

## Kajian Efektivitas Tanaman *Sansevieria trifasciata* dalam Mereduksi Konsentrasi Gas *Carbon Monoxide* (CO) di Jalan Raya Kabupaten Ponorogo

Eka Rosanti\*, Ratih Andhika A. R.\*\*

\*Universitas Darussalam Gontor, Ponorogo  
email: ekarosanti@unida.gontor.ac.id

\*\*Universitas Darussalam Gontor, Ponorogo  
email: ratihandhika@unida.gontor.ac.id

### Abstract

*The Increase of the number of motor vehicles in Ponorogo Regency can diminish air quality due to the pollutant emissions from burning fuel, i.e. carbon monoxide (CO) gas. As an effort to maintain air quality, it is necessary to plant Sansevieria trifasciata, since the plant contains pregnane glycoside which is able to absorb 107 kinds of hazardous elements. The present study attempts to know the effectiveness of Sansevieria trifasciata plant in reducing the concentration of CO gas in the mainroads of Ponorogo Regency. The type of the research was an analytical one with experimental study design. The locations of the research were at Sultan Agung Street, K. H. Ahmad Dahlan Street, Urip Sumoharjo Timur Street, Urip Sumoharjo Barat Street and Diponegoro Street. The planting was conducted at a distance of every two meters and the treatment was applied within two weeks. This study also measured some environmental factors, such as temperature, humidity, and wind speed to determine the homogeneity of the data. The statistical test used was paired sample t-test in order to know the difference of CO gas concentration between pre-treatment and post-treatment. The results show that CO gas concentrations before and after planting Sansevieria trifasciata were significantly different (p-value = 0,009).*

**Keywords :** *Sansevieria trifasciata, carbon monoxide, roadside*

### Intisari

*Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor di Kabupaten Ponorogo dapat menyebabkan penurunan kualitas udara akibat emisi polutan dari hasil pembakaran bahan bakar, yaitu gas carbon monoxide (CO). Sebagai upaya menjaga kualitas udara maka perlu dilakukan pengendalian, salah satunya adalah dengan melakukan penanaman Sansevieria trifasciata yang mengandung pregnane glycoside yang mampu menyerap 107 jenis unsur berbahaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas tanaman Sansevieria trifasciata dalam mereduksi konsentrasi gas CO di Jalan raya di Kabupaten Ponorogo. Jenis penelitian yang dilakukan adalah analitik dengan menggunakan desain studi eksperimen. Lokasi penelitian adalah di Jalan Sultan Agung, Jalan K. H. Ahmad Dahlan, Jalan Urip Sumoharjo Timur, Jalan Urip Sumoharjo Barat dan Jalan Diponegoro. Penanaman dilakukan pada jarak setiap dua meter dan treatment dilakukan dalam waktu dua minggu. Pada penelitian ini juga dilakukan pengukuran terhadap beberapa faktor lingkungan, yaitu suhu, kelembaban dan kecepatan angin untuk mengetahui homogenitas data. Uji statistik yang digunakan adalah paired sample t-test untuk mengetahui perbedaan konsentrasi gas CO antara pra treatment dan pasca treatment. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan konsentrasi gas CO yang bermakna antara sebelum dan sesudah penanaman tanaman Sansevieria trifasciata (p=0,009).*

**Kata Kunci :** *Sansevieria trifasciata, karbon monoksida, jalan raya*

### PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk, peningkatan pendapatan dan daya tarik Kabupaten Ponorogo mengakibatkan aktivitas dan volume lalu lintas di jalan raya semakin meningkat. Pertambahan jumlah kendaraan bermotor yang cukup tajam tentunya menyebabkan penurunan kualitas udara. Penurunan kualitas udara

akibat emisi polutan dari hasil pembakaran bahan bakar, salah satunya yaitu gas *carbon monoxide* (CO).

Kabupaten Ponorogo mempunyai beberapa jalan utama yang sangat padat oleh kendaraan bermotor pada saat jam kerja, di antaranya yaitu: Jalan Sultan Agung, Jalan K. H. Ahmad Dahlan, Jalan Urip Sumoharjo Timur, Jalan Urip Sumoharjo Barat dan Jalan Diponegoro.

Pada setiap jalan terdapat bundaran dengan lampu lalu lintas yang berjumlah 4 buah dengan masing-masing jalan terdiri dari 2 jalur. Banyaknya kendaraan bermotor yang melintasi area tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada masyarakat sekitar.

Salah satu upaya untuk mengurangi dampak polutan gas (CO) yang diemisikan oleh kendaraan bermotor adalah dengan membangun jalur-jalur hijau di sepanjang jalan raya, salah satunya dengan penanaman *Sansevieria trifasciata* yang memiliki kandungan *pregnane glycoside*, yaitu zat yang mampu mengurai zat beracun menjadi senyawa asam organik, gula dan beberapa senyawa asam amino. Tanaman ini dinilai efektif dalam mereduksi gas CO.

Berdasarkan hasil survei di lapangan, konsentrasi gas CO masih berada di bawah nilai ambang batas, namun menurut Sunarto <sup>6)</sup>, jumlah karbon monoksida yang sedikit saja di dalam udara, sudah dapat menimbulkan gangguan bagi pengendara kendaraan di jalan raya, seperti lapang pandang sempit, kurang konsentrasi dan reaksi menjadi lambat. Pemaparan yang terlalu lama oleh gas CO juga menyebabkan kerusakan jaringan atau alat-alat tubuh, terutama jaringan otak dan sumsum syaraf.

CO adalah gas beracun yang ditransfer dari paru-paru ke dalam aliran darah, tapi tidak merusak paru-paru. Gas ini melewati dinding alveoli ke dalam aliran darah, dimana kemudian mengikat hemoglobin (HbCO) sehingga darah menjadi kekurangan oksigen <sup>4)</sup>.

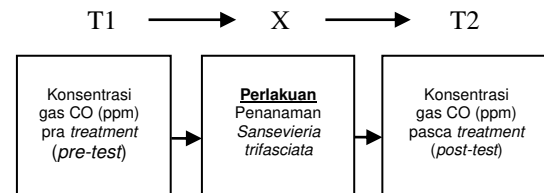
Sesuai dengan masalah di atas, maka peneliti akan melakukan kajian efektivitas *Sansevieria trifasciata* dalam mereduksi konsentrasi gas CO di jalan raya di Kabupaten Ponorogo. Penelitian ini juga bermanfaat bagi dinas-dinas yang terkait yaitu Dinas Pertamanan dan Dinas Lingkungan Hidup, dalam hal memilih tanaman yang tepat di jalan raya.

## METODA

Penelitian ini merupakan studi analitik dengan menggunakan desain peneli-

tian eksperimen mengenai pengaruh perubahan konsentrasi gas CO di udara *ambient* akibat perubahan lingkungan, dengan menanam tanaman *Sansevieria trifasciata*.

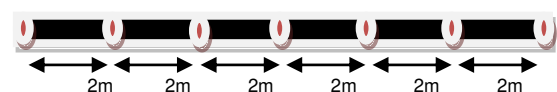
**Gambar 1.**  
Skema alur penelitian



Lokasi penelitian berada di lima tempat di Kabupaten Ponorogo, yaitu di Jalan Sultan Agung (A), Jalan K. H. Ahmad Dahlan (B), Jalan Urip Sumoharjo Timur (C), Jalan Urip Sumoharjo Barat (D) dan Jalan Diponegoro (E).

Pemilihan titik *sampling* dilakukan dengan cara menentukan titik-titik pada radius 57 m dengan penanaman pada setiap jarak 2 meter. Jarak titik sampling tersebut ditentukan karena pada setiap 100 m<sup>2</sup>, cukup ditempatkan tanaman *Sansevieria trifasciata* dewasa berdaun 4-5 <sup>2)</sup>. Adapun skema penentuan titik pengukuran dapat dilihat pada gambar berikut ini:

**Gambar 2.**  
Penentuan titik *sampling*  
penanaman *Sansevieria trifasciata*



Pengambilan sampel pengukuran gas CO dilakukan pada waktu lalu lintas padat, yaitu antara pukul 06.30 sampai dengan 09.00. Pengukuran gas CO pada masing-masing jalan dilakukan pada jarak 0 meter dan 5 meter dari setiap bundaran dan untuk tiap titik sampling dilakukan 3 kali ulangan pengambilan sampel. Konsentrasi gas CO adalah rata-rata dari tiga kali pengukuran tersebut.

Selain itu, juga dilakukan pengukuran untuk variabel-variabel yang mempengaruhi konsentrasi gas CO, yaitu kecepatan angin, suhu dan kelembaban udara.

ra. Penelitian ini menggunakan data primer, yaitu data yang langsung diambil oleh peneliti selama eksperimen, baik untuk pra *treatment* (*pre-test*) maupun pasca *treatment* (*post-test*).

Instrumen yang digunakan untuk pengambilan data penelitian adalah alat ukur konsentrasi gas CO pada udara *ambient* yaitu CO monitor, anemometer untuk kecepatan angin dan termohigrometer untuk mengukur suhu dan kelembaban udara. Data sekunder yang diperlukan adalah data mengenai kepadatan lalu lintas pada kelima jalan tersebut, yang diperoleh dari Dinas Pehubungan serta data pengukuran CO pada setiap tahun dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Ponorogo.

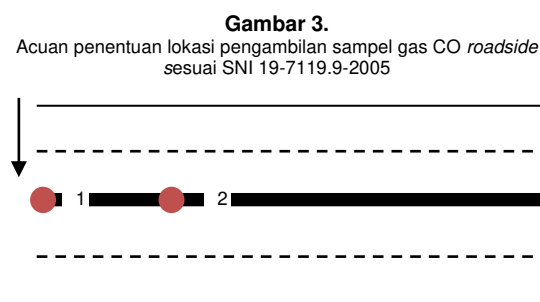
Kegiatan pengolahan data menggunakan *software* SPSS 16.0. Analisis univariat yang dilakukan adalah terhadap konsentrasi gas CO di udara *ambient* sebelum dan sesudah penanaman *Sansevieria trifasciata*, sementara analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui perbedaan konsentrasi gas CO antara sebelum dan sesudah penanaman *Sansevieria trifasciata* tersebut.

Analisis statistik yang digunakan yaitu *paired sample t-test* dengan derajat kemaknaan ( $\alpha$ ) 0,05; dimana apabila nilai  $p$  ( $p$ -value) < 0,05 maka perbedaan konsentrasi gas CO antara sebelum dan sesudah *treatment* dinyatakan signifikan atau bermakna.

## HASIL

### Denah Lokasi Pengambilan Sampel

Berikut ini adalah denah lokasi pengambilan sampel:



Keterangan:  
1 adalah Lokasi pengambilan Contoh Uji 0 m  
2 adalah Lokasi pengambilan Contoh Uji 5 m

### Hasil Pengukuran Gas CO Pra *Treatment* (*Pre-Test*)

Berikut ini adalah hasil pengukuran gas CO untuk pra *treatment*:

**Tabel 1.**  
Hasil pengukuran gas CO pra *treatment* (*pre-test*)

| Lokasi          | Tipe jalan | Waktu | Titik (m) | CO (ppm) | Suhu (°C) | Kelembaban (%) | Kec. Angin (m/dtk) |
|-----------------|------------|-------|-----------|----------|-----------|----------------|--------------------|
| Jl.Sultan Agung | 4/2 D      | 06.38 | 0         | 9        | 25        | 75             | 0,5                |
|                 |            | 06.48 | 5         | 2        | 25        | 75             | 0,4                |
| Jl Ahmad Dahlan | 4/2 D      | 06.53 | 0         | 4        | 25        | 75             | 0,6                |
|                 |            | 06.56 | 5         | 2        | 26        | 75             | 0,3                |
| Jl Urip S Timur | 4/2 D      | 07.02 | 0         | 5        | 25        | 71             | 0,5                |
|                 |            | 07.05 | 5         | 4        | 25        | 71             | 0,3                |
| Jl Urip S Barat | 4/2 D      | 07.12 | 0         | 7        | 26        | 70             | 0,2                |
|                 |            | 07.20 | 5         | 6        | 25        | 72             | 0,2                |
| Jl Dipo negoro  | 4/2 D      | 07.25 | 0         | 6        | 26        | 68             | 0,1                |
|                 |            | 07.30 | 5         | 7        | 26        | 68             | 0,3                |
| Rerata          |            |       |           | 5,2      | 25,4      | 72             | 0,34               |

Keterangan: Kondisi cerah

### Hasil Pengukuran Gas CO Pasca *Treatment* (*Post-test*)

Berikut ini adalah hasil pengukuran gas CO untuk pasca *treatment*:

**Tabel 2.**  
Hasil pengukuran gas CO pra *treatment* (*pre-test*)

| Lokasi          | Tipe jalan | Waktu | Titik (m) | CO (ppm) | Suhu (°C) | Kelembaban (%) | Kec. Angin (m/dtk) |
|-----------------|------------|-------|-----------|----------|-----------|----------------|--------------------|
| Jl.Sultan Agung | 4/2 D      | 06.24 | 0         | 5        | 25        | 75             | 0,4                |
|                 |            | 06.27 | 5         | 2        | 24        | 76             | 0,2                |
| Jl Ahmad Dahlan | 4/2 D      | 06.33 | 0         | 1        | 24        | 74             | 0,4                |
|                 |            | 06.36 | 5         | 3        | 25        | 72             | 0,3                |
| Jl Urip S Timur | 4/2 D      | 06.40 | 0         | 4        | 24        | 75             | 0,6                |
|                 |            | 06.43 | 5         | 3        | 25        | 75             | 0,1                |
| Jl Urip S Barat | 4/2 D      | 06.47 | 0         | 5        | 25        | 77             | 0,2                |
|                 |            | 06.50 | 5         | 5        | 24        | 75             | 0,4                |
| Jl Dipo negoro  | 4/2 D      | 06.55 | 0         | 4        | 25        | 75             | 0,3                |
|                 |            | 06.58 | 5         | 5        | 24        | 74             | 0,1                |
| Rerata          |            |       |           | 3,7      | 24,5      | 74,8           | 0,3                |

Keterangan: Kondisi cerah

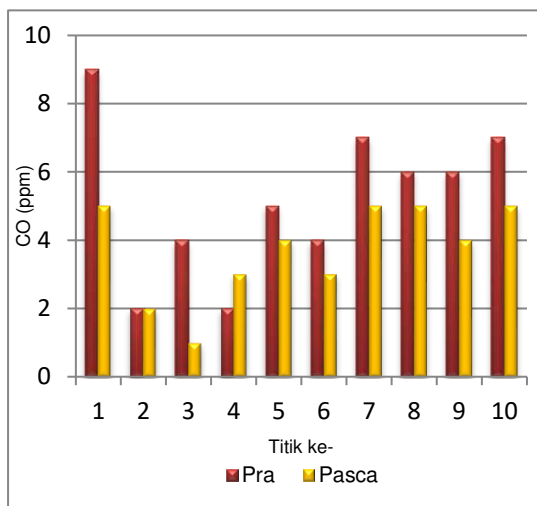
### Hasil Uji Komparasi Konsentrasi Gas CO Sebelum dan Sesudah Penanaman *Sansevieria trifasciata*

Berikut ini adalah hasil uji komparasi konsentrasi gas CO sebelum dan sesudah penanaman *Sansevieria trifasciata* menggunakan uji statistik *paired sample t-test*:

**Tabel 3.**  
Hasil uji komparasi  
antara pra *treatment* dan pasca *treatment*

| Mean  | SD    | SE<br>Mean | 95 % CI |       | T     | df |
|-------|-------|------------|---------|-------|-------|----|
|       |       |            | Lower   | Upper |       |    |
| 1,500 | 1,434 | 0,453      | 0,474   | 2,526 | 3,308 | 9  |

**Grafik 1.**  
Konsentrasi gas CO  
pra *treatment* dan pasca *treatment*



## PEMBAHASAN

### Faktor Lingkungan (Suhu, Kelembaban dan Kecepatan Angin)

Berdasarkan hasil uji homogenitas terhadap faktor lingkungan, yaitu suhu, kelembaban udara dan kecepatan angin, diperoleh nilai  $p > 0,05$  yang berarti bahwa data hasil pengukuran faktor lingkungan tersebut pada saat sebelum dan sesudah *treatment* adalah homogen atau memiliki varian yang sama, sehingga memiliki pengaruh yang sama terhadap hasil pengukuran konsentrasi gas CO.

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan *paired sample t-test* diperoleh nilai  $p < 0,05$  yang berarti terdapat perbedaan konsentrasi gas CO antara sebelum dan sesudah penanaman tanaman *Sansevieria trifasciata*.

Kondisi di ke lima jalan lokasi penelitian adalah terdapat jalur hijau di median jalannya sejak sebelum dilakukan *treatment*, serta sebagian besar kendaraan yang melewati adalah kendaraan roda dua dan kendaraan roda empat dengan tahun keluaran baru sehingga emisi kendaraan yang mempengaruhi konsentrasi gas CO di jalan-jalan tersebut cenderung kecil.

Lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) merupakan tanaman yang memiliki kemampuan terbesar dalam menurunkan konsentrasi gas karbon monoksida dibandingkan dengan tanaman hias lainnya. Semakin lama waktu pemaparan dan waktu kontak tanaman dengan gas CO, maka akan semakin tinggi tingkat penyerapan tanaman dalam menyerap gas karbonmonoksida<sup>5)</sup>.

Kelemahan dalam penelitian ini adalah pengukuran gas dalam waktu dua minggu kontak tanaman dengan gas CO hanya dilakukan pada waktu pra *treatment* dan pasca *treatment* saja, tidak setiap hari dari hari pertama sampai dengan hari ke empat belas.

Menurut hasil penelitian Badan Antariksa Amerika Serikat atau NASA dalam Dharminto dkk<sup>3)</sup>, *Sansevieria* dapat menyerap 107 polutan yang ada di udara seperti karbon monoksida, karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), *benzene*, *formaldehyde* dan *antrichloroethylene*.

Dalam penelitian sebelumnya tentang efektifitas tanaman hias, termasuk *Sansevieria trifasciata*, sebagai tanaman *green roof* dalam mereduksi gas pencemar, diketahui bahwa bagian daun tanaman memiliki jumlah karbon yang paling besar dibandingkan lainnya<sup>1)</sup>.

Penanaman *Sansevieria trifasciata* sebagai upaya untuk mereduksi konsentrasi gas CO di jalan raya, adalah salah satu solusi yang ditawarkan dalam rangka menuju kota sehat dengan polusi di bawah NAB.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas diperoleh kesimpulan bahwa ada perbedaan konsentrasi gas karbon monoksida antara sebelum dan sesudah penanaman *Sansevieria trifasciata*. Hal ini berarti bahwa tanaman *Sansevieria trifasciata* efektif untuk mereduksi gas karbon monoksida di jalan raya.

## SARAN

Untuk penelitian berikutnya, sebaiknya perlu dilakukan pengukuran gas CO pasca *treatment* setiap hari, sehingga diketahui data gas CO secara periodik. Selain itu, pengukuran sebaiknya dilakukan di jalan yang dilalui oleh jenis kendaraan model lama dengan konsentrasi gas buang yang tinggi.

Dinas Pertamanan dan Lingkungan Hidup perlu memperhatikan pemilihan jenis tanaman yang tepat, terutama yang dapat menyerap gas polutan di ruang terbuka hijau (RTH) dan median jalan. Selain itu, perlu pula dilakukan pemasangan sensor pendeteksi gas polutan di area yang padat kendaraan dan padat penduduk.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Chen C. F. 2015. A Preliminary study on carbon sequestration potential of different green roof plants, *International Journal of Research Studies in Biosciences (IJRS)*, May; 3 (5): hal. 121-129.
2. Departemen Pertanian, 2007. *Standar Operasional Prosedur (SOP) Sansevieria trifasciata "Lorentii"*, Direktorat Budidaya Tanaman Hias.
3. Dharminto, dkk., 2013. Pemanfaatan *Sansevieria* tanaman hias penyerap polutan sebagai upaya mengurangi pencemaran udara di Kota Semarang, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, April; 3 (1): hal. 1-6.
4. Plog, B. A. dan Quinlan P. J., 2002. *Fundamentals of Industrial Hygiene*, National Safety Council, USA.
5. Ratni, N. dan Adita B. R., 2013. Tingkat kemampuan penyerapan tanaman hias dalam menurunkan polutan karbon monoksida, *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 4(1).
6. Sunarto, 2002. Pengaruh karbon monoksida (CO) udara terhadap status kesehatan polisi yang bertugas di jalan raya Yogyakarta, *Jurnal Biosmart*, 4(1).