

ANALISIS KEBUTUHAN RUANG TERBUKA HIJAU DALAM MENGENDALIKAN TINGKAT PENCEMARAN GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR

THE ANALYSIS OF GREEN BELT QUOTA IN PREVENTING VEHICLE GAS EMISSION POLLUTION

Dradjat Suhardjo¹⁾

¹⁾ Staf Pengajar Teknik Sipil dan Magister Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliurang Km 12 Yogyakarta.

ABSTRACT

The vehicle gas emission pollution at the city is the latent problem. The negative impact is very seriously. Regulation system must be created as a tool to avoid the victim more. Reduction vehicle flow, spatial transportation corridor arrangement and green belt quota regulation do to solve the air pollution problem. The objective of the research is to explore the relationship between pollutant as the dependent variable (Y_n) and vehicle flow (X_1), space of road corridor (X_2) and green belt quota (X_3) as the independent variable. The method using is to collect data of Y_n , X_1 , X_2 and X_3 at the Yogyakarta city. The pollutants indicator are CO, Pb, TSP, SO₂ and NO₂. By multiple linear regression analyze can be show about the relationship between the variables. The result showing that by pollutant indicators CO (Y_{CO}) and Pb (Y_{Pb}) there are significance correlation grade 96,8% for CO indicator, and 95% for Pb indicator. There is no significance correlation by using TSP, SO₂ and NO₂ indicator. The result can be formulated:

$$Y_{CO} = 11,569 + 5,772 X_1 - 11,854 X_2 - 19,959 X_3$$

$$Y_{Pb} = 0,892 + 0,0000881 X_1 - 0,0008603 X_2 - 0,002764 X_3$$

Using the regression formula, by using average value of X_1 and X_2 the CO pollution grade can be reduced under threshold pollution value if the percentage of the green belt more then 6,36%. Pollution of Pb can be eliminated if the percentage of the green belt more than 16,95%

Keywords: greenbelt, CO, Pb, pollutant.

PENDAHULUAN

Kemajuan ekonomi seringkali meminta ongkos dan menciptakan eksternalitas negatif seperti degradasi kualitas lingkungan hidup. Inilah yang terjadi di kota-kota besar Asia sejak awal dekade 1990-an. Menurut *United States Asian Environmental Program* (USAEP), 12 dari 15 kota dengan tingkat polusi udara paling parah berlokasi di Asia. Ibukota negara kita, Jakarta, termasuk satu dari lima kota di Asia yang udaranya paling kotor, disejajarkan dengan Calcutta (India), Beijing (RRC), New Delhi (India), dan Shenyang (RRC) (Zvinakis-USAEP,2002 dalam BPLHD,2002). Tidak hanya di Jakarta, tingkat pencemaran udara di kota Yogyakarta dan kota-kota di sekitarnya juga meningkat pesat sehingga menyebabkan turunnya hujan asam (*acid rain*) akhir-akhir ini (KR, 23/4/2002).

Dampak polusi udara sudah mewabah di hampir seluruh belahan dunia, di Jakarta, anak di bawah 15 tahun yang terserang bronkitis mencapai 606 anak. Polusi udara merangsang kambuh asma 862 penderita, dan 28 orang (di atas 25 tahun) terserang asma.. Bila sampai 2020 tak ada penuntasan polusi, diprediksi masyarakat Jakarta

harus menyediakan anggaran Rp 7 triliun, hanya untuk perawatan kesehatan (WHO, 1999).

Gubernur DIY Sri Sultan Hamengkubuwono X mengatakan, tingkat pencemaran udara di wilayah Jateng dan Yogyakarta makin tinggi, kalau tidak boleh dikatakan sudah memasuki nilai ambang batas, sehingga semua pihak diminta waspada dan berhati-hati. Karena itu perlu segera diambil langkah-langkah guna menghindari kemungkinan terjadi hujan asam. Sekarang di jalan raya makin banyak para pengendara sepeda motor yang mengenakan masker meskipun seadanya. Sebab, mereka menyadari bahwa tingkat pencemaran udara makin tinggi (Sri Sultan HB X,2002).

Balai Konverensi Sumber Daya Alam (BKSDA) D.I.Yogyakarta bersama sejumlah instansi menanam pohon glodokan (*Polyathea, sp*) di sepanjang Jalan Lingkar Selatan. Kegiatan tersebut merupakan salah satu upaya menghijaukan Kota Yogyakarta. Diharapkan, seluruh sisi jalan ditanami pohon. Pohon glodokan dipilih karena bisa membuat teduh dan menyerap polutan di udara (BKSDA, 2003).

Presentase penggunaan lahan kota Yogyakarta sudah tak sesuai dengan kondisi yang diperlukan karena 72% sudah digunakan untuk perumahan

(Suhardjo,1999). Sebagai pembandingan, menurut pakar ekologi, Odum (1975), secara umum tataguna lahan perkotaan industri atau kota metropolitan untuk perumahan maksimum 40 %. Keadaan ini mencerminkan bahwa Kota Yogyakarta sudah terlalu padat dengan kualitas udara yang cenderung makin menurun.

Oleh sebab itu, penelitian ini sangatlah penting dilakukan dalam kaitannya untuk mencari tahu problem solving dari akar permasalahan pencemaran udara di wilayah perkotaan Yogyakarta khususnya di ruas-ruas jalan padat lalu lintas kendaraan bermotor. Penelitian ini mencoba untuk menganalisis secara komprehensif tentang keterkaitan/hubungan antara luas ruang milik jalan (RUMIJA) yang ada di ruas jalan, luas tajuk ruang terbuka hijau (RTH) dan kendaraan bermotor yang melintas di ruas-ruas jalan tersebut (LHR). Tiga variabel tersebut akan dianalisis secara komprehensif kaitannya dengan tingkat pencemaran yang terjadi khususnya di titik sampel tersebut dan sekitarnya.

Sejalan dengan makin meningkatnya jumlah kendaraan, makin banyak terjadi pembakaran BBM. Masalah diperparah dengan makin banyaknya terjadi kemacetan lalulintas. Dengan demikian diperlukan tindakan untuk menekan tingka polusi sama di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) pencemaran. Sehingga potensi RTH perlu dioptimalkan untuk ditanam di ruas-ruas jalan padat lalulintas sebagai solusi jitu dalam meredam peningkatan pencemaran udara khususnya di ruas-ruas jalan kota Yogyakarta. Berdasarkan uraian tersebut maka dapatlah dirumuskan permasalahan yang akan dicarikan solusinya dalam penelitian ini yaitu: (1) Mencari hubungan antara kepadatan/debit lalu lintas harian (LHR) dengan tingkat pencemaran. (2) Mencari hubungan antara luas ruang milik jalan (RUMIJA) dengan tingkat pencemaran. (3) Mencari hubungan antara luas tajuk ruang terbuka hijau (RTH) dengan tingkat pencemaran. (3) Mencari profil ruas jalan kota Yogyakarta yang seharusnya berdasarkan rekomendasi dari hasil analisis kebutuhan RTH untuk menekan tingkat pencemarn.

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka dapatlah ditentukan bahwa tujuan khusus dari penelitian ini adalah: Untuk mengetahui dan menganalisis pola hubungan antara kepadatan/debit lalu lintas harian (LHR) dengan tingkat pencemaran; Untuk mengetahui dan menganalisis pola hubungan antara luas ruang milik jalan (RUMIJA) dengan tingkat pencemaran; Untuk mengetahui dan menganalisis pola hubungan antara luas tajuk ruang terbuka hijau (RTH) dengan tingkat pencemaran; dan Untuk memperhitungkan kebutuhan RTH berdasarkan rekomendasi dari tiga analisis pola hubungan tiga variabel tersebut, sebagai usaha

mengendalikan tingkat pencemaran dari gas buang kendaraan bermotor sampai di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditentukan.

Konsep Pengembangan dan Tinjauan Teoritik

Lynch, 1969 menyatakan bahwa frekuensi lalu-lintas merupakan faktor pembangkit bagi tumbuhnya kota. Bila suatu tempat mudah dijangkau pelintas akan berpotensi menjadi kota yang tumbuh (Lynch, 1969 dalam Suhardjo,2007).

Odum, 1975 mengingatkan kota yang tumbuh dan tak terkendali akan bersifat bagaikan parasit yang menguras segenap sumberdaya alam maupun manusia dari daerah pendukungnya. Kota akan sangat membutuhkan energi yang makin besar dan diikuti tingkat pencemaran yang makin meningkat. Salah satu usaha mengendalikan pencemaran adalah perlunya ruang terbuka hijau (RTH) karena sifat daun tanaman adalah menyerap polutan. Merujuk hasil penelitian Abram (1965) kota yang terkendali pencemarannya adalah bila luas RTH minimal adalah 15% dari luas kota (Odum, 1975: 45).

Lembaga Kajian Ekologi dan Konservasi Lahan Basah (LKEKLB, 2004) dan Puslitbang Nasional telah mengadakan penelitian tentang kemampuan tanaman dalam mengurangi polusi udara di perkotaan. Hasilnya menunjukkan Ruang Terbuka Hijau (RTH) mampu mereduksi pencemaran udara 5% sampai 69%. Proses reduksi karena terjadinya mekanisme foto sintesis dengan adanya daun dan sinar matahari.

Dalam penelitian tersebut tidak dibahas kaitannya dengan pencemaran yang disebabkan oleh lalu lintas kendaraan bermotor. Penelitian yang dilaksanakan adalah untuk menekan pencemaran yang disebabkan oleh kendaraan bermotor. Tujuannya adalah mencari solusi dengan merekayasa variabel yang terkait untuk menekan pencemaran sampai di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) pencemaran. Variabel yang terkait adalah jumlah kendaraan bermotor yang lewat (LHR), luas RUMIJA dan luas tajuk hijau di RTH. Asumsi dasar adalah bahwa tingkat pencemaran (Y) berkorelasi positif terhadap LHR (X_1), negatif terhadap RUMIJA (X_2) dan negatif juga terhadap RTH (X_3).

METODE PENGEMBANGAN DAN STRATEGI PELAKSANAAN

Waktu, Tempat, dan Data Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan selama 7 bulan yang dimulai pada bulan Juni 2006 dan berakhir pada bulan Januari 2006. Adapun tempat penelitiannya difokuskan di ruas-ruas jalan kota Yogyakarta. Sedangkan data penelitian yang dikumpulkan dan dianalisis adalah data-data yang terkait dengan

variabel-variabel penelitian, yakni data tentang tingkat pencemaran (Y), tentang LHR (X_1), luas RUMIJA (X_2), dan RTH (X_3). Data sekunder diperoleh dari berbagai instansi pemerintah daerah atau yang terkait, sedangkan data primer diperoleh secara langsung dilokasi penelitian. Khusus untuk pengukuran tingkat pencemaran dilaksanakan oleh Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pemberantasan Penyakit Menular Yogyakarta, yang mempunyai peralatan lengkap.

Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan teknis dalam proses pengumpulan data sampai pada analisis data. Dalam proses sampling digunakan serangkaian alat pengukur luas RUMIJA, alat pengukur RTH, dan alat pengukur LHR secara manual. Adapun alat yang digunakan dalam analisis data hasil penelitian adalah *software program SPSS 10.0* untuk mengetahui pola hubungan antar variabel yang dilibatkan baik variabel bebas (X_n) maupun variabel tergantung (Y_n).

Penentuan Titik Sampel

Proses penentuan titik sampel dilakukan dengan kegiatan survei dilokasi penelitian. Titik-titik sampel yang akan dijadikan sebagai tempat penelitian adalah ruas-ruas jalan kota Yogyakarta. Jumlah titik sampel yang akan dijadikan sebagai fokus lokasi penelitian adalah 16 titik ruas jalan perkotaan. Lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1.

Jenis-jenis sampel yang akan adalah: ruang milik jalan, volume lalu lintas, luas tajuk hijau, dan sampel kualitas udara. Rincian dan cara pengambilannya diuraikan di bawah. Yang dimaksud ruang milik jalan adalah luasan bentang lahan dibatasi garis batas pemilikan pemilik persil di sepanjang jalan. Semula disebut DAMIJA, ketentuan baru disebut RUMIJA. Jarak antara batas persil diartikan lazimnya disebut lebar RUMIJA. Termasuk di dalamnya adalah saluran drainasi jalan dan pohon peneduh kalau ada. Ruang milik jalan menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan Pasal 11 meliputi ruang manfaat jalan dan sejalar tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan. Ruang yang akan dijadikan sampel mengambil penggal tertentu. Terdapat 16 penggal jalan yang dijadikan sampel. Secara rinci lokasinya dapat dilihat dalam peta Gambar 3.1.

Data volume lalu-lintas yang akan diambil adalah pada 16 penggal jalan yang telah ditentukan. Pengambilan data dilakukan selama 3 hari yang dipilih berdasarkan pengamatan hari-hari yang paling sibuk. Dengan pengamatan selama sehari untuk tiap

hari yang dipilih, akan dapat ditentukan jam paling sibuk untuk didapatkan data volume per jam dalam satuan mobil penumpang (SMP) atau *Pasanger Car Unit* (PCU) dalam satuan SMP/jam. Mobil penumpang merupakan dasar harga satuan yang diberi nilai 1 sedang kendaraan lain Ekuivalensi Satuan Mobil Penumpang (EMP) diatur dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Asumsi yang digunakan adalah bahwa makin besar volume lalu-lintas dalam satuan SMP per satuan waktu (hari, jam, menit) akan makin tinggi polusinya. Kendaraan bermotor adalah sumber utama pencemaran.

Luas tajuk hijau adalah luas tajuk pepohonan dan atau tanaman yang memayungi ruang milik jalan. Luas diperhitungkan dalam satuan m^2 berdasarkan proyeksi vertikal dari tajuk hijau di permukaan lahan RUMIJA. Fungsi tajuk hijau adalah untuk peneduh, penyerap polutan, penciptaan iklim mikro yang nyaman dan untuk keindahan ataupun estetika.

Sampel pencemaran diambil pada 16 ruas-ruas jalan yang telah ditentukan. Jenis pencemar (polutan) yang diambil adalah CO, Pb, TSP, SO₂ dan NO₂. Untuk mengetahui tingkat efektivitas dan efisiensi fungsi tajuk hijau diambil dengan memilih strata dalam katagori rindang, sedang dan gersang. Untuk tiap strata meliputi luasan penggal jalan sepanjang minimal 40 m. Pengambilan sampel di tengah-tengah tiap strata. Asumsi yang digunakan adalah bila di tengah-tengah penggal tiap strata dapat mewakili kondisi situasional local tersebut. Pengambilan sampel dilaksanakan pada jam-jam sibuk antara pukul 10.00 – 14.00. Lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1.

Analisis Data Hasil Penelitian

Metode analisis data yang akan dilakukan adalah analisis regresi linier dan korelasi untuk menentukan pola hubungan anatar variabel yang dilibatkan. Selanjutnya dilakukan uji beda (uji t sampel berpasangan) antar variabel yang dianalisis. Model analisisnya secara teoritis adalah:

Diketahui variabel bebas (X_n):

X_1 : kepadatan/debit lalu lintas harian (LHR)

X_2 : luas ruang milik jalan (RUMIJA)

X_3 : luas tajuk hijau di ruang terbuka hijau (RTH)

a dan b konstanta dari hasil analisis regresi linier majemuk

Selanjutnya model analisis regresi linier majemuk digambarkan:

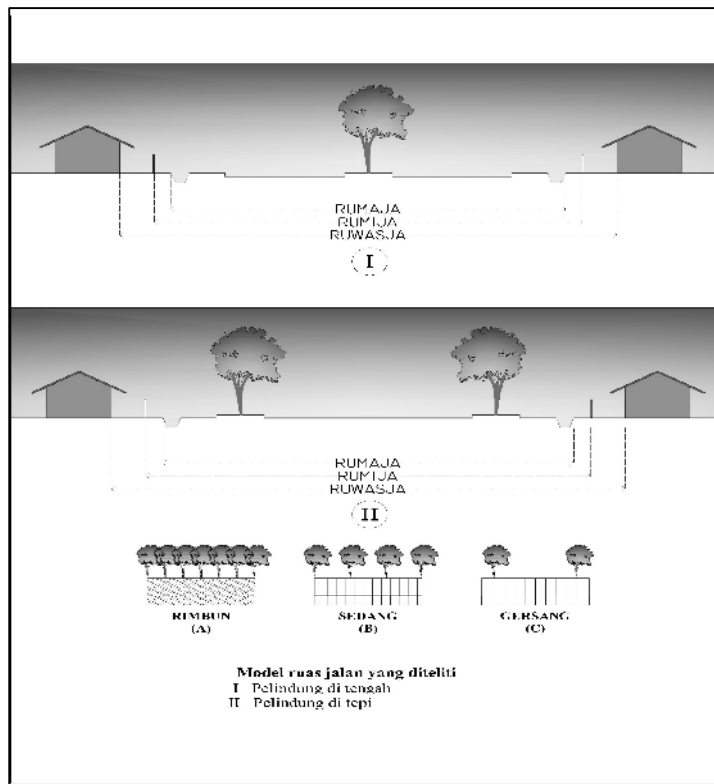
$$Y_n = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 \quad (1)$$

Model linier majemuk akan memberikan gambaran secara terpadu sumbangan masing-masing variabel

Tabel 1. Tabel yang digunakan untuk analisis

	Lokasi	X ₁	X ₂	X ₃	CO	Pb	TSP	SO ₂	NO ₂
1	Jl. Diponegoro	5022	1000	0,8	35075	0,68	211	22,7	28,2
2	Jl. Magelang	3210	784	0,5	30475	0,34	178	9,7	16,0
3	Jl. Sudirman PH	3248	1108	1,0	19550	0,43	284	3,6	18,2
4	Jl. Solo	3387	880	0,4	18400	0,49	316	1,6	10,4
5	Jl. KHA Dahlan	2374	780	1,0	17250	0,68	265	1,1	68,8
6	Jl. Malioboro	3876	832	0,3	23000	0,32	258	1,2	30,8
7	Jl. C. Simanjutak	2464	625	1,0	17250	0,73	320	2,2	9,2
8	Jl. Kaliursng	2560	616	2,0	14950	0,68	142	6,8	16,2
9	Jl. Gejayan	3157	772	1,2	20700	0,31	173	5,8	13,8
10	Jl. Demangan	3924	712	50,0	23000	0,54	161	8,2	41,4
11	Jl. Cik Di Tiro	2688	840	5,0	14950	0,18	166	3,3	21,0
12	Jl. Urip S	2112	936	80,0	13800	0,11	348	4,0	22,6
13	Jl. Senopati	2950	968	0,1	18400	0,25	229	13,8	69,0
14	Jl. Sudirman S	4340	1080	21,0	14950	0,21	105	14,9	24,4
15	Jl. Mangkubumi	2903	988	7,0	11500	0,18	224	25,8	34,9
16	Jl. Suroto	2386	840	50,0	16100	0,15	98,0	2,1	11,4

Sumber: Data primer, 2006



Gambar 2. Visualisasi kondisi jalan dan pengambilan sampel pencemaran

Pembahasan Hasil Analisis

Dari hasil analisis data dapat diperoleh beberapa simpulan tentang peran tiap variabel yang akan dibahas sesuai tingkat arti pentingnya variabel dimaksud dan tingkat signifikan dari variabel terkait berdasarkan hasil analisis regresi yang dilaksanakan. Berdasarkan data dan hasil analisis urutan arti penting dari variabel dependen pencemar (Y) ialah CO, Pb, TSP, SO₂ dan NO₂. Model model matematik yang digunakan sesuai dengan persamaan (1) di atas.

Hasil analisis regresi linier majemuk menunjukkan bahwa hasil yang signifikan adalah bila pencemaran (Y) menggunakan indikator CO dan Pb. Korelasi yang didapatkan adalah harga b1 positif, b2 negatif dan b3 juga negatif. Hasil tersebut dapat digunakan untuk memperhitungkan komposisi yang diperlukan untuk menentukan agar tingkat pencemaran dapat ditekan sampai di bawah nilai ambang batas (NAB) yang ditentukan.

a. Variabel CO

Dari Tabel 1. setelah diadakan analisis dengan regresi berganda hasilnya adalah:

Persamaan regresinya sebagai Regresi -1 (R.1) adalah:

$$Y_{CO} = 11.549 + 5,772 X_1 - 11,854 X_2 - 19,959 X_3 \dots\dots\dots(2)$$

dengan angka korelasi R = 0,712 , taraf signifikan = 96,8 % , dan tingkat kesalahan = 3,2% < 5% . Jadi, korelasinya signifikan.

Tahap selanjutnya adalah menggunakan indikator pencemar Pb. Hasil analisis sebagai berikut:

Persamaan regresinya sebagai regresi-2 (R.2) adalah:

$$Y_{Pb} = 0,892 + 0,0000881 X_1 - 0,0008603 X_2 - 0,002764 X_3 \dots\dots\dots(3)$$

dengan angka korelasi R = 0,682 , taraf signifikan = 95% , dan tingkat kesalahan = 5% , jadi korelasi signifikan.

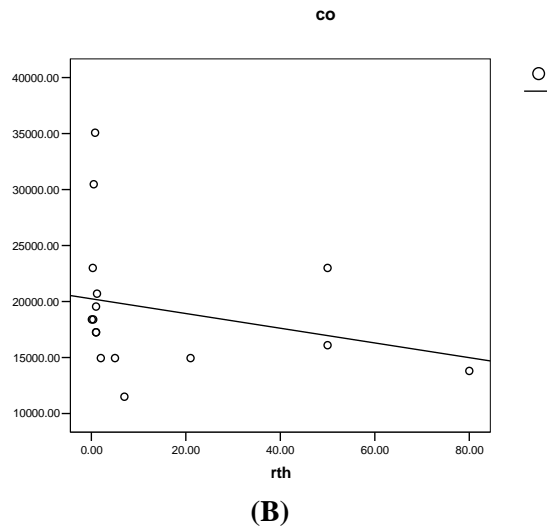
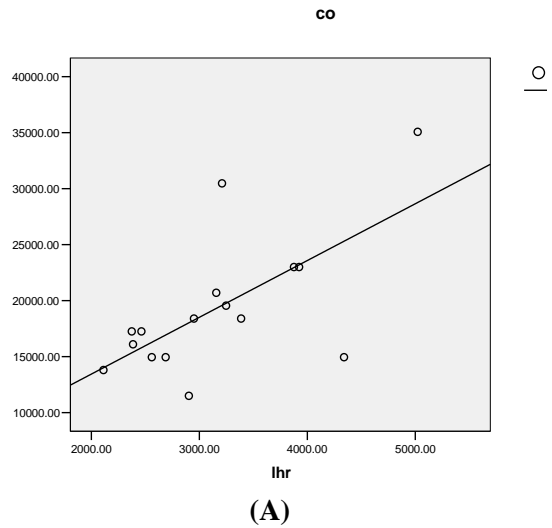
Kondisi Kota Yogyakarta ditinjau dari proporsi penggunaan lahan sudah jauh menyimpang dari proporsi penggunaan lahan dari kota yang dipandang layak sebagai rujukan sebagai kota yang ideal (Abram dalam Odum, 1975: 45). Perbandingan proporsi penggunaan lahan dapat dilihat pada tabel 2 dan pada gambar 4.

Dari hasil regresi (R.1) yaitu persamaan (2), bila dimasukkan harga X₁ rerata (3162) dan X₂ rerata (816) persamaan akan menjadi regresi -3 (R.3):

$$Y_{CO} = 20.127 - 19,959 X_3 \dots\dots\dots(4)$$

Bila harga rerata yang dimasukkan adalah X₂ dan X₃ (13,8), persamaan garis regresinya menjadi regresi-4 (R.4) :

$$Y_{CO} = 2.094 + 5,772 X_1 \dots\dots\dots(5)$$



Gambar 3. Grafik hubungan antara LHR dengan pencemaran CO (A) dan antara RTH dengan pencemaran CO (B)

Rumus ini dapat dijadikan dasar simulasi berapa persen RTH yang diperlukan untuk mendapatkan harga yang diinginkan dalam menentukan Nilai Ambang Batas (NAB) YCO yang diinginkan. Bila harga CO yang diberikan sebesar 20.000 sebagai NAB maksimum maka harga RTH adalah 6,36% dari luas Rumija. Bila NAB masih akan diturunkan lagi sampai 19.000 maka RTH yang

diperlukan adalah 56,46%. Sebagai pembandingan pada sampel nomor 12 pada ruas jalan Urip Sumoharjo di depan Rumah Sakit Bethesda atau Hotel Novotel yang rimbun dengan RTH 80%, dengan LHR 2.836 kadar CO terukur adalah 13.800. Bila pembatasan yang digunakan adalah LHR, agar pencemaran masih di bawah NAB 30.000 ug/m³ maksimum kendaraan yang lewat adalah 4.835 SMP per jam.

b. Variabel Pb

Hasil regresi dengan menggunakan indikator pencemar unsur Pb (R.2) yaitu persamaan (3). Bila harga X₁ dan X₂ rerata dimasukkan maka persamaannya menjadi:

$$Y_{Pb} = 0,4686 - 0,02764 X_3 \quad (6)$$

Untuk mendapatkan kualitas udara yang bebas dari pencemaran unsur Pb berarti 0 = 0,4686 – 0,02764 X₃ harga X₃ adalah 16,95% dari luasan Rumija. Bila hasil ini dibandingkan dengan hasil penelitian Abram yang mendiskripsikan tataguna lahan pada kota-kota industri yang menyimpulkan bahwa RTH yang diperlukan untuk keperluan kota harganya mendekati hasil penelitian tersebut. Perbandingannya dapat dilihat pada Gambar 4.1. Dengan menggunakan dependen variabel pencemaran TSP, SO₂ dan NO₂ hasil analisis tak signifikan. Terjadi inkonsistensi korelasi untuk variabel TSP, SO₂ dan NO₂ dengan variabel X₁ dan X₂. Untuk X₃ (RTH) konsisten dengan korelasi negatif. Hal ini memberikan petunjuk bahwa RTH dapat menjadi penekan pencemaran untuk berbagai polutan (pencemar).

Simulasi dan Solusi Kebutuhan RTH

a. Kondisi Kota Yogyakarta

Dari hasil analisis dan memperhatikan kondisi riil Kota Yogyakarta, dapat disimpulkan bahwa proporsi penggunaan lahan sudah sangat berbeda dengan hasil studi yang dilaksanakan Abram (1965). Abram mengambil sampel tujuh kota metropolitan yang berarti penduduknya lebih dari satu juta jiwa dan termasuk kota industri tetapi masih mampu menekan tingkat polusi di bawah NAB yang telah ditentukan. Hal ini karena proporsi penggunaan lahan untuk tiap peruntukan masih mampu menampung sesuai dengan fungsinya. Sedangkan di Kota Yogyakarta yang luasnya hanya 32,5 km² dengan penduduk mendekati 500.000 jiwa sudah sangat tidak memadai. Tingkat kepadatan telah lebih dari 15.000 jiwa per km², bahkan di beberapa kecamatan seperti Danurejan, Pakualaman dan

Ngampilan telah mendekati 30.000 jiwa per km². Bantaran sungai yang berfungsi perlindungan tata air dan tata hijau (RTH) juga telah menjadi sasaran penjarahan untuk perumahan. Penggunaan untuk perumahan mencapai 72% dari luas kota sedang seyogyanya adalah maksimum 40%. Ruang jalur hijau yang tersisa tinggal 4,55% yang seyogyanya minimal adalah 15%. Dampak yang terjadi adalah kualitas udara sangat berat untuk dikendalikan.

b. Solusi kebutuhan RTH

Secara teoritis usaha untuk menekan tingkat pencemaran di Kota Yogyakarta dapat dilakukan 3 cara ialah:

1. Menekan jumlah jumlah kendaraan yang melintas (X₁) dalam kota, dengan membangun ruas jalan alternatif untuk mengurangi kendaraan yang melintas dalam kota.
2. Memperluas ruang milik jalan (X₂) atau memperlebar jalur pemilikan jalan
3. Meningkatkan persentase RTH (X₃)

Dengan memperhatikan kondisi yang ada cara yang paling mungkin dilaksanakan ialah:

- a). Memperluas tajuk hijau. Berdasarkan hasil analisis bila menggunakan indikator pencemar CO untuk menekan tingkat pencemaran sampai 20.000 ug/m³, dengan NAB 30.000 ug/m³ diperlukan 6,36% RTH di seluruh ruas jalan dalam kota. Diperlukan 56,46% bila diinginkan tingkat pencemaran 19.000ug/m³. Bila menggunakan indikator Pb dengan target bebas pencemaran unsur Pb maka diperlukan RTH 16,95%. Mengingat pencemaran CO hampir tidak memungkinkan untuk dibebaskan persentase RTH 16,95% cukup aman untuk menekan tingkat pencemaran CO maupun Pb sampai dibawah NAB. Persentase tersebut juga mendekati dengan rekomendasi Abram, bahwa di kota diperlukan minimal 15% RTH agar kondisi kota terlindungi dari pencemaran udara dari gas buang. Dengan kondisi kota yang telah padat dengan bangunan prasarana dan sarana fisik, tanaman keras (berpohon) sulit untuk dapat ditanam. Pilihan yang mungkin dapat dilaksanakan adalah jenis-jenis tanaman perdu dan hias dalam pot sebagaimana terdapat di Jalan Pangeran Mangkubumi.
- b). Mengadakan penataan kembali dengan mengembalikan fungsi kawasan lindung berdasarkan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

c. Pola Tanam RTH

Pola tanam pada RTH di Kota Yogyakarta sangat variatif, jenis tanaman maupun tingkat

kepadatannya. Berdasarkan tingkat persentase luas tajuk hijau (kanopi) terhadap Rumija dapat dijelaskan bahwa makin tinggi persentase tajuk hijau makin menurun tingkat pencemaran. Secara matematis korelasinya linier negatif.

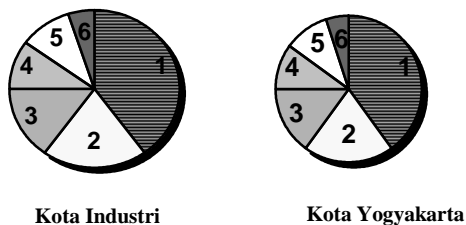
Jenis-jenis tanamannya adalah: Mahoni (*Swietenia mahagoni*), Kenari (*Canarium commune*), Glodogan (*Polyathea sp*), Asam Jawa (*Tamarindus indica*), Tanjung (*Mimusops alengi*), Felicium (*Filicium decipiens*), Angsana, Kenari (*Canarium commune*), Salam (*Syzygium polyanthum*), dan Tanjung (*Mimusops alengi*). Tanaman yang lain ialah asam kranji, ketapang, biola cantik, angsana, kepel, mlinjo, waru, beringin, filicium, palem dan berbagai tanaman hias seperti soka (*Ixora javanica*), nusa indah (*Mussaenda sp*).

Kasus yang menarik adalah adanya usaha peremajaan atau penghijauan kembali di Jalan Sudirman depan Hotel Santika dengan anekaragam jenis tanaman telah mampu menekan pencemaran walaupun dengan LHR yang tinggi (4.340 SMP). Tingkat pencemaran masih jauh di bawah NAB, 14.950 ug/m³ untuk CO dan 0,21 ug/m³ untuk Pb. Penghijauan beraneka ragam tanaman kecuali menekan tingkat pencemaran juga menimbulkan nuansa keindahan yang khas. Visualisasi diagram perbandingan dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 2. Perbandingan persentase guna lahan antara Kota Industri dengan Kota Yogyakarta

No	Guna Lahan	Kota Industri	Kota Yogyakarta
1	Perumahan	40,00	72,00
2	Jalur Transportasi	20,00	8,67
3	Jalur Hijau (RTH)	15,00	4,55
4	Perdagangan	10,00	2,25
5	Institusi	10,00	6,11
6	Industri	5,00	6,42
	Jumlah	100,00	100,00

Sumber: Suhardjo, 1999: 137



Gambar 4. Diagram perbandingan guna lahan antara kota industri dengan Kota Yogyakarta

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil analisis regresi linier majemuk dengan menggunakan hubungan yang signifikan disimpulkan hasil penelitian adalah:

1. Makin tinggi LHR makin tinggi tingkat pencemaran.
2. Makin luas RUMIJA pencemaran makin mengecil.
3. Makin luas RTH makin rendah tingkat pencemarannya
4. Tingkat pencemaran yang disebabkan karena emisi gas buang kendaraan bermotor dapat ditekan sampai di bawah Nilai Ambang Batas pencemaran bila ruang terbuka hijau ditanami tanaman dengan luas tajuk hijau minimum 16,95% dari luas RUMIJA.

Saran

1. Ruang terbuka hijau yang merupakan bagian dari ruang milik jalan wajib difungsikan sebagaimana mestinya. Bila tidak memungkinkan ditanami dengan jenis tanaman pepohonan dapat ditanami dengan jenis-jenis tanaman hias perdu yang ditanam dalam pot pada pembatas jalan maupun pada trotoar.
2. Kawasan lindung yang telah digunakan untuk kawasan budidaya supaya dikembalikan sesuai dengan fungsinya. Kawasan lindung bantaran sungai selain sebagai fungsi perlindungan terhadap tata keairan, juga sebagai ruang terbuka hijau sebagai fungsi lindung terhadap udara terhadap pencemaran udara.
3. Dalam jangka panjang relokasi pemukim pada kawasan lindung merupakan keniscayaan yang wajib ditempuh untuk dapat mengembalikan fungsinya.
4. Diperlukan sosialisasi yang berkelanjutan akan pentingnya fungsi kawasan lindung, termasuk menanam tanaman berpohon, perdu maupun tanaman hias sebagai usaha untuk menekan tingkat pencemaran sampai di bawah Nilai Ambang Batas pencemaran.
5. Perlunya penerapan konsep insentif dan disinsentif dalam program pelestarian fungsi lingkungan yakni penghargaan bagi pelestari dan sanksi bagi pelanggar ataupun pencemar fungsi lingkungan.
6. Perlunya regulasi yang lebih operasional dalam perangkat perundang-undangan untuk pengelolaan lingkungan hidup khususnya untuk kawasan lindung disertai penegakan hukum yang konsisten.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Departemen Perhubungan Indonesia.
- Anonim, (2004). Undang-undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan.
- Anonim, (2005). Laporan Pemantauan Kualitas Udara Proppinsi Daerah Istimewa Yogyakarta 2005.
- Badan Pengelola Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD), (2002). Untuk Menekan Tingkat Polusi Udara Semakin Tinggi, Awal 2003 Pemerintah Terapkan Standard Baru Emisi Gas Buang, <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/1102/05/otokirlainnya05.htm>
- Balai Konservasi Sumber Daya Alam (2003). 850 Pohon untuk Penghijauan Kota, <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0303/13/jateng/179821.htm>.
- Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, (2004). Hutan Kota Untuk Pengelolaan dan Peningkatan Kualitas Lingkungan Hidup, <http://www2.bonet.co.id/dephut/HKOTA.HTM>.
- Lembaga Kajian Ekologi dan Konservasi Lahan Basah, (2004). Surabaya Panas Butuh Taman Kota, <http://www.terranel.or.id/tulisandetil.php?id=1553>
- Odum, E.P.(1975). *Ecology*. Holt, Rinchart and Winston, New York.
- Sultan HB X, (2002). Pencemaran Udara Yogyakarta Sudah Sampai Ambang Batas, <http://www.suaramerdeka.com/harian/0211/27/dar34.htm>
- Suhardjo, D. (1999). Hubungan Daerah Burit dengan Perkembangan Kota Wates. *Disertasi Program Doktor (S3)* di ilmu Lingkungan UGM Yogyakarta.
- Suhardjo, D. 2007. *Hubungan Antara Damija, Tajuk RTH dan LHR Terhadap Pencemaran Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor*. Makalah Seminar Nasional Research and Studies VIII, 18-20 Maret 2007, Yogyakarta. Dirjen Dikti, Depdiknas
- WHO,(1999). Pencemaran udara di Bangkok, Mexico dan Jakarta, serta dampaknya terhadap kesehatan manusia, dalam Lembaga Kajian Ekologi dan Konservasi lahan Basah, <http://www.terranel.or.id/tulisandetil.php?id=1487>