tidak mudah patah.
2. Ketinggian tanaman 2 - 3 m dari batas permukaan perakaran.
3. Diameter batang 0,05 – 0,10 m.
4. Diameter tajuk lebih besar dari 0,50 m.
5. Tinggi tanaman 1,50 – 2,00 m.
6. Jarak tanam minimum 4,00 m.
7. Jarak titik tanam dari kereb 2 – 3 m.
8. Telah memiliki percabangan sebanyak 3 – 5 cabang.
9. Bola akar berdiameter minimum 20 cm dibungkus dengan *polybag* atau pelepah daun pisang atau karung goni.
10. Kondisi sehat, bebas hama atau penyakit, segar dan terawat.

Kehadiran pohon di lingkungan perkotaan memenuhi tiga fungsi utama yaitu (1) fungsi struktural, sebagai dinding, atap, dan lantai dalam membentuk ruang serta dapat mempengaruhi pemandangan dan arah pergerakan; (2) fungsi lingkungan, meningkatkan kualitas udara dan air, mencegah erosi, dan berperan dalam modifikasi iklim; (3) fungsi visual, sebagai titik yang dominan dan penghubung visual melalui karakteristik yang dimiliki tanaman seperti bentuk, ukuran, tekstur, dan warna (Booth, 1983).

Booth (1983) membagi bentuk tajuk pohon menjadi 7 kelompok yaitu, *globular* (bentuk yang membulat), *columnar* (bentuk yang tinggi ramping), *spread* (bentuk yang menyebar), *picturesque* (bentuk eksotis/menarik), *weeping* (bentuk ranting-ranting merunduk/menjurai), *pyramidal* (bentuk kerucut), dan *fastigiate* (bentuk tinggi ramping dan ujungnya meruncing). Sementara itu, menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2010) bentuk tajuk pohon terdiri atas, bulat (*rounded*), oval, kubah (*dome*), menyerupai huruf V (*V-shape*), tidak beraturan (*irregular*), kerucut (*conical*), kolom (*kolumnar*), persegi empat (*square*), menyebar bebas (*spreading*), dan vertikal.

Fungsi Tanaman sebagai Penyerap Gas Polutan

Menurut Grey dan Deneke (1978), tanaman dapat mengurangi polutan udara dengan proses oksigenisasi. Tanaman menghasilkan oksigen, sehingga polutan udara yang melewati sekitar tanaman akan mengalami proses pencampuran antara oksigen dengan polutan sehingga membuat udara di sekitar tanaman menjadi bersih. Tanaman merupakan penyaring udara yang mampu menyerap gas polutan seperti SO₂ dan HF serta polutan lain di udara dalam jumlah tertentu tanpa memperlihatkan efek kerusakan.

Pohon dengan diameter 37,5 cm potensial menghilangkan 43,5 pon SO₂ per tahun jika konsentrasi SO₂ di atmosfer 0,25 ppm. Disamping itu tanaman juga mampu menyerap debu dari jalan. Polutan diserap oleh jaringan tanaman yang aktif, terutama di daun dan dijerap pada permukaan tanaman (Harris et al, 1999). Tanaman merupakan penyaring udara yang cukup efektif untuk membersihkan udara serta berfungsi menurunkan tingkat polusi dengan mengabsorpsi, detoksifikasi, akumulasi dan atau mengatur metabolisme di udara sehingga kualitas udara dapat meningkat dengan pelepasan oksigen di udara (Shannigrahi et al. 2003).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Menurut Fakuara (1986) dalam Desianti (2011) menjelaskan bahwa tanaman yang efektif untuk menyerap gas antara lain tanaman yang memiliki banyak stomata, toleran terhadap gas tertentu, dan memiliki pertumbuhan yang cepat. Selain itu pola penanaman tanaman penyerap polusi harus memiliki ketahanan yang tinggi terhadap pengaruh udara. Tanaman ditanam dengan jarak tanam yang rapat dengan massa daun yang rapat. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Patra (2002), Tingkat ketebalan daun juga mempengaruhi penyerapan ^{15}N oleh tanaman ditandai dengan uji statistik dengan menunjukkan bahwa terjadi perbedaan nyata antara tebal daun dengan penyerapan, baik dalam kondisi gelap maupun kondisi terang. Daun yang semakin tebal memiliki kemampuan penyerapan yang rendah. Sedangkan daun yang tipis memiliki penyerapan ^{15}N yang baik.

Menurut Kaule (2000), faktor faktor yang berpengaruh terhadap potensi reduksi zat pencemar dan umur tanaman adalah jenis tanaman, kerimbunan dan ketinggian tanaman, jumlah emisi karbon, suhu, kecepatan angin, kepadatan dan ketinggian bangunan. Menurut Nurnovita (2011), Tanaman peneduh dijadikan sebagai salah satu pohon penghasil oksigen terbesar dan sebagai sumber hidup manusia. Selain itu juga sebagai penahan banjir dan longsor karena memiliki akar yang mampu menyerap air dalam jumlah yang besar. Tanaman peneduh dapat melawan pemanasan global dan melawan pencemaran udara.

Gambar 3 Pola penanaman pada jalur hijau penyerap polusi udara (Kementerian Pekerjaan Umum 2008)

Fungsi Tanaman sebagai Penjerap Partikel

Partikel pencemar udara disebabkan oleh pembakaran bahan bakar fosil, proses-proses industri, erosi tanah, dan reaksi kompleks antara matahari dan polutan gas. Partikel pencemar tersebut walaupun disaring sebelum memasuki tubuh manusia, dapat menyebabkan gangguan pernapasan, serangan jantung dan kanker (Harris et al, 1999). Pengurangan partikel dari udara sebagian besar dilakukan oleh angin. Angin membawa partikel-partikel tersebut. Selain angin, reduksi partikel dari udara juga disebabkan oleh tanaman. Partikel dan debu dijerap oleh tanaman terutama pada daun dan permukaan tanaman.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tanaman memiliki kemampuan mengurangi polutan partikel debu. Partikel padat yang tersuspensi pada lapisan biosfer bumi akan dapat dibersihkan oleh tajuk pohon melalui proses jerapan dan serapan. Dengan adanya mekanisme ini jumlah debu yang melayang-layang di udara akan menurun (Alerich dan Drake, 1995 dalam Syamsoedin, 2010). Tanaman juga dapat mereduksi kandungan logam di udara seperti timah, nikel, kadmium, dan krom. Penelitian Bertnatzky mengenai jalan di Frankfurt menyatakan bahwa pada jalan yang ditanami pohon terdapat sekitar 3000 partikel per liter (quart) udara sementara jalan tanpa pohon memiliki 10000-12000 partikel per liter udara (Harris et al, 1999). Carpenter (1975) juga menjelaskan bahwa udara yang berdebu berkurang sebanyak 75% dengan penanaman tanaman seluas 200 yard.

Grey dan Deneke (1978), menambahkan bahwa kriteria pohon yang dapat digunakan untuk menyerap polutan udara, yaitu mempunyai pertumbuhan yang cepat, tumbuh sepanjang tahun, dan memiliki percabangan dan massa daun yang padat, serta permukaan daun yang berambut. Selain itu, tanaman yang efektif untuk mengurangi partikel polutan adalah tanaman yang memiliki trikoma tinggi atau memiliki daun yang berbulu, bergerigi atau bersisik.

Carpenter (1975) menyebutkan bahwa permukaan daun yang berambut pada beberapa tanaman memerangkap debu dan jelaga dengan cukup efektif dibuktikan dengan kotornya daun pada beberapa vegetasi. Dahlan (1989) juga menjelaskan bahwa berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya diketahui bahwa tanaman dengan daun kasar atau berbulu mengendapkan timbal lebih tinggi dibandingkan dengan tumbuhan berdaun licin. Vegetasi yang selalu berdaun hijau (*evergreens*) direkomendasikan untuk menyerap partikel dan debu karena sifatnya yang berdaun sepanjang tahun (Harris et al, 1999).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Syamsoedin (2010), Korelasi luas penampang daun dengan kemampuan menyerap debu, untuk lokasi sampling Jakarta, Depok, Semarang dan kontrol adalah positif. Semakin luas penampang daun kemampuan menyerap debu semakin tinggi. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Taihuttu (2001) terhadap tingkat jerapan partikulat pada beberapa jenis tanaman menyimpulkan bahwa tanaman berdaun jarum, serta tanaman yang berdaun besar, kasar, dan berbulu memiliki tingkat jerapan partikulat yang tinggi.

Selain penyerapan pada daun, penyerapan terhadap partikel juga dilakukan di berbagai bagian tumbuhan seperti ranting dan batang. Dahlan (1989) menjelaskan bahwa ranting pohon yang berbulu menyerap partikel timbal dan seng lebih banyak dibandingkan ranting yang berkulit licin. Pohon berkulit kasar dapat menyerap timbal lebih tinggi dibandingkan dengan pohon berkulit licin. Kemampuan pembersihan pencemaran partikel juga dipengaruhi oleh kepadatan dan struktur vegetasi. Vegetasi multilayer, yaitu terdiri dari beberapa lapis tanaman meliputi penutup tanah, semak, dan pohon, lebih efektif dalam menyerap partikel. Vegetasi yang padat dapat membersihkan partikel dengan baik. Kepadatan dan struktur vegetasi juga dapat mempengaruhi tingkat kemampuan pembersihan partikel. Kombinasi vegetasi yang terdiri dari tanaman penutup tanah, semak, dan pohon dapat membersihkan partikel dengan baik.

Fakuara (1987) dalam Desianti (2011) mengatakan bahwa pemilihan tanaman untuk dijadikan sebagai partikulat yang ada di udara harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut: (1) dapat menggugurkan daun pada periode tertentu. Sifat ini diperlukan karena dengan adanya pengguguran daun maka akan muncul daun-

daun baru yang mampu menyaring partikulat sehingga tanaman tidak mati karena permukaan daunnya tertutup dengan partikulat. (2) mempunyai tajuk yang rimbun dan rapat (3) mempunyai daya tahan yang tinggi. Hal ini disebabkan karena dengan adanya bahan partikulat yang terakumulasi di permukaan daun maka fotosintesis akan terganggu.

Pencemaran Udara

Pencemaran udara adalah adanya bahan-bahan atau zat-zat asing di dalam udara yang menyebabkan perubahan susunan (komposisi) udara dari dalam keadaan normalnya (Wardhana, 2001). Polutan udara dapat berbentuk partikel dan gas. Simond (1978) menyebutkan bahwa sebagian besar polusi disebabkan oleh manusia, terutama dari pembakaran bahan bakar fosil di rumah, pabrik, dan kendaraan bermotor. Rute transportasi dan jalan raya terutama adalah sumber utama dari polusi udara dan suara. Sumber-sumber polusi lain yaitu pembakaran, proses industri, pembuangan limbah, dan lain-lain.

Wardhana (2001) menjelaskan sebagian besar zat pencemar udara, yaitu sebanyak 75%, berasal dari gas buangan hasil pembakaran bahan bakar fosil. Sedangkan udara di alam tidak pernah ditemukan bersih tanpa polutan sama sekali. Menurut Grey dan Deneke (1978) polutan yang mencakup 90% dari polutan udara seluruhnya dapat dibedakan menjadi 5 kelompok, yaitu: Karbon monoksida (CO), Nitrogen oksida (NO_x), Hidrokarbon (HC), Sulfur oksida (SO_x), Partikel. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup (1997) dalam Kusminingrum (2008), sektor transportasi merupakan penyebab utama pencemaran udara di daerah perkotaan. Setengah dari total emisi partikulat debu yang dihasilkan seperti timbal, CO, HC, dan NO_x di daerah perkotaan dihasilkan dari transportasi darat dengan konsentrasi utama terdapat di daerah lalu lintas yang padat. Menurut Suhardjana (1990) dalam Kusminingrum (2008), Sumber antropogenik gas CO di udara yang terbesar disumbangkan oleh kegiatan transportasi yaitu dari kendaraan bermotor berbahan bakar bensin, sebesar 65,1 %.

Jenis polutan yang paling berbahaya bagi manusia berdasarkan tingkat toksisitasnya yaitu partikel, kemudian nitrogen oksida (NO_x), belerang oksida (SO_x), Hidrokarbon (HC), dan yang terakhir adalah karbon monoksida (CO). Karbon monoksida merupakan kelompok polutan yang paling rendah tingkat toksisitasnya. Zat pencemar udara dapat berbentuk gas pencemar antara lain nitrogen oksida (NO_x), belerang oksida (SO_x), dan karbon monoksida. Jenis gas pencemar udara tersebut dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor. Selain gas pencemar, zat pencemar udara dapat juga berbentuk partikel. Partikel (*particulate*) secara sempit dapat diartikan sebagai pencemar berbentuk padatan. Partikel dapat juga diartikan sebagai suatu bentuk pencemaran udara yang berasal dari zarah-zarah kecil yang terdispersi ke udara, baik berupa padatan, cairan ataupun padatan dan cairan secara bersama-sama, yang dapat mencemari lingkungan (Wardhana, 2001). Pencemaran partikel dapat berasal dari peristiwa alami dan juga ulah manusia. Pencemaran udara berdampak pada kesehatan manusia. Selain itu, pencemaran udara juga dapat membahayakan makhluk hidup lain seperti hewan dan tanaman serta juga dapat menyebabkan pemanasan global dan lubang ozon.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Jalan Pajajaran Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2014 sampai Maret 2014. Kegiatan yang dilakukan berupa pengumpulan data lapang, maupun pengumpulan data sekunder serta dilakukan pengolahan data. Penulisan dan penyusunan mulai dilakukan pada bulan Maret 2014 sampai Desember 2014.

Gambar 4 Lokasi Penelitian (Kota Bogor dan Jalan Pajajaran)

Alat dan Bahan

Bahan dalam penelitian ini berupa data-data, baik primer maupun sekunder. Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu:

1. Peta Jalan Pajajaran Bogor,
2. Data fisik dan biofisik,
3. Data titik pohon,
4. Data pencemaran udara,
5. Studi pustaka.

Selain menggunakan berbagai bahan yang telah disebutkan, penelitian ini juga menggunakan alat-alat. Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini yaitu:

1. kamera digital,
2. GPS (*Global Positioning System*),
3. komputer (*Personal Computer*), dan berbagai software yang menunjang untuk penelitian, antara lain Autocad 2006, Garmin, Microsoft Excel dan

Office 2007, Google Earth, ArcView 3.3, Ekstensi *CITYgreen* 5.4, *Xtool*, *Image analyst*, *Spatial analyst*, dan Photoshop CS4.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dan analisis spasial. Metode deskriptif digunakan dalam menganalisis dan menilai kondisi serta fungsi ekologis yang diteliti. Analisis spasial digunakan dalam pengolahan data spasial serta menspasialkan hasil penilaian.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi dan menganalisis fungsi ekologis jalur hijau jalan untuk menyerap polusi. Agar tercapainya tujuan dari penelitian ini maka proses penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu (1) inventarisasi, (2) Identifikasi karakteristik jalur hijau jalan (3) Analisis (4) rekomendasi. Tahap inventarisasi merupakan tahap pengumpulan data-data yang menjadi bahan penelitian. Data-data tersebut kemudian dianalisis, diolah dan dinilai pada tahap analisis. Tahap rekomendasi merupakan tahapan akhir pada penelitian dimana akan dihasilkan rekomendasi.

Inventarisasi

Inventarisasi dilakukan untuk memperoleh gambaran lengkap tentang kondisi tapak. Pada tahap inventarisasi dilakukan pengumpulan data-data yang digunakan untuk penelitian. Data-data tersebut berupa data primer dan data sekunder. Data primer pada penelitian ini merupakan data-data hasil observasi/pengamatan langsung di lapang. Data sekunder didapatkan dari studi literatur dan dari sumber-sumber terkait. Kegiatan yang dilakukan di lapang berupa observasi lapang lokasi penelitian yaitu jalur hijau jalan Pajajaran Bogor. Observasi lapang dilakukan untuk mendata jenis vegetasi dan jumlahnya serta mengidentifikasi karakteristik jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor. Kegiatan observasi lapang dimulai dari titik awal pengamatan. Titik awal pengamatan bermula dari Warung Jambu Dua.

Pengamatan dilakukan dari jambu dua hingga ujung jalan pajajaran yang berakhir di ekalokasari. Bagian yang diamati pada jalan ini meliputi pedestrian dan median jalan. Pedestrian terbagi menjadi dua yaitu pedestrian kanan dan pedestrian kiri. Pedestrian kanan merupakan bagian jalan yang berada di sebelah kanan jika dilihat dari tampak atas jalan pada peta jalan pajajaran. Sedangkan pedestrian kiri merupakan bagian jalan yang berada di sebelah kiri jika dilihat dari tampak atas jalan pada peta jalan pajajaran.

Kegiatan observasi lapang juga dilakukan dengan pengambilan foto kondisi eksisting lokasi penelitian dengan kamera digital. Selanjutnya dilakukan juga pemetaan vegetasi jalur hijau jalan Pajajaran Bogor dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*). Pemetaan dilakukan untuk mengetahui posisi vegetasi, persebaran serta jumlahnya. Jenis vegetasi yang dipetakan dibatasi pada jenis pohon dengan diameter batang pohon setinggi dada (*Diameter Breast at Height (DBH)*) minimal 10 cm atau lebih dari itu. Selain mengumpulkan data primer, dilakukan juga pengumpulan data sekunder. Pengumpulan data sekunder antara lain melalui studi pustaka dan pengambilan data pada sumber-sumber terkait. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini antara lain data-data tentang aspek fisik dan biofisik, data iklim, data baku mutu kualitas udara, peta kawasan, dan standar-standar untuk fungsi ekologis yang diteliti hasil studi literatur. Tahap

inventarisasi dilakukan untuk mendapatkan berbagai informasi dan data yang diperlukan untuk mendukung penelitian.

Gambar 5 Citra satelit salah satu bagian Jalan Pajajaran Bogor

Tabel 1 Jenis data hasil inventarisasi

No	Jenis Data	Parameter	Bentuk	Sumber
1	Letak Geografis	Batas, luas wilayah, akses	Data Sekunder	Literature, Pemda, survey lapang
2	Vegetasi	Jenis pohon, jumlah, luas, letak, kondisi lapang	Data primer dan sekunder	Survey lapang, Pemda
3	Kualitas udara	Jenis zat pencemar, jumlah zat pencemar, baku mutu	Data sekunder	Literatur
4	Standar Fungsi Ekologis jalur hijau jalan	Karakteristik tanaman untuk menyerap polutan	Data sekunder	Literatur
5	Jalan	Lokasi, dimensi, elemen pembentuk jalan, tata hijau, jumlah kendaraan	Data primer dan sekunder	Survey lapang, literatur

Pada penelitian kali ini juga dilakukan pembagian segmen menjadi empat bagian. Pembagian segmen dilakukan untuk mempermudah membaca peta dan memberikan kemudahan dalam memberikan rekomendasi pada lokasi tertentu. Secara umum jalan pajajaran memiliki panjang sebesar 6,4 km. Sedangkan pembagian segmen dilakukan dengan membagi menjadi empat bagian sumbu garis vertikal dari ujung Warung Jambu Dua hingga ujung Ekalokasari yang berjarak 5,4 km. Sehingga masing-masing jarak antar segmen berdasarkan sumbu garis vertikal yaitu sebesar 1,42 km.

Identifikasi Karakteristik Jalur Hijau Jalan

Tahap identifikasi karakteristik jalur hijau jalan dilakukan secara deskriptif dengan pengamatan langsung pada jalur tersebut secara visual. Pengamatan dilakukan dengan mengamati pola, struktur, karakter dan kesan visual pada bagian-bagian jalan seperti median jalan, bangunan pada tepi jalan, utilitas, dan jalur pedestrian jalan. Identifikasi karakter jalur hijau juga dilakukan dengan pengambilan gambar melalui kamera. Selain itu juga dilakukan identifikasi jenis vegetasi pada jalur hijau jalan.

Identifikasi jenis vegetasi dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis pohon serta komposisi dan persebaran pohon pada Jalur Hijau Jalan Pajajaran Bogor. Identifikasi jenis vegetasi dilakukan secara spasial berdasarkan hasil inventarisasi yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan GPS. Kemudian data tersebut diolah dengan menggunakan aplikasi Google earth untuk mengetahui titik lokasi tiap pohon pada Jalan Pajajaran Bogor. Setelah diolah menggunakan Google earth kemudian data tersebut diolah dengan melakukan digitasi tajuk pohon menggunakan aplikasi AutoCad. Hasil akhir dari identifikasi jenis vegetasi berupa tabel jenis-jenis pohon serta pemetaan spasial persebaran pohon pada Jalan Pajajaran Bogor.

Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap data-data yang didapatkan pada hasil inventarisasi. Analisis dilakukan secara deskriptif dan spasial terhadap fungsi ekologis jalur hijau jalan yaitu fungsi ekologis untuk mengurangi polusi udara, yang kemudian dibagi menjadi fungsi menyerap polutan gas dan menjerap partikel. Fungsi menyerap polutan gas dan menjerap partikel dibedakan berdasarkan mekanisme tanaman dalam mengurangi zat pencemar tersebut. Analisis bertujuan mengetahui fungsi ekologis jalur hijau jalan secara kuantitatif dan kualitatif. Selain itu juga dilakukan analisis menggunakan ekstensi *CITYgreen* 5.4 untuk mengetahui kualitas udara Jalan Pajajaran Bogor.

Analisis Deskriptif

Pada penelitian kali ini dilakukan analisis deskriptif untuk mengetahui kesesuaian karakter fisik masing-masing pohon pada jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor dalam mengurangi polusi. Analisis secara deskriptif dilakukan dengan melakukan penilaian atau skoring pada masing-masing elemen pohon yang telah diidentifikasi pada Jalan Pajajaran Bogor. Penilaian tersebut dilakukan pada fungsi ekologis jalur hijau jalan untuk mereduksi polusi dan menjerap partikel yang kemudian akan dilakukan pemetaan secara spasial kesesuaian fungsi ekologis jalur hijau dalam menyerap polusi dan menjerap partikel. Setelah itu dilakukan perbandingan terhadap kondisi lapang jalur hijau jalan dengan standar idealnya yang didapatkan melalui studi pustaka.

Penilaian dilakukan terhadap elemen pohon pada jalur hijau jalan, dengan membandingkan ciri fisik serta kondisi lapang vegetasi pada jalur hijau jalan dengan kriteria-kriteria yang dikumpulkan dari berbagai sumber pustaka, terhadap fungsi jalur hijau jalan dalam menyerap polutan gas dan menjerap partikel. Adapun kriteria fungsi ekologis tanaman tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 2 Kriteria penilaian ekologis pohon

Aspek fungsi pohon	Kriteria penilaian
Penyerap polutan gas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kepadatan tajuk¹ 2. Terdiri atas beberapa lapis tanaman dan terdiri dari kombinasi semak, perdu, dan ground over² 3. Daun tipis³ 4. Jumlah daun banyak⁴ 5. Jarak tanam rapat⁵
Penjerap partikel padat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur permukaan, tepi daun kasar, berlekuk, berbulu/bertrikoma⁶ 2. Daun jarum atau daun lebar⁷ 3. Kepadatan tajuk⁸ 4. Tekstur kulit batang dan ranting kasar, ranting berduri⁹ 5. Kepadatan ranting¹⁰

Sumber : Carpenter et al (1975)⁶, Dahlan (1989)^{6, 9, dan 10}, Fakuara (1986)^{1, 4, 5, dan 8}, Grey dan Deneke (1978)², Patra (2002)³, Taihuttu⁷ (2001)

Penilaian dilakukan untuk tiap jenis pohon. Untuk masing-masing kriteria penilaian diberikan dengan nilai antara 1 hingga 4 berdasarkan kesesuaian ciri fisik dan kondisi lapang pohon dengan kriteria penilaian dimana nilai 1 berarti tidak sesuai, 2 berarti kurang sesuai, 3 berarti sesuai, dan 4 berarti sangat sesuai dengan kriteria penilaian. Nilai maksimal atau nilai ideal untuk tiap kriteria adalah 4. Nilai yang didapat dari tiap kriteria dijumlahkan kemudian dibandingkan dengan jumlah ideal atau nilai maksimum dari tiap kriteria penilaian. Hasil perbandingan kemudian diubah ke dalam bentuk persen untuk mendapatkan persentase nilai evaluasi. Dari penilaian tersebut didapatkan hasil penilaian dalam bentuk persentase.

$$\text{Nilai Evaluasi} = \frac{\text{Jumlah total kriteria penilaian}}{\text{Jumlah total nilai ideal kriteria penilaian}} \times 100\%$$

Hasil penilaian tersebut kemudian dikelompokkan dalam empat kategori penilaian yaitu sangat sesuai, sesuai, kurang sesuai, tidak sesuai. Pengelompokkan hasil penilaian menggunakan 5 selang dimana nilai bobot sempurna yaitu 100% dibagi menjadi 5 selang sama besar, sebesar 20 %. Nilai 100%-81% merupakan kategori sangat sesuai, 81%-61% merupakan kategori sesuai, 60%-41% merupakan kategori kurang sesuai, dan nilai 40% atau kurang dari itu termasuk kedalam kategori tidak sesuai. Untuk penelitian ini, selang 40% terendah dikelompokkan dalam satu kategori tidak sesuai. Pembobotan 40% terendah untuk kategori tidak sesuai ditujukan untuk meningkatkan standar penilaian (Hidayat, 2008). Pengelompokan persentase pembobotan aspek fungsi jalur hijau jalan adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Pengelompokan persentase pembobotan fungsi ekologis pohon

No	Kesesuaian	Nilai
1	Sangat sesuai	>80% kriteria terpenuhi
2	Sesuai	61-80% kriteria terpenuhi
3	Kurang sesuai	41-60% kriteria terpenuhi
4	Buruk	≤ 40% kriteria terpenuhi

Setelah dilakukan penilaian terhadap pohon jalur hijau jalan, didapatkan nilai kuantitatif dan kualitatif dari vegetasi jalan untuk fungsi ekologis yang diteliti serta pengelompokannya seperti telah disebutkan sebelumnya. Hasil penilaian kemudian diolah menjadi data spasial untuk menggambarkan sebaran vegetasi.

Analisis Spasial

Pada tahap analisis spasial, dilakukan pemetaan secara spasial terhadap pola persebaran jenis vegetasi dan peta kesesuaian jenis vegetasi tersebut dalam menyerap polutan gas dan menjerap partikel. Analisis spasial dilakukan berdasarkan data hasil inventarisasi jalur hijau jalan hasil dari pemetaan dengan GPS. Data tersebut dianalisis untuk mengidentifikasi dan mengetahui pola sebaran vegetasi serta kesesuaian jenis vegetasi pada jalur hijau jalan dalam menyerap polutan gas dan menjerap partikel. Hasil akhir dari analisis spasial berupa peta indentifikasi persebaran jenis vegetasi, peta kesesuaian pohon dalam menyerap polutan gas, dan peta kesesuaian pohon dalam menjerap partikel.

Analisis Kualitas Udara Menggunakan Software CITYgreen 5.4

Analisis kemampuan jalur hijau dalam mengurangi polusi pada Jalan Pajajaran juga dilakukan dengan menggunakan *software CITYgreen 5.4*. Analisis *CITYgreen* dilakukan untuk mengetahui lebih lanjut kapasitas jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor dalam mereduksi polusi berdasarkan jumlah pohon yang ada pada jalan tersebut. *CITYgreen* dapat berfungsi untuk menganalisis manfaat ekologi yang terdiri dari kualitas udara (berdasarkan daya serap terhadap polutan di udara), mereduksi aliran air/banjir, konservasi energi dan mengurangi karbon, serta model pertumbuhan. Analisis *CITYgreen 5.4* banyak dilakukan bukan hanya untuk tujuan teoritis semata, tetapi membantu dalam mempengaruhi keputusan kebijakan riil, dimana dapat mempertimbangkan keuntungan yang paling penting untuk kota dan masyarakat (American Forest, 2002). Model analisis yang digunakan pada *CITYgreen* terdapat metode teknis perhitungan penangkapan partikel polutan berdasarkan dari luasan kanopi pohon dan daya penangkapan berdasarkan flux harian yang dihitung sehingga model analisis menggunakan *CITYgreen* sudah cukup valid.

Analisis yang dilakukan dengan menggunakan *CITYgreen* pada penelitian kali ini adalah untuk mengetahui kualitas udara yang dapat dibersihkan oleh kanopi pohon pada Jalan Pajajaran Bogor. Partikel polutan yang dapat direduksi dihitung berdasarkan analisis menggunakan *CITYgreen* diantaranya adalah nitrogen oksida (NO₂), sulfur dioksida (SO₂), ozon (O₃), karbon monoksida (CO), dan partikel-partikel dengan ukuran dibawah 10 mikron (PM10). Model analisis menggunakan *CITYgreen* juga dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor pada saat kondisi ideal dalam mengurangi tingkat polusi udara.

Tabel 4 Data yang diperlukan dalam analisis *CITYgreen* 5.4

	Required	Values Acquired From Data Within CITYgreen And User Definable
Stormwater	Land cover, tree canopy	Slope, hydrologic soil group, 2-year/24-hour rainfall info, rainfall distribution type
Air Quality	Tree canopy	Closest air quality city
Carbon Storage/Sequestration	Tree canopy, trunk diameter (for individual trees)	
Energy	Tree canopy, building height, species, tree height class, roof color	Roof albedo, heating system, roof insulting R-value, location of window and air conditioner
Growth Modeling	Tree canopy, species, trunk diameter (for individual trees), tree height class)	Tree health class, growing condition

Data yang diperlukan oleh *CITYgreen* dalam menganalisis kualitas udara adalah luas kanopi pohon dan kualitas udara kota (Gambar 6). Pada perhitungan manual, digunakan luasan tajuk pohon untuk mengetahui besar kemampuan pohon dalam menyerap polutan. Selain itu, untuk menjalankan *CITYgreen* diperlukan peta dasar berupa gambar dua dimensi dari citra satelit yang diambil dari *google earth* yang menampilkan tajuk pohon terlihat dari tampak atas. Peta tersebut harus diolah terlebih dahulu dengan melakukan registrasi terhadap peta yang dilakukan di *Arc View*.

Untuk nilai kualitas udara kota, bisa didapatkan dari data analisis dalam *CITYgreen* atau dapat diuraikan dari area analisis. *CITYgreen* memberikan 10 kota referensi kualitas udara, yaitu Atlanta, Georgia; Austin, Texas; Baltimore, Maryland; Boston, Massachusetts; Denver, Colorado; Milwaukee, Wisconsin; New York, New York; Philadelphia, Pennsylvania; St. Louis, Missouri; dan Seattle, Washington. Bila data spesifikasi kualitas udara tidak didapatkan, maka *CITYgreen* akan menghitung dan melihat data yang mendekati kondisi area analisis. Dengan perhitungan tertentu, *CITYgreen* mampu mengolah dan memberikan angka besaran pohon dalam membersihkan polutan di udara. Pada penelitian ini digunakan area analisis kota Boston.

Hasil analisis *CITYgreen* berupa *analysis report* yang menampilkan jumlah dari kelima polutan yang dapat dihilangkan/dibersihkan oleh kanopi pohon. Satuan *Pounds*, menunjukkan jumlah polutan yang dapat dihilangkan oleh kanopi pohon dalam satu tahun, dan satuan *U.S Dollar*, merupakan nilai yang berasal dari biaya *externality* yang secara tidak langsung dikeluarkan oleh masyarakat dan pemerintah akibat adanya polusi udara. Biaya eksternal seperti biaya kesehatan, biaya kenyamanan, biaya kerusakan pada bangunan pada waktu tertentu, dan sebagainya. Analisis menggunakan *CITYgreen* diawali dengan melakukan digitasi lokasi penelitian dengan membedakan *themes* menjadi *canopy* dan *non-canopy*. *Canopy*

theme berfungsi untuk mengelompokkan data pohon, sedangkan *non-canopy theme* berfungsi untuk mengelompokkan digitasi selain pohon. Setelah digitasi selesai dilakukan maka akan dilanjutkan dengan memasukkan atribut data. Data yang diperlukan untuk melakukan analisis manfaat pohon dalam mereduksi polutan hanya berdasarkan luasan kanopi pada digitasi peta.

Setelah digitasi pada Citra Satelit dan data atribut telah dilengkapi, analisis dengan menggunakan *CITYgreen* dapat dilakukan. Hasil yang diperoleh laporan yang terdiri dari statistika tapak berupa persentase luasan penutupan lahan dan jumlah polutan yang dapat direduksi atau diserap oleh kanopi pohon dalam satu tahun, dengan satuan *Pounds* (satuan ukur massa dengan simbol lbs, 1 lbs = 0,45359 kg) dan *U.S Dollar* (1\$=Rp11.992,00) yang akan dikonversi ke dalam Kilogram dan Rupiah. Pada penelitian kali ini analisis kualitas udara yang dilakukan menggunakan software *CITYgreen* tidak hanya dilakukan pada saat kondisi eksisting saja, namun juga dilakukan analisis kualitas udara saat kondisi optimal pada jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor untuk mengetahui efektivitas jalur hijau Jalan Pajajaran dalam mengurangi polusi.

Rekomendasi

Tahap rekomendasi merupakan tahap akhir dari penilaian fungsi ekologis jalur hijau jalan yang akan menghasilkan suatu saran dan masukan terhadap jalur hijau jalan ditinjau dari fungsi ekologis jalan tersebut. Rekomendasi yang diberikan merupakan hasil dari penilaian dan skoring kesesuaian pohon dalam mengurangi polusi pada jalur hijau Jalan. Selain itu rekomendasi yang diberikan juga berdasarkan hasil analisis kualitas udara menggunakan *CITYgreen* pada jalur hijau jalan agar optimal dalam mengurangi polusi udara. Rekomendasi yang diberikan terutama peningkatan kualitas dan efektivitas jalur hijau jalan sebagai penyerap polutan gas serta penjerap partikel pada lanskap jalan Pajajaran Bogor. Rekomendasi diberikan dalam bentuk deskriptif. Pemberian rekomendasi diharapkan dapat meningkatkan kemampuan jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor dalam menyerap polutan gas dan menjerap partikel serta dapat menjadi bahan masukan bagi pihak pengelola dalam mengembangkan lanskap jalan Pajajaran Bogor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

KONDISI UMUM

Letak Luas dan Akseibilitas Jalan Pajajaran Bogor

Jalan Pajajaran Bogor merupakan jalan dengan pola linear yang melewati beberapa kecamatan Kota Bogor. Diantaranya adalah wilayah administrasi Kecamatan Bogor Utara, Kecamatan Bogor Tengah dan Kecamatan Bogor Timur. Wilayah Kecamatan Bogor Utara terdiri dari Kelurahan Bantar Jati. Sedangkan Wilayah Kecamatan Bogor tengah melalui Kelurahan Babakan, perbatasan wilayah timur Kelurahan Paledang, dan perbatasan barat Kelurahan Tega Lega. Wilayah Bogor Timur terdiri dari Kelurahan Baranangsiang dan Kelurahan Sukasari. Berdasarkan UUD No. 38 Tahun 2004 tentang jalan dan PP No. 34 tahun 2006 tentang jalan, Jalan Raya Padjajaran termasuk dalam klasifikasi fungsi jalan sebagai arteri primer, dengan panjang 6,4 km dan lebar rata-rata mencapai 24,2 m. Jalan ini sudah memakai bahan aspal sebagai lapisan permukaan jalan dengan damija sebesar 40 m.

Jalan Pajajaran memiliki trotoar pada sisi kiri dan kanan jalan dengan lebar kurang lebih 3 m menggunakan jenis conblock/rumput (C/R). Jalan Pajajaran terletak diatas dataran yang relatif datar dengan ketinggian 350 m di atas permukaan laut, serta kemiringan berkisar antara 0 - 8 %, 8 – 15 %, dan 15 – 25 % (Pemda Bogor).

Jalan Pajajaran memiliki lokasi strategis karena jalan ini terhubung langsung dengan jalan Raya Bogor, jalan Tol Lingkar Luar Bogor, jalan Tol Jagorawi, dan jalan Raya Tajur. Pada bagian utara, jalan ini berbatasan langsung dengan warung jambu dua, Jalan Tol Jagorawi, dan Jalan Raya Bogor. Sedangkan pada bagian selatan jalan ini berbatasan langsung dengan Jalan Raya Tajur serta kawasan Ekalokasari. Selain itu Jalan Pajajaran Bogor juga berbatasan langsung dengan Kebun Raya Bogor.

Jalan Pajajaran Bogor terbagi menjadi dua arah jalur kendaraan yang dibatasi oleh median jalan yang berada di tengahnya. Masing-masing jalur kendaraan tersebut memiliki lebar kurang lebih 7,5-10 meter. Selain memisahkan dua jalur tersebut, median jalan juga berfungsi sebagai jalur tanaman. Median pada Jalan Pajajaran Bogor memiliki ukuran yang bervariasi. Median jalan pada segmen warung jambu sampai MAB IPB dan dari arah Baranangsiang hingga Ekalokasari terdapat jalur hijau tanaman sehingga memiliki lebar sebesar kurang lebih 2 m. sedangkan median jalan dari arah MAB IPB hingga barangsiang tidak memiliki jalur hijau tanaman dan hanya dibatasi oleh kanstain selebar kurang lebih 30 cm. selain itu terdapat juga median jalan berupa planter box yang berada pada segmen jalan dari arah Tugu Kujang hingga pertigaan Tol Lingkar Luar Bogor. Pada sepanjang jalan ini sudah dilapisi dengan bahas aspal sebagai penutup lapisan permukaan jalan. Sedangkan pada bagian kanan dan kiri pedestrian jalan menggunakan bahan *conblock* sebagai penutup permukaan jalan.

(a)

(b)

Gambar 6 (a) Jalur pedestrian pada Jalan Pajajaran Bogor, (b) Median pada Jalan Pajajaran Bogor

Klimatologi

Jumlah curah hujan rata-rata di wilayah Kota Bogor berkisar antara 3000 sampai 4000 mm/tahun. Curah hujan bulanan berkisar antara 250 – 335 mm dengan curah hujan minimum terjadi pada bulan September sekitar 128 mm, sedangkan curah hujan maksimum terjadi di bulan Oktober sekitar 345 mm. temperatur rata-rata wilayah Kota Bogor berada pada suhu 26⁰C. Temperatur tertinggi sekitar 30,4⁰C dengan kelembaban udara rata-rata kurang lebih 70 % (Pemda Bogor).

Kepadatan Lalu Lintas

Berdasarkan data BAPPEDA Kota Bogor tahun 2009, Pemerintah daerah telah melakukan survey primer di beberapa titik di Kota Bogor. Salah satunya dilakukan di Jalan Pajajaran. Waktu survey yang dilakukan adalah pada saat hari kerja dengan melakukan identifikasi pergerakan perjalanan di hari kerja serta besar jumlah pergerakan dan kecenderungan polanya.

Berdasarkan gambar 7, volume kendaraan yang melalui (Kebun Raya) menuju ke arah Cibinong mencapai volume tertinggi pada pukul 12.00 - 13.00 dengan jumlah 5086 kendaraan/jam. Sedangkan volume kendaraan arah ke Bogor mencapai volume tertinggi terjadi pada pukul 13.00 -14.00 dengan volume 4901 kendaraan/jam. Fenomena ini dapat dimengerti karena arah yang menuju ke arah kota Bogor pada waktu istirahat bekerja. Sedangkan volume terendah untuk kedua arah terjadi pada jam 19.00 – 20.00 untuk arah Bogor dan 06.00-07.00 untuk arah Cibinong.

Berdasarkan Gambar 8, dari Jalan Padjajaran ke arah Tajur/Ciawi volume kendaraan tertinggi terjadi pada pukul 11.00 - 12.00 dengan jumlah 1997 kendaraan/jam. Sedangkan puncak volume kendaraan arah ke Bogor terjadi pada pukul 07.00-08.00 dengan volume 873 kendaraan/jam. Fenomena ini terjadi pada saat waktu berangkat bekerja menuju arah Bogor.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 7 Pergerakan kendaraan di hari kerja pada jalan Pajajaran Cibinong-Kebun raya
(Sumber BAPPEDA Kota Bogor tahun, 2009)

Gambar 8 Pergerakan kendaraan di hari kerja pada jalan Pajajaran Bogor-Tajur
(Sumber BAPPEDA Kota Bogor tahun, 2009)

Elemen Pembentuk Jalan

Elemen pembentuk Jalan Pajajaran Bogor terdiri dari elemen penunjang serta elemen tanaman. Elemen penunjang berfungsi untuk melengkapi jalan, antara lain berupa drainase, marka jalan, jembatan penyeberangan, saluran drainase, pagar pembatas, dan halte bus, sedangkan perlengkapan jalan terdiri dari rambu-rambu lalu lintas yang ada di sepanjang Jalan Pajajaran. Selain elemen

penunjang terdapat elemen tanaman pada Jalan Pajajaran Bogor. Elemen tanaman tersebut berfungsi sebagai pengarah jalan, penahan silau, pembatas jalan, peneduh serta kontrol polusi. Elemen tanaman tersebut terdiri dari semak perdu, penutup tanah serta pohon.

Tata Hijau Jalan

Tata hijau jalan Pajajaran terbagi menjadi dua, yaitu pada jalur hijau tepi jalan dan jalur hijau median jalan. Jalur hijau median hanya terdapat beberapa bagian ruas jalan yaitu dari arah Warung Jambu sampai depan MAB IPB serta dari Baranangsiang sampai dengan Ekalokasari. Sedangkan jalur hijau tepi jalan ditemui hampir disepanjang jalan. Jalan Pajajaran Bogor memiliki 41 jenis spesies pohon yang berbeda. Jenis pohon yang terdapat di sepanjang Jalan Pajajaran adalah mahoni (*Swietenia mahagoni*), akasia (*Acacia auriculiformis*), angsana (*Pterocarpus indicus*), beringin (*Ficus benjamina*), beringin karet (*Ficus elastic*), bunga kupu-kupu (*Bauhinia purpurea*), damar (*Agathis dammara*), glodongan tiang (*Polyalthia longifolia*), jambu air (*Syzygium aquenum*), kamboja (*Plumeria rubra*), ketapang (*Terminalia catappa*), mangga (*Mangifera indica*), phoenix (*Phoenix cannariensis*), jati (*Tectona grandis*), biola cantik (*Ficus lyrata*), ficus babi (*Ficus fistulosa*), nangka (*Artocarpus integra*), palem raja (*Roystonea regia*), saga (*Adenanthera precatorius*), sawit (*Elaeis guineensis*), tabebuia (*Tabebuia chrysotrica*), tanjung (*Mimusops elengi*), bintaro (*Cerbera manghas*), walisongo (*Schefflera sp*), kersen (*Muntingia calabura*), kerai payung (*Filicium decipiens*), dadap merah (*Erythrina crista galli*), singkong genderuwo (*Pisonia manihot esculenta*), saraka (*Saraka indica*), coklat (*Theobroma cacao*), kayu putih (*Eucalyptus camaldulensis*), kenari (*Cannarium indicum*), kasia bunga pink (*Casia javanica*), gamal (*Gliricidia sepium*), asam keranji (*Dialium indum*), sukun (*Artocarpus communis*), dan kapuk (*Ceiba pentadra*).

Tata Guna Lahan

Berdasarkan rencana detail tata ruang (RDTR) Kota Bogor yang diatur dalam perda Kota Bogor nomor 8 tahun 2012, Kota Bogor terbagi menjadi 3 wilayah pelayanan, yaitu wilayah pelayanan A, wilayah pelayanan D, dan wilayah pelayanan E. Wilayah A mengatur penataan seluruh wilayah yang difungsikan sebagai pusat kota. Wilayah D diarahkan untuk mengendalikan perkembangan dan mendorong kegiatan perdagangan dan jasa di wilayah Kecamatan Bogor Utara sebagai wilayah yang menjadi kawasan Gerbang Kota diantaranya seperti di Jalan Raya Pajajaran, Jalan MS Tubun, dan Jalan Adnawijaya serta Jalan Achmad Sobana. Sedangkan wilayah E diarahkan sebagai kawasan resapan air.

Berdasarkan rencana tata ruang dan wilayah Kota Bogor tahun 2011 sampai dengan tahun 2031, Jalan Pajajaran Bogor telah ditetapkan sebagai kawasan pemukiman, perkantoran pemerintahan/swasta, perdagangan/jasa, pendidikan, rumah ibadah, rumah sakit dan terminal. Pada jalan ini terdapat jalur pedestrian tepi Jalan Pajajaran pada sisi kiri dan kanan digunakan sebagai jalur sirkulasi utama pejalan kaki serta dilengkapi dengan berbagai fasilitas pelengkap jalan dan fasilitas perlengkapan jalan. Fasilitas pelengkap jalan diantaranya terdapat jembatan penyeberangan, saluran drainase, pagar pembatas, dan halte bus. Sedangkan fasilitas perlengkapan jalan diantaranya terdiri dari rambu-rambu lalu lintas yang terdapat di sepanjang Jalan Pajajaran Bogor.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 9 Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bogor Tahun 2011-2031
(Sumber BAPPEDA Kota Bogor tahun 2014)

Kualitas Udara Jalan Pajajaran Bogor

Tabel 5 Kualitas udara Jalan Pajajaran Bogor

No	Lokasi	O3	SO2	NO2	TSP (Debu)	CO
	Baku Mutu	235	365	($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) 150	230	10000
1	Warung	41,25	31,13	139,12	253,41	1215,37
	Jambu	40,05	33,52	123,05	241,91	1811,03
2	Pertigaan	18,23	29,55	123,15	213,01	3035,00
	Tugu Kujang	19,20	31,32	101,10	205,51	4167,01
3	Hero	13,07	11,72	33,19	103,39	729,24
	Pajajaran	13,05	13,37	31,19	102,78	985,98

*Sumber: DLHK Kota Bogor 2007

Menurut penelitian yang dilakukan oleh DLHK Kota Bogor pada tahun 2007, secara umum kualitas udara Jalan Pajajaran Bogor masih berada dibawah baku mutu ambien terutama pada segmen Pertigaan Tugu Kujang dan segmen Hero Pajajaran. Sedangkan kualitas udara pada segmen Warung Jambu juga masih dikatakan baik namun nilai TSP (Debu) pada segmen Warung Jambu berada diatas baku mutu.

Kondisi Sosial dan Ekonomi

Kota Bogor memiliki jumlah penduduk sebanyak 1.013.019 jiwa dengan pertumbuhan penduduk sebesar 0,81% serta kepadatan penduduk sebesar 8.549 jiwa/km². Pada sektor ekonomi, PDRB (produk domestik regional bruto) Kota Bogor tahun 2013 atas dasar harga berlaku sebesar Rp 19.535.008,93 juta dengan laju pertumbuhan sebesar 12,7%. Menurut BPS Kota Bogor tahun 2013, Sebesar 54,56% Masyarakat Kota Bogor dalam sebulan rata-rata mengeluarkan uang lebih dari Rp 1.000.000,- untuk memenuhi kebutuhan dasar hidupnya.

Pengguna Jalan Pajajaran Bogor beragam, diantaranya terbagi dari masyarakat kelas bawah, masyarakat menengah, hingga masyarakat kelas atas. Umumnya masyarakat kelas bawah menggunakan Jalan Pajajaran tidak hanya sebagai jalur sirkulasi namun juga menjajakan barang dagangan mereka disepanjang jalan, diantaranya terdapat nursery serta pedagang kaki lima. Sedangkan masyarakat kelas menengah dan masyarakat kelas atas umumnya menjadikan Jalan Pajajaran Bogor sebagai sirkulasi dan aksesibilitas serta melakukan investasi. Struktur perekonomian Jalan Pajajaran Bogor didominasi oleh sektor perdagangan, hotel dan restoran, sektor industri pengolahan (sub sektor industri non-migas), serta sektor angkutan dan sektor komunikasi (BPS Kota Bogor, 2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Karakteristik Jalur Hijau Jalan

Penelitian ini dilakukan di Jalan Pajajaran Bogor. Jalan Pajajaran Bogor merupakan salah satu jalan yang diketahui memiliki panjang sebesar 6,4 km dengan lebar rata-rata sebesar 24,2 m. Jalan ini terhubung langsung dengan warung jambu dua, Jalan Raya Tajur, Jalan Tol Lingkar luar Bogor, serta Jalan Tol Jagorawi. Jalan Pajajaran memiliki bentuk linear memanjang dengan kemiringan lahan yang relatif datar. Jalan ini terdiri dari dua jalur kendaraan dengan jalur pedestrian berada di kedua sisi jalan. Kedua jalur kendaraan tersebut dipisahkan oleh median jalan.

Median Jalan

Median merupakan pemisah antara lajur-lajur jalan dan dapat berupa taman maupun non-taman. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 5 Tahun 2008). Median pada Jalan Pajajaran Bogor memisahkan dua lajur kendaraan dan berupa taman maupun yang non-taman serta memiliki bentuk yang bervariasi. Median yang berupa taman yaitu diantaranya terdapat median jalan dengan bentuk *planter box* yang terdapat penanaman vegetasi dan median jalan berupa pulau yang menggunakan kereb beton sebagai pemisah antara jalan dengan median. Sedangkan median jalan yang berupa non-taman yaitu median jalan yang hanya dipisahkan oleh *border* berupa kanstain.

Median jalan yang berbentuk *planter box* diantaranya terdapat pada segmen Tugu Kujang hingga pertigaan pintu Tol Lingkar Luar Bogor. Tanaman yang terdapat pada *planter box* tersebut merupakan jenis tanaman perdu yaitu pucuk merah (*Oleina syzygium*). Sedangkan median jalan yang berbentuk pulau yang menggunakan kereb berada pada segmen warung jambu hingga MAB IPB dan segmen jalan dari pertigaan yang terhubung dengan Jalan Tol Lingkar Luar Bogor hingga Ekalokasari. Sedangkan median jalan yang dipisahkan oleh *border* berupa kanstain terdapat pada segmen jalan MAB IPB hingga segmen Tugu Kujang.

Median jalan yang hanya dipisahkan oleh kanstain dan tidak terdapat penanaman vegetasi bertujuan untuk memperluas pandangan pengemudi agar tidak terhalangi oleh pohon dan tanaman, seperti pada area persimpangan jalan pada segmen MAB IPB hingga segmen Tugu Kujang. Pada segmen tersebut terdapat tiga persimpangan jalan yang berbentuk perempatan jalan. Jalur hijau median jalan secara umum menggunakan jenis vegetasi pengarah dan menghalau silau lampu kendaraan pada arah yang berlawanan. Hal ini terlihat dari penanaman vegetasi pada median jalan yang menggunakan pola linear dengan jarak tanam antar pohon yang teratur sehingga membentuk dan mengarahkan pandangan.

Secara umum pada area median jalan yang terdapat vegetasi ditanami oleh tanaman-tanaman pohon dengan kombinasi antara semak dan tanaman penutup tanah dengan pola yang berbeda pada beberapa area. Pola penanaman tersebut dapat berupa simetris dan organik. Beberapa jenis vegetasi pohon dan semak berbunga yang memiliki nilai keindahan juga terdapat pada median jalan. Median jalan ini juga dilengkapi dengan beberapa elemen keras seperti pot, pagar pembatas, dan lampu penerang jalan.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

(a)

(b)

Gambar 10 (a) Median menggunakan kanstain, (b) Median jalan dengan vegetasi

Traffic Island (Tugu Kujang)

Traffic island atau pulau jalan berfungsi sebagai pengarah lalu lintas. Pulau jalan memiliki bentuk geometris yang biasanya terletak pada persimpangan jalan atau bundaran. *Traffic island* yang terdapat pada jalan Pajajaran Bogor berupa monumen Tugu Kujang yang terletak pada pertigaan Jalan Pajajaran, Otista, dan Baranagsiang pada luas tanah berukuran 26 x 3 meter. Tugu Kujang merupakan monumen bersejarah yang menjadi salah satu *Landmark* Kota Bogor. Tujuan pendirian tugu ini untuk memperingati pemindahan ibu kota Kerajaan Pajajaran dari Galuh ke Pakuan pada tahun 1482. Tugu Kujang atau Tugu Bogor memiliki ketinggian 17 meter. Pada bagian atas tugu ini berbentuk ornamen senjata khas Jawa Barat yang dibangun setinggi 6 meter. Ornamen khas berbentuk senjata tersebut menghadap ke arah lokasi Istana Bogor. Pada bagian bawah tugu ini terdapat juga suatu plaza berukuran 48 x 19 meter yang berisikan duplikat prasasti lingga dan batu tulis peninggalan Jalan Pajajaran Bogor.

Pada *traffic island* ini juga dilengkapi oleh vegetasi yang berfungsi menghilangkan kekakuan monumen Tugu serta berfungsi sebagai penghijauan dan menambah nilai keindahan. Jenis vegetasi yang terdapat disekitar tugu ini berupa tanaman perdu, semak, dan penutup tanah. Vegetasi tersebut diantaranya terdapat palem putri (*Veitchia merilii*), kana (*Cana sp*), pucuk merah (*Syzygium oleinum*), rumput (*Axonopus compressus*), lili paris (*Lilium candidum*) dan beberapa jenis tanaman lainnya.

Gambar 11 Tugu Kujang

Jalur Tanaman Tepi Jalan

Jalur tanaman tepi jalan merupakan bagian dari penghijauan jalan yang disediakan untuk penanaman pohon yang ditempatkan menerus sepanjang tepi jalan. Jalur tanaman tepi jalan pada Jalan Pajajaran Bogor sebagian besar ditanami oleh pohon-pohon besar dengan lebar tajuk yang cukup luas. Penanaman vegetasi pohon tersebut terdapat di tepi jalan bersebelahan dengan pedestrian jalan. Vegetasi yang terdiri dari pohon-pohon tersebut ditanami dengan jarak tanam yang rapat sebesar 3-6 meter. Sehingga membuat jalan ini memiliki kesan yang teduh dan rindang. Sebagian besar pohon-pohon tersebut merupakan jenis vegetasi berkayu.

Vegetasi pada jalur tepi Jalan Pajajaran beragam. Diantaranya terdapat tanaman penutup tanah, semak, perdu, dan pohon. Pada jalan ini di beberapa area pada tepi jalan ditemukan berbagai tanaman hias yang budidayakan oleh nursery sehingga menambah nilai keindahan pada jalan ini. Tanaman hias tersebut berada di sepanjang tepi jalan berkombinasi dengan pohon-pohon di sepanjang jalan.

Penyediaan jalur hijau pada tepi jalan Pajajaran Bogor selain berfungsi sebagai pengarah, vegetasi pada tepi jalan juga berfungsi sebagai peneduh bagi pejalan kaki dan mereduksi kebisingan yang disebabkan oleh kendaraan. Selain itu pohon-pohon yang terdapat di sepanjang tepi Jalan Pajajaran Bogor berfungsi menghilangkan kekakuan bangunan di sekitar jalan tersebut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

(a)

(b)

Gambar 12 (a) Kombinasi pohon dengan tanaman nursery, (b) Kombinasi pohon dengan semak dan groundcover

Identifikasi Jenis Vegetasi

Jenis vegetasi pada jalur hijau Jalan Pajajaran cukup beragam. Vegetasi yang ditanam sepanjang Jalur Hijau Jalan Pajajaran Bogor umumnya merupakan vegetasi yang berfungsi sebagai tanaman pengarah, peneduh, dan mereduksi polusi udara. Data identifikasi jenis vegetasi diperoleh dari Dinas Pertamanan Kota Bogor. Selain itu dilakukan juga pengamatan langsung di lapang yang dilakukan dengan menggunakan GPS untuk mengetahui titik lokasi pohon. Pohon yang diamati merupakan pohon yang berada pada tepi jalan serta median jalan. Berdasarkan pengamatan langsung diketahui jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor memiliki 41 jenis pohon dengan jumlah pohon di sepanjang berjumlah 1311 pohon. Dengan komposisi jumlah tanaman sebanyak 493 pohon pada pedestrian kanan, 410 pohon pada median jalan, dan 408 pada pedestrian kiri.

Tabel 6 Identifikasi jenis vegetasi

No	Nama Ilmiah	Nama Tanaman	Letak			Jumlah
			Pedestrian kanan	Pedestrian Kiri	Median	
1	<i>Acacia mangium</i>	Akasia	4	-	5	9
2	<i>Adenantha pavonina</i>	Saga	6	-	-	6
3	<i>Agathis damara</i>	Damar	1	15	-	16
4	<i>Araucaria heterophylla</i>	Cemara Norflok	-	-	1	1
5	<i>Artocarpus communis</i>	Sukun	-	1	-	1
6	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	2	1	1	4
7	<i>Bauhinia purpurea</i>	Bunga kupu-kupu	-	-	20	20
8	<i>Canarium indicum</i>	Kenari	-	3	-	3
9	<i>Casia javanica</i>	Kasia bunga pink	-	1	-	1
10	<i>Terminalia catapa</i>	Ketapang	-	1	-	1
11	<i>Ceiba pentadra</i>	Kapuk	3	-	-	3
12	<i>Cerbera manghas</i>	Bintaro	3	1	7	11
13	<i>Dialium indum</i>	Asam keranji	-	1	-	1
14	<i>Elaeuis guinensis</i>	Sawit	1	-	1	2

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

No	Nama Ilmiah	Nama Tanaman	Letak			Jumlah
			Pedestrian Kanan	Pedestrian Kiri	Median	
15	<i>Erythrina crista galli</i>	Dadap merah	-	2	-	2
16	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Kayu putih	-	1	-	1
17	<i>Ficus benjamina</i>	Beringin	5	11	2	18
18	<i>Ficus elastica</i>	Beringin karet	-	1	-	1
19	<i>Ficus fistulosa</i>	Ficus babi	-	1	-	1
20	<i>Ficus lyrata</i>	Biola cantik	-	2	-	2
21	<i>Filicium decipiens</i>	Kirai payung	-	-	1	1
22	<i>Gliricidia sepium</i>	Gamal	-	1	-	1
23	<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	-	8	-	8
24	<i>Mangifera indica</i>	Mangga	1	1	-	2
25	<i>Mimushop elengi</i>	Tanjung	1	27	-	28
26	<i>Mutingia calabura</i>	Kersen	2	3	-	5
27	<i>Phoenix cannariensis</i>	Phoenix	1	-	-	1
28	<i>Plumeria sp</i>	Kamboja	-	-	9	9
29	<i>Poisonus manihot esculenta</i>	Singkong genderuwo	-	-	4	4
30	<i>Polyalthia longifolia</i>	Glodogan tiang	42	14	5	61
31	<i>Pterocarpus indicus</i>	Angsana	23	43	34	101
32	<i>Roystonea regia</i>	Palem Raja	-	15	-	15
33	<i>Samanea saman</i>	Ki hujan	4	3	3	10
34	<i>Saraca indica</i>	Saraka	-	2	-	2
35	<i>Schefflera</i>	Walisongo	-	-	1	1
36	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	364	230	279	873
37	<i>Syzygium aquenun</i>	Jambu Air	-	2	3	5
38	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Tabebuia	-	-	23	23
39	<i>Tectona grandis</i>	Jati	1	-	-	1
40	<i>Theobroma cacao</i>	coklat	-	1	-	1
41	<i>Veitchia merilii</i>	Palem putri	28	28	-	56
Jumlah			493	408	410	1311

Pohon yang terdapat pada pedestrian kanan jalan diantaranya adalah mahoni (*Swietenia mahagoni*), tanjung (*Mimusoph elengi*), beringin (*Ficus benjamina*), akasia (*Acacia mangium*), kapuk (*Ceiba pentadra*), mangga (*Mangifera indica*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), phoenix (*Phoenix cannariensis*), sawit (*Elaeuis guinensis*), palem putri (*Veitchia merilii*), glodogan tiang (*Polyalthia longifolia*), saga (*Adenanthera pavonia*), angsana (*Pterocarpus indicus*), bintaro (*Cerbera manghas*), kersen (*Mutingia calabura*), kamboja (*Plumria sp*), jati (*Tectona grandis*), ki hujan (*Samanea saman*), dan damar (*Agathis damara*). Pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*) pada tepi jalan pedestrian kanan memiliki jumlah yang paling banyak dengan jumlah pohon sebanyak 364 pohon.

Selain itu jumlah pohon glodogan tiang (*Polyalthia longifoliai*), palem putri (*Veitchia merilii*), dan pohon angsana (*Pterocarpus indicus*) juga memiliki jumlah tanaman yang cukup banyak pada jalur pedestrian kanan Jalan Pajajaran Bogor. Pohon glodogan tiang (*Polyalthia longifolia*) memiliki jumlah sebanyak 42 pohon. Sedangkan palem putri (*Veichia merilii*) memiliki jumlah sebesar 28 pohon dan pohon angsana (*Pterocarpus indicus*) berjumlah 23 pohon.

Pohon yang memiliki jumlah yang sedikit pada pedestrian kanan Jalan Pajajaran Bogor diantaranya adalah pohon akasia (*Acacia mangium*) dan pohon ki hujan (*Samanea saman*) masing-masing dengan jumlah sebanyak empat pohon, pohon saga (*Adenanthera pavonia*) dengan jumlah sebanyak enam pohon, pohon kapuk (*Ceiba pentadra*) dan pohon bintaro (*Cerbera manghas*) masing-masing

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

dengan jumlah sebanyak tiga pohon, pohon kersen (*Muntingia calabura*) dan pohon nangka (*Artocarpus heterophyllus*) masing-masing dengan jumlah sebanyak dua pohon, pohon beringin dengan jumlah sebanyak lima pohon. Pohon yang hanya ditemukan satu jenis pada pedestrian kanan jalan seperti kamboja (*Plumeria sp.*), pohon mangga (*Mangifera indica*), pohon phoenix (*Phoenix cannariensis*), pohon sawit (*Elaeuis guinensis*), pohon jati (*Tectona grandis*), pohon damar (*Agathis damara*), dan pohon tanjung (*Mimusoph elengi*).

Pohon yang terdapat pada pedestrian kiri diantaranya adalah pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*), biola cantik (*Ficus lyrata*), angsana (*Pterocarpus indicus*), glodogan tiang (*Polyalthia longifolia*), saga (*Adenanthera pavonia*), tanjung (*Mimusoph elengi*), ketapang (*Terminalia catapa*), damar (*Agathis damara*), palem putri (*Veitchia merilii*), pohon kersen (*Muntingia calabura*), pohon beringin (*Ficus benjamina*), palem raja (*Roystonea regia*), ficus babi (*Ficus fistulosa*), kasia bunga pink (*Casia javanica*), jambu air (*Syzygium aquenum*), saraka (*Saraca indica*), coklat (*Theobroma cacao*), ki hujan (*Samanea saman*), kayu putih (*Eucalyptus camaldulensis*), dadap merah (*Erythrina crista galli*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), beringin karet (*Ficus elastic*), flamboyan (*Laucaena laucocephala*), asam keranji (*Dialium indum*), bintaro (*Cerbera manghas*), mangga (*Mangifera indica*), gamal (*Gliricidia sepium*), dan pohon sukun (*Artocarpus communis*).

Pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*) juga merupakan pohon dengan jumlah paling banyak ditemukan pada tepi jalan pedestrian kiri Pajajaran Bogor dengan jumlah pohon sebanyak 230 pohon. Selain itu pohon angsana (*Pterocarpus indicus*), tanjung (*Mimusoph elengi*), palem putri (*Veitchia merilii*), damar (*Agathis damara*), dan palem raja (*Roystonea regia*) juga ditemukan cukup banyak pada pedestrian kiri Jalan Pajajaran Bogor. Pohon angsana (*Pterocarpus indicus*) memiliki jumlah sebanyak 43 pohon, pohon tanjung (*Mimusoph elengi*) memiliki jumlah sebanyak 27 pohon, palem putri (*Veitchia merilii*) memiliki jumlah sebanyak 28 pohon. pohon damar (*Agathis damara*) dan palem raja (*Roystonea regia*) masing-masing memiliki jumlah sebanyak 15 pohon.

Pohon yang memiliki jumlah yang sedikit pada pedestrian kiri Jalan Pajajaran Bogor diantaranya adalah pohon biola cantik (*Ficus lyrata*) dengan jumlah sebanyak dua pohon, glodogan tiang (*Polyalthia longifolia*) dengan jumlah sebanyak lima pohon, kersen (*Muntingia calabura*) dengan jumlah sebanyak tiga pohon, jambu air (*Syzygium aquenum*) dengan jumlah sebanyak dua pohon, saraka (*Saraca indica*) dengan jumlah sebanyak dua pohon, dadap merah (*Erythrina crista galli*) dengan jumlah sebanyak dua pohon, flamboyan (*Leucaena leucocephala*) delapan pohon. Pohon yang hanya memiliki jumlah sebesar masing-masing satu pohon pada pedestrian kiri Jalan Pajajaran Bogor diantaranya ketapang (*Terminalia catappa*), ficus babi (*Ficus fistulosa*), kasia bunga pink (*Casia javanica*), coklat (*Theobroma cacao*), kayu putih (*Eucalyptus camaldulensis*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), beringin karet (*Ficus elastica*), asam keranji (*Dialium indum*), bintaro (*Cerbera manghas*), mangga (*Mangifera indica*), gamal (*Gliricidia sepium*), dan pohon sukun (*Artocarpus communis*).

Pohon yang terdapat pada median Jalan Pajajaran Bogor diantaranya terdapat pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*), akasia (*Acacia mangium*), angsana (*Pterocarpus indicus*), glodogan tiang (*Polyalthia longifolia*), jambu air (*Syzygium aquenum*), cemara norflok (*Araucaria heterophylla*), tabebuya (*Tabebuia chrysotrica*), bintaro (*Cerbera manghas*), sawit (*Elaeuis guinensis*), kenari

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

(*Cannarium indicum*), beringin (*Ficus benjamina*), kamboja (*Plumeria sp*), kerai payung (*Fillicium decipiens*), walisongo (*Schefflera sp*), pohon bunga kupu-kupu (*Bauhinia purpurea*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), singkong genderuwo (*Poisonus manihot esculenta*), dan ki hujan (*Samanea saman*).

Pada median Jalan Pajajaran Bogor pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*) juga merupakan pohon dengan jumlah yang paling banyak dengan jumlah pohon sebanyak 279 pohon. Selain itu jumlah pohon yang ditemukan cukup banyak pada median Jalan Pajajaran Bogor diantaranya adalah pohon angsana (*Pterocarpus indicus*) dengan jumlah 34 pohon, glodogan tiang (*Polyalthia longifolia*) dengan jumlah 14 pohon, tabebuaya (*Tabebuia chrysotrica*) dengan jumlah 23 pohon, dan pohon bunga kupu-kupu (*Bauhinia purpurea*) dengan jumlah 20 pohon.

Pohon yang memiliki jumlah yang sedikit pada median Jalan Pajajaran Bogor diantaranya adalah akasia (*Acacia mangium*) dengan, jumlah lima pohon. Jambu air (*Syzygium aquenum*) dengan jumlah sebanyak tiga pohon, cemara norflok (*Araucaria heterophylla*) dengan jumlah sebanyak satu pohon, bintaro (*Cerbera manghas*) dengan jumlah sebanyak tujuh pohon, sawit (*Elaeuis guinensis*) dengan jumlah sebanyak satu pohon, kenari (*Canarium indicum*) dengan jumlah sebanyak tiga pohon, beringin (*Ficus benjamina*) dengan jumlah sebanyak dua pohon, kamboja (*Plumeria sp*) dengan jumlah sebanyak delapan pohon, kerai payung (*Fillicium decipiens*) dengan jumlah sebanyak satu pohon, walisongo (*Schefflera sp*) dengan jumlah sebanyak satu pohon, nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dengan jumlah sebanyak satu pohon, singkong genderuwo (*Poisonus manohot esculenta*) dengan jumlah sebanyak empat pohon, dan ki hujan (*Samanea saman*) dengan jumlah sebanyak tiga pohon.

Jenis pohon yang terdapat pada jalur hijau jalan tersebut diantaranya terdapat pohon berkayu, pohon berbuah, pohon berbunga, pohon palem, serta pohon konifer. Jenis pohon berkayu diantanya terdapat pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*), pohon beringin (*Ficus benjamina*), pohon angsana (*Pterocarpus indicus*), pohon akasia (*Acacia mangium*), pohon kenari (*Canarium indicum*), pohon saga (*Adenanthera pavonia*), pohon jati (*Tectona grandis*), pohon ketapang (*Terminalia catapa*), pohon biola cantik (*Ficus lyrata*), pohon ki hujan (*Saamanae saman*), pohon tanjung (*Mimusoph elengi*), pohon kapuk (*Ceiba pentadra*), pohon damar (*Agathis damara*), pohon jati (*Tectona grandis*), glodogan tiang (*Polyathia longifolia*), pohon bintaro (*Cerbera manghas*), pohon ficus babi (*Ficus fistulosa*), pohon singkong genderuwo (*Poisonus manihot esculenta*), pohon kayu putih (*Eucalyptus camaldulensis*), pohon beringin karet (*Ficus fistulosa*), pohon kerai payung (*Filicium decipiens*), pohon sukun (*Artocarpus communis*), pohon gamal, (*Gliricidia sepium*), pohon walisongo (*Schefflera*), dan pohon asam keranji (*Dialium indum*). Jenis pohon berbuah yang ditemukan diantaranya terdapat pohon manga (*Mangifera indica*), pohon kersen (*Mutingia calabura*), pohon nangka (*Artocarpus heterophyllus*), pohon jambu air (*Syzigium aquenum*), dan pohon coklat (*Theobroma cacao*). Sedangkan jenis pohon berbunga diantaranya pohon tabebuaya (*Tabebuia chrysotrica*), pohon kamboja (*Plumeria sp*), pohon dadap merah (*Erythrina crista galli*), pohon kasia bunga pink (*Casia javanica*), pohon saraka (*Saraca indica*), dan pohon flamboyan (*Delonix regia*).

Pohon berbunga tabebuaya (*Tabebuia chrysotrica*) dan kamboja (*Plumeria sp*) banyak ditemukan pada median jalan. Jenis pohon palem-paleman diantaranya adalah palem raja (*Roystonea regia*), palem putri (*Veitchia merilii*), sawit (*Elaeuis*

guinensis), dan phoenix (*Phoenix cannariensis*). Sedangkan jenis pohon konifer yang terdapat di Jalan Pajajaran Bogor hanya ditemukan satu jenis yaitu cemara norflok (*Araucaria heterophylla*).

Jenis pohon yang mendominasi pada jalur hijau jalan ini antara lain adalah pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*) dan pohon angsana (*Pterocarpus indicus*). Kedua pohon ini tersebar di sepanjang tepi jalan dan median jalan. Pohon mahoni berjumlah 873 pohon dengan persentase sebesar 66,59 % dari seluruh jumlah tanaman dengan komposisi jumlah pohon pada pedestrian kanan sebanyak 364 pohon, pedestrian kiri sebanyak 230 pohon, dan median jalan sebanyak 279 pohon. Adapun pohon angsana (*Pterocarpus indicus*) menempati urutan kedua sebagai pohon terbanyak pada jalur hijau ini dengan jumlah pohon sebanyak 101 pohon dengan persentase 7,70 % dari seluruh jumlah tanaman.

Jumlah pohon angsana (*Pterocarpus indicus*) pada pedestrian kanan sebanyak 23 pohon, pedestrian kiri sebanyak 43 pohon, dan median sebanyak 34 pohon. Selain itu pohon yang memiliki jumlah yang cukup banyak pada jalur hijau jalan ini yaitu glodogan tiang (*Polyalthia longifolia*) dengan jumlah sebanyak 61 pohon memiliki persentase 4,65%, palem putri (*Veitchia merilii*) dengan jumlah sebanyak 56 pohon memiliki persentase 4,27%, pohon tanjung (*Mimusoph elengi*) dengan jumlah sebanyak 28 pohon memiliki persentase 2,13%, pohon tabebuaya (*Tabebuia chrysotrica*) dengan jumlah sebanyak 23 pohon memiliki persentase 1,75%, pohon bunga kupu-kupu (*Bauhinia purpurea*) dengan jumlah sebanyak 20 pohon memiliki persentase 1,52%, pohon beringin (*Ficus benjamina*) dengan jumlah sebanyak 18 pohon memiliki persentase 1,37%, pohon damar (*Agathis damara*) dengan jumlah sebanyak 16 pohon memiliki persentase 1,22%, dan palem raja (*Roystonea regia*) sebanyak 15 pohon memiliki persentase 1,14%.

Pohon-pohon yang memiliki persentase jumlah dibawah satu persen diantaranya adalah pohon bintaro (*Cerbera manghas*) dengan jumlah sebanyak 11 pohon memiliki persentase 0,83%, pohon akasia (*Acacia mangium*) dan pohon kamboja (*Plumeria* sp) masing-masing dengan jumlah sebanyak sembilan pohon serta masing-masing memiliki persentase 0,68%, pohon flamboyan (*Laucaena leucochepala*) dengan jumlah sebanyak delapan pohon memiliki persentase 0,61%, pohon saga (*Adenantha pavonia*) dengan jumlah sebanyak enam pohon memiliki persentase 0,45%, pohon kersen (*Mutingia calabura*) dan pohon jambu air (*Syzygium aquenun*) masing-masing dengan jumlah sebanyak lima pohon memiliki persentase masing-masing sebesar 0,38%, pohon nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan pohon singkong genderuwo (*Poisonus maniot esculenta*) masing-masing dengan jumlah sebanyak empat pohon serta masing-masing memiliki persentase sebesar 0,30%, pohon kapuk (*Ceiba pentadra*) dan pohon kenari (*Canarium indicum*) masing-masing dengan jumlah sebanyak tiga pohon serta masing-masing memiliki persentase 0,22%. Pohon yang memiliki jumlah sebanyak dua pohon pada Jalan Pajajaran Bogor masing-masing terdiri dari pohon mangga (*Mangifera indica*), sawit (*Elaeuis guinensis*), biola cantik (*Ficus lyrata*), dadap merah (*Erythrina crista galli*), dan saraka (*Saraca indica*).

Pohon yang hanya memiliki jumlah sebanyak dua pohon masing-masing memiliki persentase sebesar 0,15%. Sedangkan pohon yang memiliki jumlah sebanyak satu pohon dengan persentase masing-masing pohon sebesar 0,07% pada jalur hijau ini diantaranya terdiri dari pohon phoenix (*Phoenix cannariensis*), jati (*Tectona grandis*), ketapang (*Terminalia cattapa*), ficus babi (*Ficus fistulosa*),

cemara norflok (*Araucaria heterophylla*), kasia bunga pink (*Casia javanica*), coklat (*Theobroma cacao*), kayu putih (*Eucalyptus camaldulensis*), beringin karet (*Ficus elastica*), sukun (*Artocarpus communis*), kerai payung (*Filicium decipiens*), gamal (*Gliricidia sepium*), dan asam keranji (*Dialium indum*).

Tabel 7 Persentase jumlah pohon Jalan Pajajaran Bogor

No	Nama Ilmiah	Nama Tanaman	Jumlah	Jumlah(%)
1	<i>Acacia mangium</i>	Akasia	9	0,68%
2	<i>Adenantha pavonina</i>	Saga	6	0,45%
3	<i>Agathis damara</i>	Damar	16	1,22%
4	<i>Araucaria heterophylla</i>	Cemara Norflok	1	0,07%
5	<i>Artocarpus communis</i>	Sukun	1	0,07%
6	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	4	0,30%
7	<i>Bauhinia purpurea</i>	Bunga kupu-kupu	20	1,52%
8	<i>Canarium indicum</i>	Kenari	3	0,22%
9	<i>Casia javanica</i>	Kasia bunga pink	1	0,07%
10	<i>Terminalia catapa</i>	Ketapang	1	0,07%
11	<i>Ceiba pentadra</i>	Kapuk	3	0,22%
12	<i>Cerbera manghas</i>	Bintaro	11	0,83%
13	<i>Dialium indum</i>	Asam keranji	1	0,07%
14	<i>Elaeuis guinensis</i>	Sawit	2	0,15%
15	<i>Erythrina crista galli</i>	Dadap merah	2	0,15%
16	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Kayu putih	1	0,07%
17	<i>Ficus benjamina</i>	Beringin	18	1,37%
18	<i>Ficus elastic</i>	Beringin karet	1	0,07%
19	<i>Ficus fistulosa</i>	Ficus babi	1	0,07%
20	<i>Ficus lyrata</i>	Biola cantik	2	0,15%
21	<i>Filicium decipiens</i>	Kirai payung	1	0,07%
22	<i>Gliricidia sepium</i>	Gamal	1	0,07%
23	<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	8	0,61%
24	<i>Mangifera indica</i>	Mangga	2	0,15%
25	<i>Mimushop elengi</i>	Tanjung	28	2,13%
26	<i>Muntingia calabura</i>	Kersen	5	0,38%
27	<i>Phoenix cannariensis</i>	Phoenix	1	0,07%
28	<i>Plumeria sp</i>	Kamboja	9	0,68%
29	<i>Poisonus manihot esculenta</i>	Singkong genderuwo	4	0,30%
30	<i>Polyalthia longifolia</i>	Glodogan tiang	61	4,65%
31	<i>Pterocarpus indicus</i>	Angsana	101	7,70%
32	<i>Roystonea regia</i>	Palem Raja	15	1,14%
33	<i>Samanea saman</i>	Ki hujan	10	0,76%
34	<i>Saraca indica</i>	Saraka	2	0,15%
35	<i>Schefflera</i>	Walisongo	1	0,07%
36	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	873	66,59%
37	<i>Syzygium aquenun</i>	Jambu Air	5	0,38%
38	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Tabebuaya	23	1,75%
39	<i>Tectona grandis</i>	Jati	1	0,07%
40	<i>Theobroma cacao</i>	coklat	1	0,07%
41	<i>Veitchia merilii</i>	Palem putri	56	4,27%
Jumlah			1311	100%

Sumber : Survey lapang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 13 Peta persebaran vegetasi pada Jalan Pajajaran Bogor (Segmen 1)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 15 Peta persebaran vegetasi pada Jalan Pajajaran Bogor
(Segmen 3)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Analisis Fungsi Ekologis Jalur Hijau Jalan dalam Menyerap Polusi

Analisis terhadap kemampuan suatu jalur hijau jalan dalam menyerap polusi dilakukan dengan melakukan penilaian terhadap sejumlah pohon yang ditanam pada tepi jalan dan median jalan tersebut. Suatu jalur hijau jalan dapat dikatakan dapat menyerap polusi dengan baik ketika vegetasi pada jalur hijau jalan tersebut memenuhi kriteria vegetasi yang memiliki fungsi ekologis dalam menyerap polusi.

Kriteria pohon yang dapat menyerap polusi dengan baik diantaranya harus memiliki tingkat kepadatan tajuk yang padat, terdiri dari kombinasi semak, perdu, dan tanaman penutup tanah dan memiliki jumlah daun yang banyak. Menurut Nasrullah (2001), untuk mengurangi jumlah polutan yang telah terlepas pada lingkungan dapat dikurangi dengan adanya vegetasi. Salah satu mekanisme tanaman dalam mereduksi polusi udara yaitu dengan proses difusi yaitu pemencaran polutan ke atmosfer yang lebih luas dengan menggunakan tajuk pohon. Tajuk pohon yang tinggi dapat membelokkan hembusan angin ke atmosfer yang lebih luas, sehingga konsentrasi polutan menurun. Selain itu jumlah daun yang banyak serta kombinasi antara semak, perdu, dan tanaman penutup tanah dapat mengoptimalkan proses absorpsi yaitu suatu proses yang dilakukan oleh tanaman dalam melakukan penyerapan polutan gas melalui stomata dan masuk melalui jaringan daun.

Pohon yang memiliki daun yang tipis juga memiliki kemampuan menyerap polusi yang baik. Daun pada suatu tanaman yang memiliki ketebalan yang tipis lebih mudah menyerap polutan daripada daun yang tebal. Daun yang tebal umumnya memiliki jaringan yang tebal sehingga sulit untuk ditembus oleh polutan. Selain itu struktur vegetasi serta semakin padat jarak tanam antar pohon pada suatu RTH maka kemampuan RTH tersebut dapat melakukan proses absorpsi, adsorpsi, difusi, dan deposisi terhadap polusi akan semakin baik.

Gambar 17 Mekanisme tanaman dalam menyerap polusi

Berdasarkan hasil penilaian kesesuaian karakter fisik pohon terhadap fungsi ekologis dalam menyerap polusi yang dilakukan, Jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor dapat dikatakan memiliki kemampuan menyerap polusi yang baik. Berdasarkan penilaian, terdapat 958 pohon yang memenuhi kriteria sangat sesuai dengan persentase 73,07% dan 282 pohon memiliki kriteria pohon yang sesuai dengan persentase 21,51%. Sedangkan untuk kategori pohon yang kurang sesuai dalam menyerap polusi berjumlah 71 pohon dengan persentase 5,41%. Pada jalan ini tidak ditemukan kategori pohon yang tidak sesuai dalam menyerap polusi.

Pada tabel 9 dapat dilihat jumlah pohon dengan kategori sangat sesuai yang paling banyak terdapat pada tepi jalan pedestrian kanan dengan jumlah sebanyak

380 pohon. Sedangkan tepi jalan pedestrian kiri memiliki jumlah pohon dengan kategori sesuai dan kategori kurang sesuai yang lebih banyak dibandingkan dengan tepi jalan pedestrian kanan dan median jalan dengan jumlah masing-masing sebanyak 138 pohon untuk kategori pohon sesuai dan 30 pohon untuk kategori pohon kurang sesuai.

Tabel 8 Jumlah kesesuaian pohon berdasarkan kemampuan menyerap polusi pada Jalan Pajajaran Bogor

Kesesuaian	Pedestrian kanan	Pedestrian kiri	Median	Jumlah total	Persentase
Jumlah sangat sesuai aspek menyerap polusi	380	240	338	958	73.07%
Jumlah sesuai aspek menyerap polusi	88	138	56	282	21.51%
Jumlah kurang sesuai aspek menyerap polusi	25	30	16	71	5.41%
Jumlah buruk aspek menyerap polusi	0	0	0	0	0%
Jumlah total	493	408	410	1311	100%

Variabel yang digunakan untuk menilai kesesuaian pohon berdasarkan fungsi ekologis dalam menyerap polusi diantaranya adalah kepadatan tajuk pohon, kombinasi pohon dengan tanaman semak, perdu, dan tanaman penutup tanah, ketebalan daun, jumlah daun, serta jarak tanam terhadap pohon lain. Pohon yang sangat sesuai dalam menyerap polutan gas diantaranya terdapat akasia (*Acacia mangium*), bunga kupu-kupu (*Bauhinia purpurea*), kerai payung (*Filicium decipiens*), biola cantik (*Ficus lyrata*), glodogan tiang (*Polyalthia longifolia*), Hamboyan (*Delonix regia*), angkana (*Pterocarpus indicus*), ki hujan (*Samanea saman*), dan mahoni (*Swietenia mahagoni*). Sembilan jenis pohon tersebut memenuhi semua kriteria standar penilaian. Sembilan jenis pohon tersebut memiliki tingkat kepadatan tajuk yang rapat dengan skor tiga dan sangat rapat dengan dengan skor empat serta penanaman yang dikombinasikan dengan semak, perdu, dan tanaman penutup tanah. Selain itu sembilan jenis pohon tersebut memiliki ciri fisik yang menunjang penyerapan polutan berupa daun yang tipis dan berjumlah banyak. Penanaman keenam jenis pohon tersebut ditanami dengan jarak tanam yang rapat.

Pohon yang sesuai untuk fungsi menyerap polutan gas diantaranya adalah sukun (*Artocarpus communis*), beringin (*Ficus benjamina*), beringin karet (*Ficus elastica*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), kersen (*Muntingia calabura*), asam keranji (*Dialium indum*), tanjung (*Mimusop elengi*), cemara norflok (*Araucaria heterophylla*), ficus babi (*Ficus fistulosa*), kenari (*Canarium indicum*), kasia bunga pink (*Casia javanica*), ketapang (*Terminalia catapa*), kapuk (*Ceiba pentadra*), damar (*Agathis damara*), bintaro (*Cerbera manghas*), gamal (*Gliricidia sepium*), mangga (*Mangifera indica*), kamboja (*Plumeria sp*), singkong genderuwo (*Poisonus manihot esculenta*), saraka (*Saraca indica*), walisongo (*Schefflera sp*), jambu air (*Syzygium aquenum*), saga (*Adenanthera pavonia*), jati (*Tectona grandis*), dan coklat (*Theobroma cacao*).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tabel 9 Skoring kesesuaian pohon dalam menyerap polusi

Nama Ilmiah	Nama Tanaman	Skoring kemampuan menyerap polusi					Nilai	Keterangan
		A1	A2	A3	A4	A5		
<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	4	3	4	4	3	90	Sangat Sesuai
<i>Pterocarpus indicus</i>	Angsana	4	3	3	4	4	90	Sangat Sesuai
<i>Samanea saman</i>	Ki hujan	4	3	4	3	4	90	Sangat Sesuai
<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	4	3	3	4	4	90	Sangat Sesuai
<i>Acacia mangium</i>	Akasia	4	2	3	4	4	85	Sangat Sesuai
<i>Bauhinia purpurea</i>	Bunga kupu-kupu	4	2	3	4	4	85	Sangat Sesuai
<i>Ficus lyrata</i>	Biola cantik	3	2	4	4	4	85	Sangat Sesuai
<i>Filicium decipiens</i>	Kirai payang	4	2	3	4	4	85	Sangat Sesuai
<i>Polyalthia longifolia</i>	Glodogan tiang	4	2	3	4	4	85	Sangat Sesuai
<i>Adenanthera pavonina</i>	Saga	3	2	4	3	4	80	Sesuai
<i>Araucaria heterophylla</i>	Cemara Norflok	3	2	4	3	4	80	Sesuai
<i>Canarium indicum</i>	Kenari	4	2	3	3	4	80	Sesuai
<i>Terminalia catappa</i>	Ketapang	3	1	4	4	4	80	Sesuai
<i>Ceiba pentadra</i>	Kapuk	3	3	3	3	4	80	Sesuai
<i>Ficus benjamina</i>	Beringin	4	2	3	4	3	80	Sesuai
<i>Mangifera indica</i>	Mangga	4	3	2	3	4	80	Sesuai
<i>Mimushop elengi</i>	Tanjung	4	3	3	3	3	80	Sesuai
<i>Muntingia calabura</i>	Kersen	3	1	4	4	4	80	Sesuai
<i>Saraca indica</i>	Saraka	4	2	2	4	4	80	Sesuai
<i>Syzygium aquenium</i>	Jambu Air	4	2	3	3	4	80	Sesuai
<i>Schefflera</i>	Walisono	3	3	3	2	4	75	Sesuai
<i>Agathis damara</i>	Damar	3	3	1	3	4	70	Sesuai
<i>Ficus fistulosa</i>	Ficus babi	3	2	3	2	4	70	Sesuai
<i>Gliricidia sepium</i>	Gamal	3	2	3	3	3	70	Sesuai
<i>Pisonia manihot esculenta</i>	Singkong genderuwo	2	2	3	3	4	70	Sesuai
<i>Artocarpus communis</i>	Sukun	2	2	3	3	3	65	Sesuai
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	3	1	2	3	4	65	Sesuai
<i>Casia javanica</i>	Kasia bunga pink	2	2	4	2	3	65	Sesuai
<i>Cerbera manghas</i>	Bintaro	3	1	3	2	4	65	Sesuai
<i>Dialium indum</i>	Asam keranji	2	3	2	2	4	65	Sesuai
<i>Ficus elastic</i>	Beringin karet	3	2	1	3	4	65	Sesuai
<i>Plumeria sp</i>	Kamboja	2	2	3	2	4	65	Sesuai
<i>Tectona grandis</i>	Jati	2	2	3	2	4	65	Sesuai
<i>Theobroma cacao</i>	Coklat	4	1	3	2	3	65	Sesuai
<i>Elaeuis guinensis</i>	Sawit	1	2	4	2	3	60	Kurang Sesuai
<i>Erythrina crista galli</i>	Dadap merah	2	2	2	2	4	60	Kurang Sesuai
<i>Roystonea regia</i>	Palem Raja	1	2	3	2	4	60	Kurang Sesuai
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Tabebuia	2	2	2	2	4	60	Kurang Sesuai
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Kayu putih	2	2	1	2	4	55	Kurang Sesuai
<i>Phoenix canariensis</i>	Phoenix	1	2	1	2	4	55	Kurang Sesuai
<i>Veitchia merillii</i>	Palem putri	1	2	3	2	3	55	Kurang Sesuai

Keterangan :

A1 : Kepadatan tajuk

A2 : Terdiri atas beberapa lapis tanaman (semak, perdu, ground cover)

A3 : Daun tipis

A4 : Jumlah daun banyak

A5 : Jarak tanam rapat

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

**Gambar 18 Peta kesesuaian pohon dalam menyerap polutan gas
(Segmen 1)**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 19 Peta kesesuaian pohon dalam menyerap polutan gas (Segmen 2)

Gambar 20 Peta kesesuaian pohon dalam menyerap polutan gas (Segmen 3)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 21 Peta kesesuaian pohon dalam menyerap polutan gas (Segmen 4)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Pohon-pohon dengan kategori sesuai memiliki ciri fisik yang beragam. diantaranya kepadatan tajuk yang renggang, sedang, hingga kepadatan tajuk yang padat dengan jumlah daun yang sedikit hingga agak banyak. Diantara pohon-pohon dengan kategori sesuai tersebut terdapat pohon yang memiliki tajuk yang renggang, yaitu pohon sukun (*Artocarpus communis*), pohon kasia bunga pink (*Casia javanica*), dan pohon kamboja (*Plumeria spp*). Ketiga pohon tersebut memiliki tajuk yang renggang dan mendapatkan skor sebesar 65 dan masuk dalam kategori sesuai. Hal ini dikarenakan ketiga pohon tersebut memiliki ketebalan daun yang cukup tipis serta memiliki jarak tanam yang sangat rapat dengan pohon lain.

Sebagian besar pohon-pohon dengan kategori sesuai memiliki tingkat ketebalan daun yang relatif agak tipis serta jarak tanam pohon-pohon tersebut masih cukup rapat. Diantara pohon-pohon kategori sesuai yang memiliki lapisan daun tebal adalah pohon damar (*Agathis damara*) namun pohon damar memiliki tajuk yang agak rapat, jumlah daun yang agak banyak serta jarak tanam yang sangat rapat dengan tanaman lain. Pohon-pohon dengan kategori sesuai memiliki kombinasi dengan semak, perdu, dan tanaman penutup tanah.

Pohon yang memiliki kategori kurang sesuai umumnya memiliki kepadatan tajuk yang renggang dan kurang massif, daun yang agak tebal, serta jumlah daun yang sedikit hingga sedang. Selain itu pohon-pohon yang memiliki kategori kurang sesuai juga memiliki kombinasi yang sedikit dengan semak dan tanaman penutup tanah. Pohon yang kurang sesuai tersebut merupakan jenis pohon berupa tanaman hias serta palem-palem diantaranya adalah sawit (*Elaeis guinensis*), dadap merah (*Erythrina crista galli*), palem raja (*Roystonea regia*), kayu putih (*Eucalyptus camaldulensis*), Phoenix (*Phoenix cannariensis*), tabebuya (*Tabebuia chrysotrica*), dan palem putri (*Veitchia merilii*). Diantara pohon-pohon tersebut yang memiliki tajuk yang renggang dengan skor satu adalah sawit (*Elaeis guinensis*), palem raja (*Roystonea regia*), dan palem putri (*Veitchia merilii*).

Berdasarkan hasil penilaian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa 12 jenis pohon sangat sesuai dalam menyerap polutan gas, 22 jenis pohon sesuai untuk menyerap polutan gas, serta 7 jenis pohon kurang sesuai dalam menyerap polutan gas. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa pada Jalan Pajajaran Bogor memiliki 34 jenis pohon yang berpotensi dalam mereduksi polutan gas pada jalan tersebut. Pada jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor, kemampuan suatu tanaman dalam menyerap polusi dapat ditingkatkan dengan melakukan kombinasi penanaman antara pohon dengan semak, perdu, dan tanaman penutup tanah. Selain itu jarak tanam yang rapat antar pohon dapat membantu meningkatkan kapasitas jalur hijau dalam menyerap polusi.

Analisis Fungsi Ekologis Jalur Hijau Jalan dalam Menjerap Partikel

Jalur hijau jalan dapat mengurangi tingkat pencemaran partikel akibat emisi yang dikeluarkan dari kendaraan bermotor. Lalu lintas pada suatu kota yang relatif padat umumnya memiliki tingkat pencemaran partikel yang cukup tinggi. Pencemaran partikel direduksi oleh pohon-pohon yang ditanam di sepanjang jalur hijau dengan melakukan penjerapan partikel tersebut pada permukaan tanaman dengan mekanisme tertentu.

Kriteria pohon yang dapat menjerap partikel dengan baik diantaranya harus memiliki permukaan daun yang kasar, berlekuk, berbulu dan bertrikoma, daun yang menjarum dan juga melebar, tajuk tanaman yang padat dan rapat, tekstur kulit

batang dan ranting yang kasar serta berduri, dan kepadatan ranting yang rapat. Permukaan daun yang berbulu dan bertrikoma mampu menjerap partikel lebih banyak daripada permukaan daun yang tidak berbulu dan bertrikoma. Partikel polutan yang tersebar di udara dapat menempel pada bulu dan trikoma yang terletak pada permukaan daun. Daun yang menjarum dan melebar lebih efektif dalam menyerap polutan karena memiliki luas permukaan daun yang lebih besar.

Pohon yang memiliki masa tajuk yang massif dan rapat dapat menjerap partikel lebih besar dan efektif daripada masa tajuk yang terbuka. Selain itu permukaan yang kasar pada struktur batang dan ranting juga berpengaruh terhadap kemampuan pohon dalam menjerap partikel. Ranting dan batang pada pohon yang memiliki struktur permukaan yang kasar dapat menjerap partikel lebih baik daripada pohon yang memiliki struktur permukaan. Kepadatan ranting yang rapat pada suatu pohon juga lebih efektif dalam menjerap partikel.

Tabel 10 Jumlah kesesuaian pohon berdasarkan kemampuan menjerap partikel pada Jalan Pajajaran Bogor

Kesesuaian	Pedestrian kanan	Pedestrian kiri	Median	Jumlah total	Persentase
Jumlah sangat sesuai aspek menjerap partikel	0	0	1	1	0.07%
Jumlah sesuai aspek menjerap partikel	444	324	368	1136	86.65%
Jumlah kurang sesuai aspek menjerap partikel	21	43	37	101	7.70%
Jumlah buruk aspek menjerap partikel	28	41	4	73	5.57%
Jumlah total	493	408	410	1311	100%

Pengamatan kemampuan pohon dalam menjerap partikel pada Jalan Pajajaran Bogor dilakukan dengan mengamati pohon-pohon di sepanjang tepi jalan pedestrian kanan, pedestrian kiri, dan median jalan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa Jalan Pajajaran Bogor hanya memiliki satu pohon dengan kemampuan yang sangat sesuai dalam menjerap partikel dengan persentase 0,07%. Jumlah pohon yang memiliki kemampuan sesuai dalam menjerap partikel pada jalan ini sebanyak 1136 pohon dengan persentase yang cukup besar yaitu 86,65%. Sedangkan pohon dengan kriteria kurang sesuai dalam menjerap partikel sebanyak 101 pohon dengan persentase 7,70%. Pohon yang memiliki kemampuan yang buruk dalam menjerap partikel pada jalan ini sebanyak 73 pohon dengan persentase hanya 5,57%. Berdasarkan tabel 10 dapat diketahui bahwa median jalan memiliki satu pohon yang sangat sesuai dalam menjerap partikel dan tidak ditemukan pohon yang sangat sesuai dalam menyerap polutan pada tepi jalan pedestrian kiri dan kanan. Tepi jalan pada pedestrian kanan ditemukan pohon dengan kemampuan sesuai dalam menjerap partikel yang paling banyak dibandingkan dengan tepi jalan pedestrian kiri dan median jalan yaitu sebanyak 440 pohon. Sedangkan jumlah pohon yang kurang sesuai dan buruk dalam menjerap partikel ditemukan paling banyak di tepi jalan pedestrian kiri yaitu sebanyak 46 pohon yang kurang sesuai dalam menjerap partikel dan 41 pohon yang buruk dalam menjerap partikel.

Tabel 11 Skoring kesesuaian pohon dalam menjerap partikel

Nama Ilmiah	Nama Tanaman	Skoring kemampuan menjerap partikel					Nilai	Keterangan
		A1	A2	A3	A4	A5		
<i>Araucaria heterophylla</i>	Cemara Norflok	4	4	3	4	3	90	Sangat Sesuai
<i>Artocarpus communis</i>	Sukun	4	4	3	2	3	80	Sesuai
<i>Bauhinia purpurea</i>	Bunga kupu-kupu	3	3	4	3	3	80	Sesuai
<i>Ceiba pentadra</i>	Kapuk	3	3	3	3	4	80	Sesuai
<i>Polyalthia longifolia</i>	Glodogan tiang	3	3	4	2	4	80	Sesuai
<i>Filicium decipiens</i>	Kirai payung	3	2	4	2	4	75	Sesuai
<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	2	2	4	3	4	75	Sesuai
<i>Acacia mangium</i>	Akasia	1	3	4	3	3	70	Sesuai
<i>Terminalia cattapa</i>	Ketapang	2	3	3	2	4	70	Sesuai
<i>Ficus lyrata</i>	Biola cantik	2	3	3	2	4	70	Sesuai
<i>Gliricidia sepium</i>	Gamal	2	2	3	3	4	70	Sesuai
<i>Mangifera indica</i>	Mangga	1	2	4	3	4	70	Sesuai
<i>Muntingia calabura</i>	Kersen	3	1	4	2	4	70	Sesuai
<i>Phoenix canariensis</i>	Phoenix	2	2	3	3	4	70	Sesuai
<i>Pterocarpus indicus</i>	Angsana	1	2	4	3	4	70	Sesuai
<i>Samanea saman</i>	Ki hujan	3	1	4	3	4	70	Sesuai
<i>Saraca indica</i>	Saraka	2	3	4	2	3	70	Sesuai
<i>Cerbera manghas</i>	Bintaro	1	3	3	2	4	65	Sesuai
<i>Erythrina crista galli</i>	Dadap merah	2	2	2	3	4	65	Sesuai
<i>Ficus elastic</i>	Beringin karet	1	4	2	3	3	65	Sesuai
<i>Mimusop elengi</i>	Tanjung	2	2	4	2	3	65	Sesuai
<i>Schefflera</i>	Walisongo	2	3	4	2	2	65	Sesuai
<i>Tectona grandis</i>	Jati	4	3	2	2	2	65	Sesuai
<i>Theobroma cacao</i>	Coklat	2	2	4	2	3	65	Sesuai
<i>Agathis damara</i>	Damar	1	2	3	3	3	60	Kurang Sesuai
<i>Canarium indicum</i>	Kenari	1	2	4	2	3	60	Kurang Sesuai
<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	1	1	4	2	4	60	Kurang Sesuai
<i>Elaeius guinensis</i>	Sawit	1	4	2	4	1	60	Kurang Sesuai
<i>Ficus benjamina</i>	Beringin	1	1	4	2	4	60	Kurang Sesuai
<i>Syzygium aquenium</i>	Jambu Air	1	2	4	2	3	60	Kurang Sesuai
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Tabebuia	3	3	2	2	2	60	Kurang Sesuai
<i>Adenanthera pavonina</i>	Saga	1	1	3	3	3	55	Kurang Sesuai
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	1	2	3	3	2	55	Kurang Sesuai
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Kayu putih	1	3	2	3	2	55	Kurang Sesuai
<i>Ficus fistulosa</i>	Ficus babi	2	2	3	1	3	55	Kurang Sesuai
<i>Plumeria sp</i>	Kamboja	2	3	2	1	3	55	Kurang Sesuai
<i>Casia javanica</i>	Kasia bunga pink	1	1	2	3	3	50	Kurang Sesuai
<i>Dialium indum</i>	Asam keranji	2	2	2	3	1	50	Kurang Sesuai
<i>Pisonia manihot esculenta</i>	Singkong genderuwo	1	2	2	1	2	40	Tidak Sesuai
<i>Roystonea regia</i>	Palem Raja	1	3	2	1	1	40	Tidak Sesuai
<i>Veitchia merilii</i>	Palem putri	1	2	1	2	1	35	Tidak Sesuai

Keterangan :

B1 : Struktur permukaan, tepi daun kasar, berlekuk, berbulu/bertrikoma

B2 : Daun jarum/daun lebar

B3 : Kepadatan tajuk

B4 : Tekstur kulit ranting dan batang kasar, ranting berduri

B5 : kepadatan ranting

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 22 Peta kesesuaian pohon dalam menjerap partikel (Segmen 1)

Gambar 23 Peta kesesuaian pohon dalam menyerap partikel (Segmen 2)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 24 Peta kesesuaian pohon dalam menjerap partikel (Segmen 3)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 25 Peta kesesuaian pohon dalam menyerap partikel (Segmen 4)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Variabel yang digunakan untuk mengamati kesesuaian pohon dalam menyerap partikel diantaranya adalah struktur permukaan daun, tepi daun yang kasar dan berlekuk, permukaan daun berbulu dan memiliki trikoma, bentuk daun yang menjarum dan melebar, kepadatan tajuk, tekstur kulit ranting dan batang kasar dan berduri serta tingkat kepadatan ranting. Berdasarkan hasil pengamatan pohon yang memiliki kategori sangat sesuai dalam menyerap partikel adalah cemara norflok (*Araucaria heterophylla*). Pohon tersebut merupakan jenis pohon berdaun jarum yang memiliki ranting dan batang yang relatif kasar sehingga dapat menyerap partikel dengan baik.

pohon-pohon yang sesuai dalam menyerap partikel diantaranya adalah akasia (*Acacia mangium*), ki hujan (*Samanea saman*), sukun (*Artocarpus communis*), bunga kupu-kupu (*Bauhinia purpurea*), ketapang (*Terminalia catapa*), kapuk (*Ceiba pentadra*), bintaro (*Cerbera manghas*), dadap merah (*Erythrina crista galli*), beringin karet (*Ficus elastica*), biola cantik (*Ficus lyrata*), kerai payung (*Fillicium decipiens*), gamal (*Gliricidia sepium*), mangga (*Mangifera indica*), tanjung (*Mimusoph elengi*), kersen (*Mutingia calabura*), phoenix (*Phoenix cannariensis*), glodogan tiang (*Polyalthia longifolia*), angsana (*Pterocarpus indica*), saraka (*Saraca indica*), walisongo (*Schefflera sp*), mahoni (*Swietenia mahagoni*), jati (*Tectona grandis*), dan coklat (*Theobroma cacao*).

Pohon-pohon dengan kategori sesuai memiliki struktur permukaan dan tepi daun yang beragam. Pohon dengan kategori sesuai yang memiliki struktur permukaan dan tepi daun yang kasar dan agak kasar diantaranya seperti sukun (*Artocarpus communis*), kapuk (*Ceiba pentadra*), kersen (*Mutingia calabura*), dan kerai payung (*Fillicium decipiens*). Sedangkan pohon kategori sesuai yang memiliki ciri fisik daun berlekuk diantaranya adalah glodogan tiang (*Polyalthia longifolia*) dan tanjung (*Mimusoph elengi*). Pohon kategori sesuai yang memiliki trikoma yang banyak adalah pohon kersen (*Mutingia calabura*), bunga kupu-kupu, jati (*Tectona grandis*), dan ki hujan (*Samanea saman*). Selain itu pohon kategori sesuai memiliki bentuk daun menjarum dan melebar seperti jati (*Tectona grandis*), sukun (*Artocarpus communis*), ketapang (*Terminalia catapa*), bintaro (*Cerbera manghas*), biola cantik (*Ficus lyrata*), kerai payung (*Fillicium decipiens*), saraka (*saraca indica*), walisongo (*Schefflera sp*), jati (*Tectona grandis*), dan glodogan tiang (*Polyalthia longifolia*). Sebagian besar pohon dengan kategori sesuai memiliki tajuk pohon yang padat dan rapat serta tekstur kulit ranting dan batang yang kasar hingga agak halus. Selain itu kepadatan ranting pohon dengan kategori sesuai juga cukup rapat.

Pohon yang kurang sesuai dalam menyerap partikel diantaranya adalah pohon saga (*Adenanthera pavonia*), damar (*Agathis damara*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), kenari (*Canarium indicum*), kasia bunga pink (*Casia javanica*), asam keranji (*Dialium indum*), sawit (*Elaeuis guinensis*), kayu putih (*Eucalyptus camaldulensis*), beringin (*Ficus benjamina*), ficus babi (*Ficus fistulosa*), flamboyan (*Delonix regia*), kamboja (*Plumeria sp*), jambu air (*Syzygium aquenum*), dan tabebuaya (*Tabebuia crisoltrica*).

Pohon yang kurang sesuai dalam menyerap polutan memiliki ciri fisik yang terpenuhi beberapa ciri fisik namun kurang baik pada ciri fisik yang lain seperti struktur permukaan daun yang halus, bentuk daun yang kecil, tajuk yang tidak padat dan renggang, tekstur kulit batang pohon yang halus, serta kepadatan ranting yang renggang.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Pohon saga (*Adenanthera pavonia*) dan pohon damar (*Agathis damara*) memiliki kepadatan tajuk yang rapat serta tekstur kulit ranting dan batang yang kasar. Selain itu kedua pohon tersebut memiliki tingkat kepadatan ranting yang agak rapat namun kedua pohon tersebut memiliki struktur permukaan daun yang halus dan bentuk daun yang kecil sehingga masuk dalam kategori kurang sesuai. Pohon nangka (*Artocarpus heterophyllus*) memiliki tajuk yang agak padat serta tekstur kulit ranting dan batang yang agak kasar namun memiliki struktur permukaan daun yang relatif halus. Pohon kenari (*Canarium indicum*) memiliki permukaan daun yang halus walaupun pohon tersebut memiliki tajuk padat dan rapat. Pohon asam keranji (*Dialium indum*) dan pohon sawit (*Elaeuis guinensis*) memiliki kepadatan ranting yang renggang. Pohon kayu putih (*Eucalyptus camaldulensis*), beringin (*Ficus benjamina*), ki hujan (*Samanea saman*), dan flamboyan (*Delonix regia*) memiliki permukaan daun yang halus dan kecil sehingga kurang baik dalam menjerap partikel meskipun pohon beringin dan pohon flamboyan memiliki kepadatan tajuk yang rapat. Pohon kamboja (*Plumeria sp*) dan tabebuaya (*Tabebuia chrysotrica*) memiliki daun yang agak kasar namun tajuk serta percabangannya tidak rapat.

Pohon yang tidak sesuai dalam menjerap partikel pada Jalan Pajajaran Bogor diantaranya adalah jenis pohon palem-paleman. Pohon palem umumnya memiliki jumlah daun yang sedikit, tajuk yang tidak rapat, serta permukaan batang dan ranting yang halus. Diantara jenis pohon yang tidak sesuai dalam menjerap polutan pada jalan ini adalah palem raja (*Roystonea regia*) dan palem putri (*Veitchia merilii*). Selain itu pohon yang juga tidak sesuai dalam menjerap partikel yaitu singkong genderuwo (*Pisonius manihot esculenta*). Pohon ini memiliki tajuk yang tidak rapat, permukaan daun yang halus, serta ranting dan bating yang relatif halus.

Berdasarkan hasil penilaian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa terdapat satu jenis pohon sangat sesuai dalam menjerap partikel, 23 jenis pohon sesuai untuk menjerap partikel, 14 jenis pohon kurang sesuai dalam menjerap partikel, dan tiga jenis pohon yang tidak sesuai dalam menjerap partikel. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa pada Jalan Pajajaran Bogor memiliki 24 jenis pohon yang berpotensi dalam menjerap partikel pada jalan tersebut.

Analisis Kualitas Udara Menggunakan CITYgreen 5.4

Dalam melakukan analisis CITYgreen diperlukan digitasi pada peta kawasan Jalan Pajajaran Bogor. Digitasi tersebut terdiri dari tiga *themes*, yaitu *study site theme*, *canopy theme*, dan *non canopy theme*. *Study site theme* merupakan batas lokasi yang akan dianalisis pada Jalan Pajajaran Bogor. Batas digitasi lokasi yang akan dianalisis tersebut dilakukan pada daerah Rumija (Ruang milik jalan) di sepanjang jalur mulai dari segmen Warung Jambu Dua hingga segmen Ekalokasari.

Ruang milik jalan adalah ruang di sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar dan tinggi tertentu dan dikuasai oleh pembina jalan (Pemerintah Pusat atau Pemerintah Daerah), yang digunakan untuk Rumaja dan pelebaran jalan dan penambahan jalur di kemudian hari serta kebutuhan ruangan untuk pengaman jalan (Direktorat Jenderal Bina Marga 2010).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 26 Digitasi *Study site theme*

Canopy theme adalah *theme* yang digunakan hanya untuk mendigitasi kanopi pohon. Setiap kanopi pohon yang didigitasi dimasukkan data atribut yang berbeda berdasarkan hasil survey lapang. Data atribut tersebut dibedakan menjadi :

1. *Trees: Grass/turf understory* yaitu merupakan pohon yang tumbuh pada permukaan yang tertutup rumput dengan penutupan tersebut berada pada kisaran Ground cover <50%; Ground cover 50%-75%; dan Ground cover >75%.
2. *Trees: Impervious understory* yaitu merupakan pohon yang tumbuh pada permukaan yang tahan/kedap air.

(a)

Shape	ID	Understorey	Ext. id
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	1
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	2
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	3
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	4
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	5
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	6
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	7
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	8
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	9
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	10
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	11
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	12
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	13
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	14
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	15
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	16
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	17
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	18
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	19
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	20
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	21
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	22
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	23
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	24
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	25
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	26
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	27
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	28
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	29
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	30
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	31
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	32
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	33
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	34
Polygon	0	Trees: Grass/turf understory	35

(b)

Gambar 27 (a) Digitasi kanopi pohon (b) Atribut pada *canopy theme*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Setelah melakukan digitasi pada *study site theme* dan *canopy theme*, Digitasi juga dilakukan pada luasan selain pohon yaitu *non-canopy theme*. *Non-canopy theme* terbagi menjadi beberapa kelompok data atribut, yaitu :

1. Jalan aspal, termasuk dalam kategori (*Impervious surfaces*): *Paved: Drain to open ditches*. Jenis permukaan pada Jalan Pajajaran Bogor merupakan jenis kedap air (*Impervious surfaces*) dengan bahan yang terbuat dari aspal (*paved*) dan rata-rata kondisi saluran air yang terbuka (*Drain to open ditches*).
2. *Open space – Grass/Scattered trees* merupakan kategori permukaan yang tertutup oleh rumput dengan penutupan rumput tersebut berada pada kisaran *Grass cover <50%*; *Grass cover 50%-75%*; dan *Grass cover >75%*.
3. *Shrub* merupakan kategori semak dengan kisaran *Ground cover <50%*; *Ground cover 50%-75%*; dan *Ground cover >75%*. Pada Jalan Pajajaran Bogor terdapat semak dibagian median serta tepi kanan dan kiri jalan.

Gambar 28 Digitasi *non-canopy theme*

Setelah dilakukan digitasi *canopy theme*, *non-canopy theme*, dan *study site theme* maka analisis kualitas udara pada Jalan Pajajaran Bogor menggunakan ekstensi *CITYgreen* dapat dilakukan. Berdasarkan hasil *analysisist report* ekstensi *CITYgreen* total area daerah Rumija (Ruang Milik Jalan) yang dianalisis pada Jalan Pajajaran Bogor mencapai 63,78 acre atau setara dengan 25,81 Hektar.

Program ekstensi *CITYgreen* juga dapat menganalisis komposisi penutupan lahan dari area yang dianalisis berdasarkan batas area yang telah didigitasikan pada *study site theme*. Hasil dari *analysisist report* menyatakan bahwa komposisi penutupan lahan terbesar pada daerah Rumija pada Jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor adalah *impervious surfaces: paved* atau permukaan kedap air yang ditutupi oleh aspal mencapai persentase sebesar 50% dengan luas mencapai 31,74 acres. Sedangkan penutupan area jalan oleh kanopi pohon (*Trees: Grass/Turf understorey*) juga memiliki komposisi penutupan yang cukup besar yaitu mencapai 46% persen dengan luas sebesar 29,33 acres. Hal ini menunjukkan bahwa Jalan Pajajaran Bogor memiliki luas penutupan tajuk pohon yang cukup baik untuk

menunjang kemampuan jalur hijau jalan tersebut dalam mereduksi gas polutan dan partikel pencemar.

Gambar 29 Diagram komposisi penutupan lahan pada Rumija Pajajaran Bogor

Penutupan lahan pada daerah rumija Pajajaran Bogor dari rumput yang menutup permukaan 50%-75% (*Open space: Grass/Scattered trees: Grass cover 50-75%*) memiliki persentase luas sebesar 28% atau setara dengan 18,11 acres. Semak atau *shrub* yang tumbuh diatas permukaan rumput yang menutup 50%-75% (*Shrub: Ground cover 50-75%*) memiliki komposisi penutupan lahan sebesar 4% dengan luas sebesar 2,45 acres.

Berdasarkan diagram tersebut dapat terlihat bahwa komposisi penutupan oleh tajuk pohon (*Tress: Grass/Turf understory*) memiliki potensi terbesar dalam mereduksi gas polutan dan penjerapan partikel pada jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor. Selain itu potensi kemampuan jalur hijau jalan tersebut dalam mereduksi gas dan penutupan partikel pencemar juga ditunjang oleh penutupan lahan dari rumput pada ruang terbuka (*Open space: Grass/Scattered trees*) dan semak (*Shrub*). Kombinasi antara semak dan tanaman penutup tanah yang menutup 50%-75% permukaan (*Shrub: Groundcover 50%-75%*) juga turut meningkatkan potensi kemampuan jalur hijau jalan dalam mereduksi gas polutan dan menjerap partikel.

Pada daerah Rumija Pajajaran Bogor terdapat penutupan lahan akibat aktifitas urban (*Urban: Commercial/Business*) sebesar 22% dengan luas 13,85 acres. Aktifitas tersebut merupakan salah satu sumber yang berpotensi dalam menyumbang gas pencemar dan partikel polutan pada Jalan Pajajaran Bogor. Hasil akhir (*Analysist report*) dari analisis menggunakan ekstensi *CITYgreen* dapat terlihat pada gambar 23.

Site Statistics

Analysis Area: JIPajajaran

Scenario: Current Conditions

Area:

0.10 sq. miles

63.78 acres

25.81 hectares

Landcover Distribution:

Acres

0%	Cropland	0.00
50%	Impervious	31.74
28%	Open Space/Pasture/Meadow	18.11
4%	Shrubs	2.45
46%	Tree Canopy	29.33
22%	Urban Land Use	13.85
0%	Water	0.00

Ecological Benefits

Air Pollution Removal

Air Quality Reference City: Boston

lbs Removed

Dollar Value

Ozone:	924	\$2,835
Sulfur Dioxide:	257	\$193
Nitrogen Dioxide:	574	\$1,763
Particulate Matter:	702	\$1,439
Carbon Monoxide:	88	\$38
Total:	2,544	\$6,268

Carbon Storage and Sequestration

Age Distribution of Trees:	Even Mix
Carbon Storage:	1,582 tons
Carbon Sequestration:	8,980 pounds/year

Stormwater Control

Average 2-yr, 24-hour Rainfall: 2.00 in.

Conditions:

Current w/o trees*

Residential Cooling Effects

Average Annual Cooling

Cost per Home:

Number of Homes:

Savings from Trees:

Savings from Roofs:

Total Savings:

Savings per Home:

Kilowatt-hours Saved:

KWHs Saved per Home:

Carbon Generation Avoided:

Carbon Generation Avoided

per Home:

\$0.00

\$0.00

\$0.00

\$0.00

\$0.00

0.00

0.00

0.00 lbs.

0.00 lbs.

0.00 lbs.

Curve Number:

Runoff (in.):

Storage volume needed to mitigate the change in peak flow:

Construction cost:

Total

*Replaced by default landcover: Urban: Commercial/Business

0.00

0.00

0.00 cu. ft.

\$2.00 per cu. ft.

\$0.00

Economic Benefit Summary

Annual Air Pollution Removal Savings:	\$6,268
Annual Energy Savings:	\$0
Annual Stormwater Savings*:	\$0
Total Annual Savings:	\$6,268

*Annual Stormwater savings is based on financing over 20 years at 6%

Gambar 30 Hasil akhir *analysisist report CITYgreen*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 - Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 31 Diagram jumlah zat-zat pencemar yang mampu direduksi oleh jalur hijau Jalan Pajajaran selama satu tahun

Gambar 32 Nilai ekonomi yang dapat dihemat dalam satu tahun akibat adanya jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor

Berdasarkan hasil *analysist report CITYgreen* dengan referensi kualitas udara Kota Boston, jalur hijau Jalan Pajajaran dapat mereduksi polutan udara sebanyak 2.544 lbs/tahun setara dengan 1.029,53136 kg/tahun (1 lbs=0,40469 kg) atau 1,029 ton/tahun (1 ton=1.000 kg). Nilai ekonomi yang dapat dihemat oleh masyarakat dengan adanya jalur hijau jalan tersebut adalah sebesar \$6.268 atau setara dengan Rp75.165.856 (1\$=Rp11.992).

Berdasarkan gambar 24, zat pencemar yang paling besar dapat diserap oleh jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor adalah O3 (ozone) sebesar 924 lbs/tahun atau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

373,933 kg/tahun setara dengan nilai ekonomi sebesar \$2.835 atau Rp 33.997.320. Fardiaz (1992) menjelaskan bahwa ozon merupakan jenis polutan sekunder yang terdiri dari molekul oksigen dengan tambahan sebuah atom oksigen. Reaksi lanjutan terjadi karena tidak sempurnanya proses pembakaran. Polutan ozon tidak secara langsung dikeluarkan oleh kendaraan bermotor. Dalam pembentukannya, berasal dari pengaruh siklus fotolitik NO₂ dan interaksi antara NO₂ dengan sinar matahari. Menurut Darmono (2011), ozon yang baik berada di lapisan stratosfer yang berfungsi menyaring 99% sinar berbahaya dari matahari, yaitu radiasi ultraviolet. Sedangkan ozon yang buruk berada pada lapisan troposfer karena terbentuk akibat aktifitas manusia. Hal tersebut berbahaya untuk kesehatan manusia, diantaranya menyebabkan iritasi pada selaput mata, saluran pernapasan, dan meningkatnya gejala asma. Beberapa kerusakan pada tanaman, yaitu menghambat fotosintesis, berkurangnya klorofil, menyebabkan nekrosis, dan menghambat respirasi.

Jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor juga dapat menyerap debu dengan sangat baik. Berdasarkan hasil akhir *analysis report CITYgreen* diketahui jumlah partikel debu kurang dari 10 mikron (PM10) yang dapat direduksi sebesar 702 lbs/tahun atau 284,092 kg/tahun dengan nilai ekonomi setara \$ 1.439 atau Rp 17.256.488. Zat pencemar lainnya yang dapat diserap dengan baik adalah nitrogen dioksida (NO₂). NO₂ dapat diserap oleh jalur hijau Jalan Pajajaran sebesar 574 lbs/tahun atau 232,292 kg/tahun setara dengan nilai ekonomi sebesar \$ 1.763 atau Rp 21.141.896. Pencemaran NO dapat meningkat akibat dari aktifitas manusia. Kadar N Ox di udara daerah perkotaan dapat mencapai 10-100 kali lebih tinggi dari udara di pedesaan. Kadar NO_x di perkotaan dapat mencapai 0,5 ppm (500 ppb). Selain itu emisi NO_x juga dipengaruhi oleh kepadatan penduduk karena sumber utama NO_x berasal dari pembakaran, produksi energi, dan pembuangan sampah.

Jumlah zat pencemar sulfur dioksida (SO₂) yang dapat diserap jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor adalah sebesar 257 lbs/tahun atau 104,005 kg/tahun setara dengan nilai ekonomi sebesar \$ 193 atau Rp 2.314.456. Sedangkan jumlah zat pencemar yang paling sedikit dapat direduksi oleh jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor adalah karbon monoksida (CO). karbon monoksida dapat direduksi sebesar 88 lbs/tahun atau 35,612 kg/tahun setara dengan nilai ekonomi sebesar \$ 38 atau Rp 455.696.

Rekomendasi

Jalan Pajajaran Bogor merupakan salah satu jalan di Kota Bogor yang memiliki tingkat kepadatan lalu lintas yang tinggi sehingga jalan ini berpotensi dalam menyumbang gas-gas pencemar akibat emisi dari kendaraan bermotor. Pemilihan tanaman pada jalur hijau jalan sebaiknya mempertimbangkan aspek tingkat toleransi tanaman dalam menyerap polutan dan menyerap partikel. Menurut peraturan SNI 1733-2004 terhadap kebutuhan suatu jalur hijau jalan yaitu sebesar 15m²/penduduk. Pemilihan tanaman pada jalur hijau jalan diharapkan mempunyai daya tahan yang tinggi karena daun yang berfungsi untuk melakukan fotosintesis akan terhalang dari cahaya matahari karena penutupan debu dan partikel pada permukaan daun.

Tanaman pada jalur hijau juga diharapkan memiliki ketahanan terhadap gas-gas pencemar tertentu. Tingkat pertumbuhan pohon yang cepat mempengaruhi

penyimpanan tahunan karbondioksida. Jenis pohon yang dapat menggugurkan daunnya pada periode tertentu diperlukan untuk dapat mereduksi zat pencemar.

Tanaman yang menggugurkan daunnya pada periode tertentu akan menyaring debu, dimana bila debu sudah memenuhi permukaan daun maka daun akan gugur dan berjatuh ke tanah. Dengan demikian akan timbul daun baru dan menyaring debu kembali. Kepadatan tajuk pohon yang masif akan membersihkan polutan serta memberikan kesegaran udara. Tajuk yang padat dan rapat diharapkan dapat efektif menyaring debu dan gas polutan. Pemilihan tanaman dengan permukaan daun yang kasar, memiliki bulu yang halus (bertrikoma), sisi daun yang bersisik, berdaun jarum, dan memiliki getah efektif dalam menyerap partikel. Selain itu massa daun yang padat dapat menyerap polusi udara akibat emisi kendaraan bermotor.

Jenis pohon untuk fungsi penyerapan polutan gas diantaranya pohon harus memiliki kepadatan tajuk yang rapat, jumlah daun yang banyak, ketebalan daun yang tipis. Selain itu penanaman pohon dengan jarak tanam yang rapat antar pohon dan kombinasi antara pohon dengan semak, perdu, dan tanaman penutup tanah akan lebih efektif dalam mereduksi gas pencemar. Sedangkan jenis pohon untuk fungsi penjerapan partikel diantaranya pohon harus memiliki permukaan daun yang kasar, bentuk daun menjarum/melebar, tajuk pohon padat dan rapat. Selain itu pohon harus memiliki tekstur permukaan batang dan ranting yang kasar serta kepadatan ranting yang rapat. Analisis dan penilaian fungsi ekologis jalur hijau jalan telah dilakukan pada Jalan Pajajaran Bogor sehingga didapatkan beberapa rekomendasi untuk mengoptimalkan fungsi jalur hijau jalan dalam mereduksi gas pencemar dan partikel.

Jalur Hijau Jalan Untuk Menyerap Polutan Gas

Pohon yang masuk dalam kategori sangat sesuai memiliki ciri fisik serta penanaman yang tepat sesuai dengan kriteria fungsi penyerap polutan gas. Total pohon yang masuk dalam kategori sangat sesuai pada Jalan Pajajaran Bogor mencapai 958 pohon. Pohon dengan kategori sangat sesuai dalam menyerap polutan gas mendominasi Jalan Pajajaran Bogor dengan persentase 73,07% dari total keseluruhan jumlah pohon pada Jalan Pajajaran Bogor. Sedangkan Pohon yang masuk dalam kategori sesuai berjumlah cukup banyak yaitu 283 pohon. Persentase pohon kategori sesuai sebesar 21,59%. Pohon dengan kategori sangat sesuai dan sesuai memiliki potensi yang besar untuk mereduksi polutan gas sehingga diharapkan tetap dipertahankan.

Pohon yang masuk dalam kategori kurang sesuai tidak memenuhi beberapa ciri fisik yang sesuai dalam menyerap polutan gas. Pohon yang masuk dalam kategori ini berjumlah 70 pohon. Persentase pohon yang masuk dalam kategori kurang sesuai berjumlah 5,34% dari seluruh jumlah pohon. Pohon dengan kategori kurang sesuai masih memiliki potensi untuk mereduksi polutan gas sehingga optimasi dalam melakukan penyerapan polutan gas dapat dilakukan dengan meningkatkan jarak tanam antar pohon. Peningkatan jarak tanam antar pohon dapat dilakukan dengan menambah jumlah pohon pada area dengan jarak tanam yang renggang yaitu pada segmen 2, segmen 3, dan beberapa titik bagian akhir segmen 4. Jarak tanam yang rapat antar pohon akan membersihkan udara yang kotor lebih efektif melalui tajuk pohon.

Gambar 33 Lokasi area jarak tanam antar pohon yang renggang

Menurut Nasrullah (2001), adanya tajuk pohon akan mengurangi jumlah polutan yang terlepas pada lingkungan melalui mekanisme difusi, absorpsi, adsorpsi, dan deposisi partikel. Difusi merupakan pemencaran polutan ke area yang lebih luas. Tajuk pohon yang tinggi dapat membelokkan hembusan angin ke atmosfer yang lebih luas. Absorpsi dan adsorpsi merupakan penyerapan polutan gas melalui stomata daun dan penjerapan partikel oleh permukaan daun, batang, dan ranting. Selain itu pemilihan pohon untuk meningkatkan kemampuan jalur hijau dalam menyerap polutan gas diharapkan sesuai dengan kriteria fisik pohon yang dapat menyerap polutan gas diantaranya memiliki tajuk yang rapat, jumlah daun yang banyak, dan daun yang tipis. Peningkatan penyerapan polutan gas juga dapat dilakukan dengan menambah kombinasi antara semak, perdu, dan tanaman penutup tanah pada tiap pohon. Kombinasi pohon dengan tanaman semak, perdu, dan tanaman penutup tanah akan meningkatkan penyaringan terhadap polutan gas. beberapa tanaman semak, perdu, dan tanaman penutup tanah juga memiliki kemampuan menyerap polutan gas dengan baik. Kharismana (2004) menyebutkan bahwa kriteria vegetasi yang berfungsi sebagai penyerap polutan, yaitu toleran terhadap polusi, kombinasi semak, penutup tanah, dan pohon dengan penataan berlapis-lapis, kerapatan tinggi, jarak tanam rapat, daun tebal dengan permukaan kasar, mempunyai trikoma dan kerapatan stomata tinggi, struktur tepi daun kasar/bergerigi/berbulu, batang dan cabang bertekstur kasar, *evergreen*. Pada Jalan Pajajaran Bogor tidak ditemukan pohon yang tidak sesuai dalam menyerap polutan gas.

Jalur Hijau Jalan Untuk Menjerap Partikel

Pohon yang masuk dalam kategori sangat sesuai dalam menjerap partikel pada Jalan Pajajaran Bogor hanya berjumlah hanya satu pohon dengan persentase 0,07% dari jumlah pohon keseluruhan. Sedangkan pohon yang masuk dalam kategori sesuai dalam menjerap partikel mendominasi dengan jumlah 1136 pohon dengan persentase sebesar 86,65% dari jumlah pohon keseluruhan. Pohon yang

masuk dalam kategori sangat sesuai dan sesuai dalam menjerap partikel diharapkan tetap dipertahankan.

Pohon yang masuk dalam kategori kurang sesuai dalam menjerap partikel berjumlah 101 pohon dengan persentase 7,07% dari seluruh jumlah pohon. Beberapa pohon dengan kategori kurang sesuai dalam menjerap polutan memiliki kemampuan yang sesuai dalam menyerap polutan gas seperti saga (*Adenanthera pavonia*), damar (*Agathis damara*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), kenari (*Canarium indicum*), kasia bunga pink (*Casia javanica*), asam keranji (*Dialium indum*), sawit (*Elaeuis guinensis*), dan kamboja (*Plumeria sp*) sehingga pohon dengan kategori kurang sesuai tetap dipertahankan karena masih memiliki potensi dalam menjerap partikel. Berdasarkan analisis spasial, area yang memiliki pohon dengan kategori kurang sesuai sebagian besar berada pada segmen 2 dan segmen 3. Peningkatan kemampuan jalur hijau jalan dalam menjerap partikel pada area tersebut dapat dilakukan dengan penambahan jumlah pohon atau elemen tanaman lainnya yang memiliki kriteria penjerap polutan yang baik. Selain itu peningkatan kemampuan jalur hijau juga dapat dilakukan dengan menambah jumlah baris tanaman jalur hijau.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hermawan (2011), perbedaan jumlah baris tanaman jalur hijau jalan mempengaruhi besarnya tingkat penurunan konsentrasi partikel Pb. Semakin banyak jumlah baris ada kecenderungan semakin besar menurunkan konsentrasi partikel Pb di udara ambien. Sehingga area yang memiliki pohon yang kurang sesuai dalam menjerap partikel dapat dilakukan penanaman dengan dua baris tanaman yang memiliki pertumbuhan perakaran tunggang dan memiliki tajuk yang tidak meluas.

Pohon yang masuk dalam kategori tidak sesuai dapat dilakukan penggantian penanaman dengan pohon yang berpotensi masuk dalam kategori sesuai dalam menjerap partikel. Pohon yang masuk dalam kategori tidak sesuai merupakan jenis palem-paleman serta jenis pohon singkong genderuwo yang memiliki jumlah relatif sedikit yaitu 73 pohon dengan persentase 5.57%.

Pemilihan pohon untuk kategori kesesuaian dalam melakukan penjerapan partikel diantaranya dengan memilih pohon yang memiliki struktur permukaan daun yang relatif kasar, berbulu, dan bertrikoma. Pohon yang memiliki struktur permukaan batang yang kasar memiliki peluang lebih besar terjerapnya partikel. Selain itu kepadatan ranting juga perlu dipertimbangkan dalam memilih pohon yang sesuai dalam menjerap partikel. Pohon yang memiliki ranting yang padat dapat melakukan penjerapan partikel lebih baik daripada pohon dengan kepadatan ranting yang rendah. Kepadatan tajuk pohon dapat mengurangi tingkat pencemaran partikel di udara melalui mekanisme penjerapan pada permukaan daun dan ranting. Pohon yang memiliki bentuk daun yang lebar atau menjarum juga memiliki tingkat penjerapan partikel yang tinggi. Permukaan daun dengan luas penampang yang besar memiliki pengaruh yang cukup efektif dalam melakukan penjerapan partikel di udara.

Rekomendasi Penanaman Pohon Jalur Hijau Jalan Pajajaran Bogor

Jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor diketahui memiliki 1311 pohon yang terdiri dari 41 jenis pohon. Berdasarkan jumlah tersebut jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor sudah mampu mengurangi polusi sebesar 2544 pounds/tahun. Namun untuk mengetahui tingkat pengurangan polusi yang efektif dan optimal oleh jalur hijau jalan, perlu diketahui kemampuan jalur hijau jalan tersebut dalam mengurangi polusi pada kondisi yang ideal dengan melakukan penambahan penanaman pohon dan penutupan tajuk pohon pada area yang masih kosong, baik di area media jalan maupun jalur hijau tepi jalan pada Jalan Pajajaran Bogor. Rekomendasi penambahan pohon tersebut dilakukan menggunakan software *ArcView GIS 3.3* melalui ekstensi *CITYgreen 5.4* dengan melakukan digitasi penambahan jumlah pohon pada area yang kosong serta masih dapat dilakukan penanaman pohon. Setelah itu dilakukan analisis perhitungan kualitas udara Jalan Pajajaran Bogor pada kondisi ideal tersebut menggunakan *CITYgreen 5.4* sehingga dapat diketahui tingkat perbandingan antara kualitas udara pada kondisi eksisting dengan kualitas ideal pada jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor.

Berdasarkan hasil digitasi penambahan pohon pada area yang kosong, jalur hijau Jalan Pajajaran memerlukan penambahan jumlah pohon sebanyak 485 pohon. sehingga total pohon pada jalur hijau jalan mencapai 1796 pohon dengan rekomendasi penutupan kanopi pohon sebesar 74 % atau seluas 47,3 acres. Jumlah pohon yang harus ditambah pada segmen 1 yaitu sebesar 176 pohon yang terdiri dari penambahan sebanyak 74 pohon pada jalur hijau tepi kanan jalan, penambahan 54 pohon pada bagian median jalan, dan penambahan 48 pohon pada jalur hijau tepi kiri jalan. Jumlah pohon yang harus ditambah pada segmen 2 yaitu sebesar 123 pohon yang terdiri dari penambahan sebanyak 82 pohon pada jalur hijau tepi kanan jalan dan penambahan sebanyak 41 pohon pada jalur hijau tepi kiri jalan. Pada segmen 2 tidak memungkinkan adanya penambahan pohon pada bagian median jalan karena ukuran jalan yang sempit serta tidak adanya ruang untuk penanaman pohon. jumlah pohon yang harus ditambah pada segmen 3 yaitu sebanyak 70 pohon yang terdiri dari penambahan pohon sebanyak 33 pohon pada area jalur hijau tepi kanan jalan, penambahan sebanyak 10 pohon pada area median jalan, dan penambahan sebanyak 27 pohon pada area jalur hijau tepi kiri jalan. Sedangkan pada segmen 4 jumlah pohon yang harus ditambah yaitu sebanyak 116 pohon yang terdiri dari penambahan sebanyak 36 pohon pada area jalur hijau tepi kanan jalan, penambahan sebanyak 16 pohon pada area median jalan, dan penambahan sebanyak 64 pohon pada area jalur hijau tepi kiri jalan.

Tabel 12 Rekomendasi jumlah penambahan pohon pada jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor

Segmen	Rekomendasi jumlah penambahan pohon			
	Jalur tepi kanan jalan	Median	Jalur tepi kiri jalan	Jumlah
Segmen 1	74	54	48	176
Segmen 2	82	0	41	123
Segmen 3	33	10	27	70
Segmen 4	36	16	64	116
Jumlah	225	80	180	485

Gambar 34 Rekomendasi penanaman dan penutupan tajuk pohon pada

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh **Jalan Pajajaran Bogor (Segmen I)** dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 35 Rekomendasi penanaman dan penutupan tajuk pohon pada Jalan Pajajaran Bogor (Segmen 2)

Gambar 36 Rekomendasi penanaman dan penutupan tajuk pohon pada

Hak Cipta Dilindungi UJ **Jalan Palajaran Bogor (Segmen 3)**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 37 Rekomendasi penanaman dan penutupan tajuk pohon pada
Jalan Pajajaran Bogor (Segmen 4)

Berdasarkan hasil digitasi tersebut, penutupan kanopi pohon sebesar 74% atau setara dengan 47,3 acres dengan penambahan pohon sebanyak 485 pohon, maka jalur hijau Jalan Pajajaran akan mampu mengurangi polusi sebesar 4.102 lbs/tahun atau setara dengan 1,66 ton/tahun. Nilai ekonomi yang dapat dihemat yaitu sebesar \$ 10.098 atau setara dengan Rp 121.095.216.

Gambar 38 Diagram perbandingan kemampuan jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor pada saat kondisi eksisting dan kondisi ideal (rekomendasi)

Gambar 39 Diagram perbandingan manfaat ekonomi jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor pada saat kondisi eksisting dan kondisi ideal (rekomendasi)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Site Statistics

Analysis Area: JIPajajaran

Scenario: Current Conditions

Area:
0.10 sq. miles
63.78 acres
25.81 hectares

Landcover Distribution:

	Acres
0% Cropland	0.00
50% Impervious	31.74
28% Open Space/Pasture/Meadow	18.11
4% Shrubs	2.45
74% Tree Canopy	47.30
22% Urban Land Use	13.85
0% Water	0.00

Ecological Benefits

Air Pollution Removal

Air Quality Reference City: Boston

	lbs Removed	Dollar Value
Ozone:	1,489	\$4,568
Sulfur Dioxide:	414	\$310
Nitrogen Dioxide:	925	\$2,841
Particulate Matter:	1131	\$2,318
Carbon Monoxide:	141	\$61
Total:	4,102	\$10,098

Carbon Storage and Sequestration

Age Distribution of Trees:	Even Mix
Carbon Storage:	1,582 tons
Carbon Sequestration:	8,980 pounds/year

Stormwater Control

Average 2-yr, 24-hour Rainfall: 2.00 in.

Conditions:
Current w/o trees*

Residential Cooling Effects

Average Annual Cooling Cost per Home:	0	\$0.00
Number of Homes:	0	\$0.00
Savings from Trees:		\$0.00
Savings from Roofs:		\$0.00
Total Savings:		\$0.00
Savings per Home:		\$0.00
Kilowatt-hours Saved:	0.00	
KWHs Saved per Home:	0.00	
Carbon Generation Avoided:	0.00 lbs.	
Carbon Generation Avoided per Home:	0.00 lbs.	

Curve Number:	0.00	0.00
Runoff (in.):	0.00	0.00

Storage volume needed to mitigate the change in peak flow: 0.00 cu. ft.

Construction cost: \$2.00 per cu. ft.

Total \$0.00

*Replaced by default landcover: Urban: Commercial/Business

Economic Benefit Summary

Annual Air Pollution Removal Savings:	\$10,098
Annual Energy Savings:	\$0
Annual Stormwater Savings*:	\$0
Total Annual Savings:	\$10,098

*Annual Stormwater savings is based on financing over 20 years at 6%

Gambar 40 Analysis report kemampuan ideal jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor

PENUTUPAN

Kesimpulan

Ruang terbuka hijau pada jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor disediakan pada tepi jalur pedestrian kanan dan kiri jalan, median jalan, dan *traffic island* berupa Tugu Kujang dengan pohon yang mendominasi pada jalur hijau jalan tersebut adalah mahoni (*Swietenia mahagoni*) yang berjumlah 873 pohon dengan persentase 66,53%.

Berdasarkan hasil penilaian Jalan Pajajaran Bogor dalam menyerap polusi yaitu terdapat 958 pohon terdiri dari 12 jenis pohon yang sangat sesuai dalam menyerap polusi dengan persentase sebesar 73,07%. 237 pohon terdiri dari 22 jenis pohon yang sesuai dalam menyerap polusi dengan persentase 21,51%. 71 pohon terdiri dari tujuh jenis pohon yang kurang sesuai dalam menyerap polusi dengan persentase 5,41%. Pada Jalan Pajajaran Bogor tidak ditemukan pohon yang tidak sesuai dalam menyerap polusi. Sedangkan hasil penilaian Jalan Pajajaran Bogor dalam menjerap partikel yaitu terdapat satu pohon yang sangat sesuai dalam menjerap partikel dengan persentase sebesar 0,07%. 1136 pohon terdiri dari 23 jenis pohon yang sesuai dalam menjerap partikel dengan persentase sebesar 86,65%. 101 pohon terdiri dari 14 jenis pohon yang kurang sesuai dalam menjerap partikel dengan persentase 7,70%. 73 pohon terdiri dari 3 jenis pohon yang tidak sesuai dalam menjerap partikel dengan persentase sebesar 5,57%.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan ekstensi *CITYgreen 5.4* dapat diketahui Jalan Pajajaran Bogor dapat mereduksi zat pencemar sebesar 1,298 ton/tahun atau setara dengan nilai ekonomi sebesar Rp 75.167.175,12. Untuk tercapainya tingkat pengurangan polusi yang efektif, jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor perlu menambah sebanyak 485 pohon pada area yang belum terdapat penanaman pohon sehingga dapat mengurangi jumlah polusi secara optimal yaitu sebesar 1,66 ton/tahun atau setara dengan nilai ekonomi sebesar Rp 121.095.216. Untuk meningkatkan fungsi ekologis jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor dalam menyerap polutan gas dan menjerap partikel, telah diberikan rekomendasi berdasarkan hasil analisis dan penilaian fungsi ekologis dalam mengurangi polutan pada jalur hijau Jalan Pajajaran Bogor.

Saran

Masih perlu adanya upaya penghijauan jalan. Dalam melakukan penghijauan jalan sebaiknya tidak hanya mempertimbangkan aspek fungsi ekologis dan fungsi aksesibilitas saja tetapi perlu memperhatikan aspek pengelolaan sehingga vegetasi pada jalur hijau Jalan Pajajaran agar dapat berperan optimal dalam menyerap gas pencemar dan menjerap partikel polutan. Karakter fisik pohon yang sesuai dalam menyerap polusi dan menjerap partikel dapat dijadikan pedoman dan acuan dalam memilih pohon dan membangun jalur hijau jalan agar memiliki fungsi ekologis yang baik. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi masukan bagi pengelola untuk mengembangkan lanskap Jalan Pajajaran Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

- American Forest. 2002. CITYgreen 5.0: User Manual. Washington DC: American Forest.
- Booth, N.K. 1983. *Basic Elements of Landscape Architectural Design*. Waveland Press, Inc. Illinois.315 p.
- Carpenter, PL, TD Walker, FO Lanphear. 1975. *Plants in the Landscape*. San Fransisco : W.H.Freeman and Company.
- Dahlan, EN. 1989. *Studi Kemampuan Tanaman Dalam Menjerap dan Menyerap Timbal Emisi dari Kendaraan Bermotor* [Tesis]. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1996. *Tata Cara Perencanaan Teknik Lanskap Jalan*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Penataan Ruang. 2008. *Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2010. *Pedoman Teknis Penanaman Pohon pada Sistem Jaringan Jalan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Eckbo G.1956. *The Art of Home Landscaping*. New York: Mc-Graw-Hill Inc.
- Pakuara, Y. 1986. Hutan Kota: Peranan dan Permasalahannya. Departemen Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan, IPB. Bogor.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta : Kanisius.
- Grey, GW dan FJ Deneke. 1978. *Urban forestry*. New York : John Wiley and Sons, Inc.
- Hakim R. dan Utomo H. 2003. *Komponen Perancangan Arsitektur Lanskap: Prinsip-Unsur dan Aplikasi Disain*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Harris, CW dan Dines, NT. 1988. *Time-Saver Standards for Landscape Architecture : Design and Construction Data*. USA : McGraw Hill Inc.
- Harris, RW, JR Clark dan NP Matheny. 1999. *Arboriculture*. New Jersey :Prentice Hall, Inc.
- Haryono, A. 1994. *Kamus Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hidayat, IW. 2008. *Evaluasi Jalur Hijau Jalan Sebagai Penyangga Lingkungan Sekitarnya dan Keselamatan Pengguna Jalan Bebas Hambatan Jagorawi* [Tesis]. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Kaule, G. 2000. *Ecologically Orientated Planning*. Frankfurt: Peter Lang.
- Kusminingrum, N. 2008. *Potensi Tanaman Dalam Menyerap C02 Dan CO Untuk Mengurangi Dampak Pemanasan Global*. Jurnal Permukiman Vol. 3 No.2.
- Lestari G. 2005. *Evaluasi Kualitas Estetika Visual Pohon pada Lanskap Jalan*. [Skripsi]. Jurusan Arsitektur Lanskap. Fakultas Pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Lestari G. dan Kencana IP. 2008. *Galeri Tanaman Hias*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nasrullah, N, et al. 2001. *Seleksi Tanaman Lanskap yang Berpotensi Tinggi Menyerap Polutan Gas NO2 dengan Menggunakan Gas NO2 Bertanda 15N*. Bulletin Taman dan Lanskap Indonesia Vol. 4/1/2001 : 1-5.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

- Nurnovita, C. 2011. *Evaluasi Fungsi Ekologis Pohon Pada RTH Lanskap Permukiman Sentul City, Bogor* [Skripsi]. Departemen Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Tidak Dipublikasikan
- Nurisyah, S. 2008. *Penuntun Praktikum Perencanaan Lanskap*. Departemen Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Patra, Astra Dwi. 2002. *Faktor Tanaman dan Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kemampuan Tanaman Dalam Menyerap Polutan Gas NO2* [Tesis]. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2004. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 tahun 2004 tentang Jalan*. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta..
- Pemerintah Republik Indonesia. 2007. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang*. Jakarta. Pemerintah Republik Indonesia. 1999. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara*. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2008. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05 tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan*. Jakarta.
- Shannigrahi, A.S., T. Fukushima, and R.C. Sharma. 2003. *Air pollution control by optimal green belt development around The Victoria Memorial Monument, Kolkata (India)*. Journal Environment Studies Vol. 60.
- Simonds, JO. 1978. *Earthscape : A Manual of Environmental Planning*. USA : McGraw Hill Inc.
- Simonds, JO. 1983. *Landscape Architecture*. McGraw-Hill Book Company : New York.
- Syamsoedin, I. 2010. *Kajian Status Iptek Dan Pengembangan Ekosistem Hutan Di Perkotaan*. Bogor: Badan Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan.
- Taihuttu, Hermina Neltje. 2001. *Studi Kemampuan Tanaman Jalur Hijau Jalan Sebagai Penjerap Partikulat Hasil Emisi Kendaraan Bermotor* [Tesis]. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Vitasari, Diana. 2004. *Evaluasi Tata Hijau Jalan pada Tiga Jalan Kawasan Pemukiman Besar di Kabupaten Bogor, Jawa Barat* [Skripsi]. Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Wardhana, Wisnu Arya. 2001. *Dampak pencemaran lingkungan*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Watson G.W. and Neely D. 1994. *The Landscape Below Ground*. Savoy, I.L: Int. Soc. Arboriculture.
- Widyanti, R. 2012. *Evaluasi Fungsi Dan Struktur Pohon Pada Lanskap Jalan Kapten Muslihat—Terminal Laladon, Bogor*. [Skripsi]. Departemen Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan.

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir dengan nama Abdul Hafizh Al-Hakim di Padang pada 6 Mei 1992. Penulis merupakan anak sulung dari Sigit Paryono dan Mulyasari serta merupakan kakak dari Fatah Izzudin Al-Qassam, Muhammad Jundi Al-Hadiid, Nur Najma Hasanah Milla, dan Nasya Adinda Sholihah.

Penulis memulai pendidikan formal sekolah dasar pada tahun 1998 di Sekolah Dasar Islam Terpadu Al-Qalam dan berhasil menyelesaikan proses belajar pada tahun 2004. Di tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama Islam Terpadu Nurul Fikri. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 5 Depok pada tahun 2007 dan lulus pada tahun 2010.

Penulis melanjutkan pendidikan tinggi ke Institut Pertanian Bogor melalui jalur UTMI (Ujian Talenta Mandiri IPB) dan berhasil diterima di departemen Arsitektur Lanskap. Selama menjadi mahasiswa penulis turut aktif dalam berbagai organisasi dan kepanitiaan di kampus. Pada saat TPB (tingkat Persiapan Bersama) penulis bergabung dengan organisasi IKMT (Ikatan Keluarga Muslim TPB) dan menjabat sebagai kepala divisi PSDM. Pada saat tingkat dua penulis bergabung dengan organisasi FKRD (Forum Komunikasi Rohis Departemen) dan menjabat sebagai kadv syiar. Selain itu penulis juga turut aktif membantu kepengurusan asistensi PAI. Penulis melanjutkan aktifitas selama di organisasi FKRD pada saat tingkat tiga dan menjabat sebagai kadv ISC. Selama menjalani masa studi di IPB penulis pernah mendapatkan kesempatan untuk mengikuti konferensi internasional ASIA COLOUR ASSOCIATION 2013 (ACA) "Blooming Colour For Life" di Faculty Of Mass Communication Technology, Rajamangala University Of Thanyaburi Thailand pada tahun 2013. Selama masa penyusunan skripsi penulis juga mendapatkan beberapa amanah di luar kampus IPB. Diantaranya sebagai ketua FORMAS (Forum Remaja Masjid Al-Ikhlas) serta tergabung dalam kepengurusan Forum Alumni Rohis SMPN 9 DEPOK dan staff divisi syiar SALAM 5 (Silaturahmi Alumni Muslim SMAN 5 Depok).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.