

**VARIASI LAMA WAKTU KONTAK TANAMAN LIDAH MERTUA
(*Sansevieria trifasciata lorentii* mein leibling)
DALAM MENURUNKAN KADAR KARBON MONOKSIDA
DAN SULFUR DIOKSIDA DI DALAM RUANGAN**

Ramadani Sukaningtyas*, Haryono, Sri Muryani****

* JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tatabumi 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, DIY 55293
email: ramadanisukaninstyas@yahoo.com

** JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Abstract

*Urban areas with a lot of industrial and technological activities, and also with densely traffic, result in the increasing of air pollution. 70 % of toxic gases existed in big cities' air are coming from motor engined vehicles. Meanwhile, the low quality of indoor air are mostly caused by internal source of contaminants. The purposes of the study were to find out the amount of carbon monoxide (CO) and sulphur dioxide (SO₂) concentration decrease after have been contacted to Lidah Mertua plants (*Sansevieria trifasciata lorentii* mein leibling) among 2, 4 and 6 hour variations; and to know which contact time has the most effective results. The study conducted a quasi experiment with controlled time series design by using a green house to observe the data. For each study group, there were five pot of the plants with equal width, height and number of leaf, and were observed from six replications. Descriptively, the results showed that the mean decrease of CO concentration in the control and treatment groups for 2, 4 and 6 hour contact time were: 47,17 ppm (2,30 %), 120,67 ppm (5,87 %), 212,83 ppm (10,36 %); and 400,83 ppm (19,57 %), 881,50 ppm (43,05 %), 1717,50 ppm (83,88 %) respectively. Meanwhile, for SO₂, the mean decrease for both groups were observed as much as 24,17 ppm (1,76 %), 62,67 ppm (4,57 %), 114,00 ppm (8,32 %); and 225,00 ppm (16,63 %), 480,00 ppm (35,48 %), 886,33 ppm (65,52 %). P-values obtained from the one way anava test were <0.001 for all the measurements. The subsequent LSD test confirmed that the highest results for the two pollutants were yielded from 6 hour contact time with mean difference of 1504,67 for CO and 772,33 for SO₂.*

Keywords : *Sansevieria trifasciata lorentii* mein leibling, indoor pollution, carbon monoxide, sulphur dioxide

Intisari

*Daerah perkotaan yang mempunyai banyak kegiatan industri dan teknologi serta lalu-lintas yang padat mengakibatkan peningkatan pencemaran udara. 70 % gas beracun yang ada di udara kota-kota besar berasal dari kendaraan bermotor. Sementara itu, rendahnya kualitas udara di dalam ruangan disebabkan oleh sumber kontaminan yang berasal dari dalam ruangan itu sendiri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya penurunan kadar karbon monoksida (CO) dan sulfur dioksida (SO₂) indoor setelah dikontakkan dengan tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata lorentii* mein leibling) dengan tiga variasi lama waktu kontak, serta mengetahui mana di antara waktu kontak tersebut yang paling banyak menurunkan kadar ke dua gas polutan di atas. Metoda penelitian yang dipakai adalah quasi experiment di dalam ruang kaca dengan desain controlled time series dan menggunakan enam kali replikasi untuk tiap perlakuan. Ada lima pot tanaman Lidah Mertua yang digunakan di tiap percobaan dengan jumlah helai daun serta lebar dan tinggi daun yang relatif sama. Secara deskriptif, hasil penelitian memperlihatkan bahwa rerata penurunan kadar CO di kelompok kontrol dan perlakuan dengan lama waktu kontak 2, 4 dan 6 jam, berturut-turut adalah sebesar 47,17 ppm (2,30 %), 120,67 ppm (5,87 %), dan 212,83 ppm (10,36 %), serta sebesar 400,83 ppm (19,57 %), 881,50 ppm (43,05 %), dan 1717,50 ppm (83,88 %). Adapun untuk kadar SO₂, rerata penurunan yang terjadi, berturut-turut adalah sebanyak 24,17 ppm (1,76 %), 62,67 ppm (4,57 %), dan 114,00 ppm (8,32 %); serta sebanyak 225,00 ppm (16,63 %), 480,00 ppm (35,48 %), dan 886,33 ppm (65,52 %). Hasil uji statistik one way anava mendapatkan nilai p<0,001 untuk semua rerata penurunan tersebut. Adapun hasil uji lanjutan dengan LSD menyimpulkan bahwa penurunan kadar karbon CO dan SO₂ yang tertinggi dicapai setelah terjadi kontak dengan tanaman *Sansevieria* selama 6 jam, dengan mean difference untuk kadar CO dan SO₂ masing-masing sebesar 1504,67 dan 772,33.*

Kata Kunci : lidah mertua (*Sansevieria trifasciata lorentii* mein leibling), pencemaran dalam ruang, karbon monoksida, sulfur dioksida

PENDAHULUAN

Blum mengatakan bahwa status kesehatan masyarakat dipengaruhi oleh empat faktor yaitu lingkungan, perilaku, keturunan dan pelayanan kesehatan. Dari ke empat faktor tersebut, faktor lingkungan pengaruhnya adalah yang paling besar dan meliputi lingkungan fisik, lingkungan biologis dan lingkungan sosial¹⁾.

Udara, yang merupakan salah satu contoh dari lingkungan fisik, terdiri dari campuran beberapa macam gas yang perbandingan dapat berubah-ubah, tergantung pada keadaan suhu dan tekanan udara itu sendiri serta lingkungan sekitarnya. Secara mendasar udara tersusun dari 78,1 % nitrogen, 20,93 % oksigen dan 0,03 % karbon dioksida, sementara selebihnya berupa gas argon, neon, krypton, xenon dan helium²⁾. Apabila susunan udara mengalami perubahan dari susunan keadaan normal tersebut dan kemungkinan mengganggu kehidupan manusia, hewan dan binatang, maka berarti udara telah tercemar.

Pencemaran udara diartikan sebagai adanya bahan atau zat asing yang menyebabkan perubahan susunan atau komposisi udara dari keadaan normalnya. Kehadiran bahan atau zat asing di dalam udara dalam jumlah tertentu serta berada di udara dalam waktu yang cukup lama dapat mengganggu kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan.³⁾

Udara di daerah perkotaan yang mempunyai banyak kegiatan industri dan teknologi serta lalu-lintas yang padat mengakibatkan peningkatan pencemaran udara. Dalam seminar internasional *The Utilization of Catalytic Converter and Unleaded Gasoline for Vehicle* dinyatakan bahwa 70 % gas beracun yang ada di udara terutama di kota besar berasal dari kendaraan bermotor, sedangkan 30 % sumber pencemaran berasal dari kegiatan industri, rumah tangga dan lain-lain⁴⁾. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor akan meningkatkan pemakaian bahan bakar dan hal ini akan membawa risiko pada penambahan gas beracun di udara terutama CO, HC dan SO₂.

Sumber pencemar yang banyak berpengaruh dalam pencemaran udara, berasal dari sarana transportasi dengan komponen pencemar terdiri dari 70,50 % CO; 8,89 % NO_x; 0,88 % SO_x; 18,34 % HC dan 1,33 % partikel³⁾. Terlihat bahwa karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) menjadi penyumbang pencemar dengan persentase terbanyak. Namun menurut Fardiaz⁵⁾, karena daya toksisitas SO_x adalah 28 kali lebih besar dari pada daya toksisitas HC, maka SO_x juga menjadi polutan yang berbahaya bagi kesehatan manusia.

Pencemaran udara, terutama oleh karbon monoksida dan sulfur dioksida (SO₂), dapat terjadi di manapun, baik di luar ruangan (*outdoor*) maupun di dalam ruangan (*indoor*). Rumah-rumah atau permukiman yang letaknya berdekatan dengan jalan raya atau berada di daerah atau kawasan perkotaan berpotensi besar terpapar oleh CO dan SO₂ yang berasal dari gas-gas buangan kendaraan. Konsentrasi CO dipengaruhi oleh kecepatan emisi (pelepasan) CO di udara dan kecepatan *dispersi* (pembersihan) dari udara. Cemaran CO untuk daerah pinggiran kota atau desa konsentrasinya relatif sedikit, sedangkan untuk daerah perkotaan kecepatan pembersihan CO sangat lambat karena adanya keterbatasan ruangan. Hal ini menyebabkan gerakan udara menjadi terbatas sehingga konsentrasi atau kadar CO di udara dapat mengalami peningkatan.

Pencemaran udara *indoor* sendiri dapat berasal dari berbagai kegiatan antara lain industri, transportasi, perkantoran maupun kegiatan domestik atau dari perumahan. CO adalah gas yang tidak berbau, tidak berasa dan juga tidak berwarna. Oleh karena itu secara tidak disadari gas tersebut dapat masuk ke dalam rumah tanpa terdeteksi.

Menurut Sarudji⁶⁾, daya afinitas hemoglobin terhadap CO adalah 200 kali lebih tinggi dibanding dengan ikatan hemoglobin dengan oksigen sehingga terhisapnya CO dapat mengakibatkan keracunan darah dan apabila dalam kondisi parah bahkan dapat mengakibatkan terjadinya kematian.

Adapun SO₂ merupakan pencemar udara yang berbau tajam. Menurut Wardhana³⁾, dampak akibat paparan SO₂ dalam konsentrasi relatif masih rendah yaitu sekitar 6-12 ppm dalam waktu paparan pendek namun berulang-ulang dapat menyebabkan terjadinya *hyperplasia* dan *metaplasia* sel-sel epitel hingga dapat memicu terjadinya kanker.

The National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) mengemukakan bahwa rendahnya kualitas udara dalam ruangan disebabkan oleh sumber kontaminan dari dalam ruangan yang lebih besar yaitu sebesar 16 % dibandingkan dengan kontaminan dari luar ruangan yang hanya 10 %⁷⁾. Di dunia, angka kematian akibat *indoor pollution* diperkirakan mencapai sekitar 3 juta kasus per tahun. Merujuk pada data penelitian *Global Health Risks* dalam laman resmi Badan Kesehatan Dunia atau WHO, angka kematian dan beban yang ditimbulkan oleh risiko polusi di dalam ruangan mencapai 2,7 % dari beban penyakit secara global⁸⁾.

Di negara-negara berkembang seperti Indonesia, angka kematian akibat *indoor pollution* relatif jauh lebih tinggi dibandingkan dengan di negara maju, sehingga ancaman yang ditimbulkannya tidak boleh dianggap sebelah mata dan kualitas udara dalam ruangan (*indoor air quality*) merupakan hal yang perlu mendapat perhatian karena akan berpengaruh terhadap kesehatan manusia. Pencemaran udara di dalam rumah karena CO dan SO₂ memerlukan tindakan penyehatan udara, seperti menggunakan beberapa jenis tanaman yang dapat membantu menyerap polutan tersebut. Salah satu jenis tanaman tersebut adalah Lidah Mertua atau *Sansevieria trifasciata lorentii* *mein leibling*.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Badan Antariksa Amerika Serikat atau NASA diketahui bahwa daun *Sansevieria* mampu menyerap 107 jenis unsur polutan berbahaya yang ada di udara. Hal tersebut disebabkan karena tanaman ini mengandung bahan aktif pregnane glikosid yang berfungsi mereduksi polutan menjadi asam organik, gula dan asam amino⁹⁾. Menurut Pur-

wanto¹⁰⁾, beberapa jenis polutan yang bisa dihancurkan oleh *Sansevieria* adalah *chloroform*, *benzene*, *xylene*, *formaldehyde* dan *trichloro ethylene*. *Sansevieria* juga menjadi obyek penelitian tanaman penyaring untuk membersihkan udara di stasiun ruang angkasa.

Berdasarkan riset dari *Wolverton Environmental Service*, kemampuan setiap helai daun *Sansevieria* dalam menyerap polutan derivat dari hidrokarbon seperti formaldehid mencapai 0,938 mikrogram/jam¹¹⁾. Sedangkan penelitian yang dilakukan sebelumnya pada tahun 2008, tanaman hias Lidah Mertua yang diletakkan di dalam ruangan seluas 9 m² dapat menurunkan kadar karbon monoksida sebesar 297,2 ppm.

Banyaknya tanaman yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah 5 pot, di mana pada masing-masingnya jumlah daun tanaman ada empat helai dengan tinggi berkisar antara 40 - 70 cm dan dengan waktu pemaparan selama 1 jam. Hasil penelitian di atas menunjukkan keberhasilan, namun berdasarkan Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 153 Tahun 2002 mengenai Baku Mutu Udara Ambien¹²⁾, kadar gas CO yang diturunkan belum memenuhi baku mutu udara ambien yang ditetapkan, yaitu sebesar 35 ppm.

Dengan melihat pertimbangan di atas di mana pada pemaparan 1 jam kadar CO belum memenuhi baku mutu udara ambien, maka peneliti tertarik untuk mengetahui besarnya pengaruh variasi lama waktu kontak tanaman Lidah Mertua ini terhadap penurunan kadar CO dan juga SO₂ *indoor*. Dengan variasi lama waktu kontak selama 2 jam, 4 jam dan 6 jam, tanaman ini diharapkan mampu menurunkan ke dua gas pencemar tersebut sesuai dengan peraturan yang ada di atas.

METODA

Jenis penelitian yang digunakan ialah *quasi experiment* dengan pendekatan *controlled time series design* yang hasilnya akan dianalisis secara deskriptif dan analitik¹³⁾. Untuk mengobservasi pengaruh lama waktu kontak tanaman Li-

dah Mertua ini terhadap penurunan kadar karbon monoksida dan sulfur dioksida digunakan ruang kaca yaitu dengan volume $2,7 \text{ m}^3$ (panjang 1,5 m x lebar 1,2 m x tinggi 1,5 m), di mana di dalamnya diletakkan lima pot tanaman yang masing-masing memiliki empat helai daun dengan ketinggian berkisar 30 - 55 cm dan lebar antara 4 - 6 cm. Untuk setiap variasi lama waktu kontak yang digunakan, dilakukan enam kali replikasi untuk pengumpulan data ¹⁴⁾.

Observasi atau pengumpulan data pada kelompok perlakuan dilakukan dengan cara mengukur kadar gas karbon monoksida dan sulfur dioksida *indoor* pada ruangan kaca penelitian yang telah dengan sengaja dicemari oleh polutan yang berasal dari asap kendaraan bermotor sebelum dan setelah diletakkan tanaman Lidah Mertua. Adapun pada kelompok kontrol, di dalam ruang kaca hanya diletakkan media tanam. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kadar karbon monoksida adalah Monoxor III dan untuk kadar sulfur dioksida adalah Dioxor II

Pada kelompok perlakuan, tanaman Lidah Mertua yang akan digunakan ditutup terlebih dahulu dengan plastik berwarna hitam yang dihubungkan dengan tali dengan tujuan agar tidak mempengaruhi kadar CO dan SO_2 pada saat diasapi dengan polutan dari knalpot sepeda motor dan pada saat pengukuran data *pre-test*. Selanjutnya, pengukuran *post-test* di ke dua kelompok penelitian dilakukan setelah dilakukan pemaparan tersebut dengan waktu kontak antara tanaman dan polutan selama 2, 4 dan 6 jam.

Ruangan kaca untuk penelitian ini berada di Laboratorium Kualitas Udara yang dimiliki oleh Badan Lingkungan Hidup Provinsi D. I. Y di Jl. Bimasakti No.1 Yogyakarta. Tujuan penggunaan ruang kaca ini adalah agar dapat meminimalisasi berkurangnya asap dari sepeda motor yang sengaja digunakan untuk mencemari, selama penelitian berlangsung.

Ruangan kaca yang dipergunakan memiliki satu buah pintu di bagian depan dengan panjang 102 cm dan lebar 58 cm, yang berfungsi untuk memasukkan

tanaman; dan dua buah lubang di bagian samping kanan dengan diameter masing-masing 2,5 cm, di mana yang satu berfungsi sebagai lubang bagi masuknya polutan yang berasal dari asap sepeda motor, dan lubang yang lain berfungsi sebagai tempat alat pengukur kadar CO dan SO_2 . Adapun di bagian atas terdapat lima buah lubang dengan diameter masing-masing 1 cm yang berfungsi untuk memasukkan tali pembuka plastik pembungkus tanaman Lidah mertua.

Karena telah memenuhi syarat normalitas distribusi data dengan uji kolmogorov-smirnov, maka selisih kadar karbon monoksida dan sulfur dioksida pada kelompok kontrol dan perlakuan dianalisis dengan uji statistik parametrik menggunakan *one way anava* yang dilanjutkan dengan menggunakan uji LSD untuk mengetahui perbedaan di antara ke dua kelompok tersebut di antara variasi waktu kontak yang digunakan.

HASIL

Tabel 1.
Hasil pengukuran kadar CO dengan lama waktu kontak 2, 4 dan 6 jam pada kelompok kontrol

| Lama waktu kontak | Kadar CO (ppm) | | Selisih (ppm) | % |
|-------------------|----------------|-----------|---------------|-------|
| | Pre-test | Post-test | | |
| 2 jam | 2056 | 1998 | 58 | 2,82 |
| | 2077 | 2024 | 53 | 2,55 |
| | 2047 | 2000 | 47 | 2,30 |
| | 2099 | 2039 | 60 | 2,86 |
| | 2026 | 1996 | 30 | 2,48 |
| | 2020 | 1985 | 35 | 2,73 |
| Jumlah | 12325 | 12042 | 283 | 13,74 |
| Rerata | 2054,17 | 2007,00 | 47,17 | 2,30 |
| 4 jam | 2056 | 1909 | 147 | 7,15 |
| | 2077 | 1942 | 135 | 6,30 |
| | 2047 | 1937 | 110 | 5,37 |
| | 2099 | 1970 | 129 | 6,15 |
| | 2026 | 1944 | 82 | 4,05 |
| | 2020 | 1899 | 121 | 5,99 |
| Jumlah | 12325 | 11601 | 724 | 35,21 |
| Rerata | 2054,17 | 1933,50 | 120,67 | 5,87 |

Tabel 1. (lanjutan)

| Lama waktu kontak | Kadar CO (ppm) | | Selisih (ppm) | % |
|-------------------|----------------|-----------|---------------|-------|
| | Pre-test | Post-test | | |
| 6 jam | 2056 | 1859 | 197 | 9,58 |
| | 2077 | 1891 | 186 | 8,96 |
| | 2047 | 1846 | 201 | 9,82 |
| | 2099 | 1862 | 237 | 11,29 |
| | 2026 | 1782 | 244 | 12,04 |
| | 2020 | 1808 | 212 | 10,50 |
| Jumlah | 12325 | 11048 | 1277 | 62,19 |
| Rerata | 2054,17 | 1841,33 | 212,83 | 10,36 |

Tabel 2.
Hasil pengukuran kadar CO dengan lama waktu kontak 2, 4 dan 6 jam pada kelompok perlakuan

| Lama waktu kontak | Kadar CO (ppm) | | Selisih (ppm) | % |
|-------------------|----------------|-----------|---------------|--------|
| | Pre-test | Post-test | | |
| 2 jam | 2085 | 1695 | 390 | 18,71 |
| | 2015 | 1663 | 352 | 17,47 |
| | 2043 | 1648 | 395 | 19,33 |
| | 2028 | 1604 | 424 | 20,91 |
| | 2051 | 1654 | 397 | 19,36 |
| | 2064 | 1617 | 447 | 21,66 |
| Jumlah | 12286 | 9881 | 2405 | 117,44 |
| Rerata | 2047,67 | 1646,83 | 400,83 | 19,57 |
| 4 jam | 2085 | 1087 | 998 | 47,87 |
| | 2015 | 1102 | 913 | 45,31 |
| | 2043 | 1200 | 843 | 41,26 |
| | 2028 | 1222 | 806 | 39,74 |
| | 2051 | 1180 | 871 | 42,47 |
| | 2064 | 1206 | 858 | 41,57 |
| Jumlah | 12286 | 6997 | 5289 | 258,22 |
| Rerata | 2047,67 | 1166,17 | 881,50 | 43,05 |
| 6 jam | 2085 | 384 | 1701 | 81,58 |
| | 2015 | 333 | 1682 | 83,47 |
| | 2043 | 291 | 1752 | 85,76 |
| | 2028 | 354 | 1674 | 82,54 |
| | 2051 | 302 | 1749 | 85,28 |
| | 2064 | 317 | 1747 | 84,64 |
| Jumlah | 12286 | 1981 | 10305 | 503,27 |
| Rerata | 2047,67 | 330,17 | 1717,50 | 83,88 |

Tabel 3.
Hasil pengukuran kadar SO₂ dengan lama waktu kontak 2, 4 dan 6 jam pada kelompok kontrol

| Lama waktu kontak | Kadar SO ₂ (ppm) | | Selisih (ppm) | % |
|-------------------|-----------------------------|-----------|---------------|-------|
| | Pre-test | Post-test | | |
| 2 jam | 1377 | 1352 | 25 | 1,82 |
| | 1348 | 1330 | 18 | 1,34 |
| | 1397 | 1386 | 11 | 0,79 |
| | 1354 | 1317 | 37 | 2,73 |
| | 1380 | 1357 | 23 | 1,67 |
| | 1365 | 1334 | 31 | 2,27 |
| Jumlah | 8221 | 8076 | 145 | 10,62 |
| Rerata | 1370,17 | 1346,00 | 24,17 | 1,76 |
| 4 jam | 1377 | 1316 | 61 | 4,43 |
| | 1348 | 1295 | 53 | 3,93 |
| | 1397 | 1320 | 77 | 5,51 |
| | 1354 | 1306 | 48 | 3,55 |
| | 1380 | 1298 | 82 | 5,94 |
| | 1365 | 1310 | 55 | 4,03 |
| Jumlah | 8221 | 7845 | 376 | 27,39 |
| Rerata | 1370,17 | 1307,50 | 62,67 | 4,57 |
| 6 jam | 1377 | 1259 | 118 | 8,57 |
| | 1348 | 1253 | 95 | 7,05 |
| | 1397 | 1282 | 115 | 8,23 |
| | 1354 | 1266 | 88 | 6,50 |
| | 1380 | 1257 | 123 | 8,91 |
| | 1365 | 1220 | 145 | 10,62 |
| Jumlah | 8221 | 7537 | 684 | 49,88 |
| Rerata | 1370,17 | 1256,17 | 114,00 | 8,32 |

Hasil pengukuran kadar karbon monoksida atau CO *indoor* pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2. Pada Tabel 1 di atas terlihat bahwa selisih rata-rata kadar CO *indoor* pada kelompok kontrol dengan lama waktu kontak 2 jam, 4 jam dan 6 jam, berturut-turut adalah sebesar 47,17 ppm, 120,67 ppm dan 212,83 ppm, atau jika dalam bentuk persentase rata-rata, masing-masing adalah sebesar 2,30 %, 5,87 % dan 10,36 %.

Sementara itu, Tabel 2 memperlihatkan bahwa selisih rata-rata kadar CO *indoor* pada kelompok perlakuan dengan

lama waktu kontak 2, 4 dan 6 jam berturut-turut adalah sebesar 400,83 ppm, 881,50 ppm dan 1717,50 ppm, atau jika dalam persentase adalah sebesar 19,57 %, 43,05 % dan 83,88 %. Terlihat bahwa lama waktu kontak yang paling banyak menurunkan kadar CO *indoor* adalah 6 jam.

Tabel 4.
Hasil pengukuran kadar SO₂ dengan lama waktu kontak 2, 4 dan 6 jam pada kelompok perlakuan

| Lama waktu kontak | Kadar SO ₂ (ppm) | | Selisih (ppm) | % |
|-------------------|-----------------------------|-----------|---------------|--------|
| | Pre-test | Post-test | | |
| 2 jam | 1396 | 1148 | 248 | 17,77 |
| | 1308 | 1110 | 198 | 15,14 |
| | 1387 | 1151 | 236 | 17,02 |
| | 1355 | 1128 | 227 | 16,75 |
| | 1346 | 1156 | 190 | 14,12 |
| | 1325 | 1074 | 251 | 18,94 |
| Jumlah | 8117 | 6767 | 1350 | 99,74 |
| Rerata | 1352,83 | 1127,83 | 225,00 | 16,63 |
| 4 jam | 1396 | 884 | 512 | 36,68 |
| | 1308 | 839 | 469 | 35,86 |
| | 1387 | 864 | 523 | 37,71 |
| | 1355 | 907 | 448 | 33,06 |
| | 1346 | 889 | 457 | 33,95 |
| | 1325 | 854 | 471 | 35,55 |
| Jumlah | 8117 | 5237 | 2880 | 212,81 |
| Rerata | 1352,83 | 872,83 | 480,00 | 35,48 |
| 6 jam | 1396 | 454 | 942 | 67,48 |
| | 1308 | 446 | 862 | 65,90 |
| | 1387 | 542 | 845 | 60,92 |
| | 1355 | 495 | 860 | 63,47 |
| | 1346 | 406 | 940 | 69,84 |
| | 1325 | 456 | 869 | 65,58 |
| Jumlah | 8117 | 2799 | 5318 | 393,19 |
| Rerata | 1352,83 | 466,50 | 886,33 | 65,52 |

Selanjutnya, hasil pengukuran kadar sulfur dioksida atau SO₂ *indoor* untuk kelompok kontrol disajikan pada Tabel 3 dan untuk kelompok perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa selisih rata-rata kadar SO₂ *indoor* pada kelompok kontrol dengan lama waktu kontak 2 jam, 4 jam dan 6 jam, berturut-turut adalah sebesar 24,17 ppm, 62,67 ppm dan 114,00 ppm, atau jika dalam bentuk rata-rata persentase, masing-masing penurunan tersebut adalah sebesar 1,76 %; 4,57 % dan 8,32 %.

Sementara itu, Tabel 4 memperlihatkan bahwa selisih rata-rata kadar SO₂ *indoor* pada kelompok perlakuan dengan lama waktu kontak 2, 4 dan 6 jam berturut-turut adalah sebesar 225,00 ppm, 480,00 ppm dan 886,33 ppm, atau jika dalam persentase adalah sebesar 16,63 %, 35,48 % dan 65,52 %. Terlihat bahwa lama waktu kontak yang paling banyak menurunkan kadar SO₂ *indoor* adalah 6 jam.

Tabel 5.
Hasil pengukuran suhu ruang penelitian pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

| Kelompok | Suhu ruang (°C) | | |
|-----------|-----------------|-------|-------|
| | Waktu kontak | | |
| | 2 jam | 4 jam | 6 jam |
| Kontrol | 29,5 | 29,0 | 25,2 |
| | 27,8 | 28,6 | 28,4 |
| | 28,6 | 29,9 | 28,8 |
| | 27,9 | 27,9 | 27,9 |
| | 29,4 | 28,5 | 28,9 |
| | 29,0 | 27,8 | 27,5 |
| Rerata | 28,70 | 28,62 | 27,78 |
| Perlakuan | 29,9 | 27,8 | 28,6 |
| | 29,1 | 29,0 | 28,3 |
| | 28,6 | 29,4 | 29,2 |
| | 28,8 | 28,6 | 24,4 |
| | 29,0 | 27,8 | 27,9 |
| | 27,9 | 27,9 | 25,3 |
| Rerata | 28,88 | 28,42 | 27,28 |

Pada penelitian ini juga diukur suhu ruangan penelitian, sebagaimana yang tersaji pada Tabel 5. Terlihat bahwa di kelompok kontrol, suhu di dalam ruang kaca penelitian untuk waktu kontak 2, 4 dan 6 jam, secara berturut-turut adalah

28,70 °C, 28,62 °C dan 27,78 °C. Adapun di kelompok perlakuan, suhu ruang untuk waktu kontak 2 jam, 4 jam dan 6 jam, masing-masing tercatat sebesar 28,88 °C, 28,42 °C dan 27,28 °C. Hasil pengukuran suhu ruangan tersebut telah sesuai dengan suhu optimal yang diperlukan untuk hidup dan pertumbuhan tanaman Lidah Mertua yaitu antara 24 – 29 °C.

PEMBAHASAN

Dari Tabel 1 dan Tabel 2, terlihat bahwa baik pada kelompok kontrol maupun perlakuan, kadar CO mengalami penurunan. Di kelompok perlakuan, secara deskriptif terlihat bahwa penurunan paling tinggi terjadi pada waktu kontak 6 jam, yaitu rata-rata kadar CO *indoor* sebelum menggunakan Lidah Mertua sebesar 2047,67 ppm dan setelahnya turun hingga menjadi hanya 330,17 ppm. Penurunan kadar CO terendah terjadi pada waktu kontak 2 jam, dengan kadar CO *indoor* sebelum perlakuan mencapai 2047,67 ppm dan setelah perlakuan sebesar 1646,83 ppm.

Hasil uji statistik menggunakan anava satu jalan terhadap penurunan kadar CO *indoor* tersebut memperoleh nilai p lebih kecil dari 0,001, sehingga dapat disimpulkan bahwa penurunan yang terjadi memang berbeda secara signifikan.

Walau tanaman Lidah Mertua terbukti dapat menurunkan kadar CO di dalam ruangan penelitian, namun penurunan tertinggi yang terjadi masih tetap berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 153 Tahun 2002 mengenai Baku Mutu Udara Ambien, yaitu sebesar 35 ppm.

Selanjutnya dari Tabel 3 dan Tabel 4, terlihat bahwa baik pada kelompok kontrol maupun perlakuan, kadar SO₂ mengalami penurunan. Di kelompok perlakuan, secara deskriptif terlihat bahwa penurunan paling tinggi terjadi pada waktu kontak 6 jam, yaitu rata-rata kadar SO₂ *indoor* sebelum menggunakan Lidah Mertua sebesar 1352,83 ppm dan setelahnya turun hingga menjadi hanya

466,50 ppm. Penurunan kadar SO₂ terendah pada kelompok perlakuan terjadi pada waktu kontak 2 jam, dengan kadar sebelum perlakuan mencapai 1352,83 ppm dan setelah perlakuan masih sebesar 1127,83 ppm.

Hasil uji statistik menggunakan anava satu jalan terhadap penurunan kadar SO₂ *indoor* tersebut memperoleh nilai p lebih kecil dari 0,001; sehingga dapat disimpulkan bahwa penurunan yang terjadi memang berbeda secara signifikan.

Sama halnya dengan penurunan kadar CO, meskipun dalam penelitian ini tanaman Lidah Mertua terbukti secara signifikan mampu menurunkan kadar SO₂ di dalam ruangan, namun penurunan yang terjadi belum mampu memenuhi baku mutu SO₂ yang ditetapkan oleh Keputusan Gubernur yang sama di atas, yaitu sebesar 0,340 ppm.

Kemampuan Lidah Mertua dalam menyerap polutan seperti CO dan SO₂ disebabkan karena tanaman ini mempunyai bahan aktif pregnane glikosid yang berfungsi mereduksi polutan menjadi asam organik, gula dan beberapa senyawa asam amino. Cara kerjanya adalah polutan tersebut diserap dan dihancurkan melalui proses yang disebut dengan *metabolic breakdown*¹¹⁾.

Mekanisme tersebut terjadi saat tanaman *sansevieria* bernapas maka akan menyerap polutan seperti CO dan SO₂ dan menggunakan stomata sebagai "*vacuum cleaner*" untuk menyedot polutan atau gas beracun yang akan memasuki sistem metabolisme dalam tubuh tanaman tersebut. Polutan yang telah diserap kemudian dikirim ke akar, di mana pada bagian akar ini, mikroba melakukan proses detoksifikasi dengan mempergunakan zat aktif pregnane glikosid di atas. Melalui proses ini, mikroba akan menghasilkan suatu zat yang diperlukan oleh tanaman seperti asam amino, gula, dan asam organik. Dalam proses pernapasan tersebut juga dihasilkan gas oksigen yang bermanfaat bagi manusia dan proses ini berlangsung terus menerus selama tanaman tersebut masih hidup⁹⁾

Pada tumbuhan, fotosintesis terjadi terutama biasanya di dalam daun. Karena fotosintesis memerlukan karbon di-

oksida, air dan juga sinar matahari, maka semuanya ini harus diperoleh atau diangkut ke daun. Karbon dioksida diperoleh melalui pori-pori kecil di pabrik daun yang disebut stomata, yang juga merilis oksigen. Sementara itu, air diperoleh oleh tanaman melalui akar dan dikirim ke daun melalui sistem jaringan tanaman vaskular. Adapun sinar matahari diserap oleh klorofil, yaitu pigmen hijau yang terletak di struktur sel tanaman yang disebut kloroplas ¹⁵⁾.

Tanaman Lidah Mertua yang digunakan mempunyai tinggi daun antara 30 hingga 55 cm dan lebar daun antara 4 - 6 cm, sehingga setiap helai daun mempunyai luas daun sekitar 667,25 cm². Menurut Patra dari Institut Pertanian Bogor ¹⁶⁾, semakin tinggi kerapatan daun, maka penyerapan gas akan menjadi semakin tinggi pula. Demikian juga pada tanaman *sansevieria* ini, semakin tinggi kerapatan daun maka luasnya akan semakin bertambah, sehingga kemampuan dalam menyerap polutan menjadi makin tinggi.

Pada kelompok kontrol digunakan hanya media tanam yang terdiri dari tanah, sekam dan pupuk dengan perbandingan 1 : 1 : 1. Menurut Fardiaz ⁵⁾, di dalam tanah terdapat berbagai mikroorganisme yang dapat menghilangkan CO dari udara secara cepat yaitu sebanyak 200 jenis organisme, di mana yang aktif dalam pembersihan CO terutama adalah dari golongan fungi yang terdiri dari 16 spesies. Hal itu yang menyebabkan di kelompok kontrol ini kadar CO juga mengalami penurunan karena mengandung mikroorganisme di dalam media tanam juga dapat berfungsi membersihkan gas CO. Walaupun demikian, penurunan kadar CO yang terjadi sangat kecil dibandingkan dengan penurunan pada kelompok perlakuan.

Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa rerata penurunan kadar CO *indoor* pada kelompok kontrol dengan lama waktu kontak 2 jam, 4 jam dan 6 jam berturut-turut hanya sebesar 47,17 ppm (2,30 %), 120,67 ppm (5,87 %) serta 212,83 ppm (10,36%) saja. Jauh lebih kecil bila dibandingkan dengan rata-rata penurunan pada kelompok perlakuan

yang mencapai 400,83 ppm (19,57 %), 881,50 ppm (43,05 %) dan 1717,50 ppm (83,88 %).

Selanjutnya, dengan membandingkannya dengan penurunan kadar SO₂ *indoor* pada kelompok kontrol yang hanya mencapai 24,17 ppm (1,76 %) untuk waktu kontak 2 jam, 62,67 ppm (4,57 %) untuk waktu kontak 4 jam, dan 114,00 ppm (8,32 %) untuk waktu kontak 6 jam; serta penurunan rata-rata kadar SO₂ *indoor* pada kelompok perlakuan dengan lama waktu kontak yang sama yang mencapai 225,00 ppm (16,63 %), 480,00 ppm (35,48 %) dan 886,33 ppm (65,52 %), maka terlihat secara deskriptif bahwa semakin lama tanaman Lidah Mertua dikontakkan dengan zat polutan, maka penurunan kadar zat tersebut akan semakin besar pula karena proses penyerapan yang terjadi juga semakin panjang waktunya.

Dari data hasil pengukuran tersebut juga dapat terlihat bahwa tanaman Lidah Mertua ini memiliki kemampuan menurunkan kadar CO yang lebih baik dibandingkan dengan kemampuannya dalam menurunkan kadar SO₂.

Suhu yang diperlukan oleh tanaman Lidah Mertua ini untuk hidup dan tumbuh, bervariasi tergantung pada jenis tanaman dan letak geografisnya yaitu optimal berkisar antara 24 – 29 °C ¹⁰⁾. Berdasarkan hasil pengukuran suhu di ruang penelitian diketahui bahwa di kelompok kontrol, rerata suhu pada ke tiga waktu kontak adalah sebesar 28,70 °C, 28,62 °C, dan 27,78 °C; dan pada kelompok perlakuan, rata-rata suhu tercatat sebesar 28,88 °C, 28,42 °C dan 27,28 °C. Hasil pengukuran suhu ruangan tersebut menunjukkan bahwa tanaman Lidah Mertua berada pada suhu yang cocok, sehingga suhu ruangan tidak berpengaruh terhadap proses penyerapan CO dan SO₂.

Suhu lingkungan berpengaruh terhadap beberapa proses fisiologis penting dari tanaman seperti bukaan stomata, laju transpirasi, fotosintesis serta respirasi. *Sansevieria* dapat tumbuh dan menyerap zat polutan, baik pada suhu tinggi maupun suhu rendah, karena ha-

bitat asalnya adalah daerah beriklim tropis dan gurun yang memiliki curah hujan rendah. Namun, naiknya suhu membuat udara mampu membawa lebih banyak kelembaban yang menyebabkan proses transpirasi menjadi meningkat sehingga bukaan stomata pun terpengaruh. Angin membawa lebih banyak CO₂ dan menguap air. Hal ini menyebabkan penguapan dan penyerapan CO₂ menjadi meningkat dan menyebabkan stomata menjadi menutup sebagian. Bila daun dipanaskan oleh sinar matahari dengan panas yang melebihi suhu udara, angin akan menurunkan suhunya dan akibatnya transpirasi menurun. Bila kandungan air tanah terbatas, transpirasi dan penyerapan CO₂ menjadi terhambat karena stomata menutup¹⁷⁾.

KESIMPULAN

Kadar karbon monoksida (CO) dan sulfur dioksida (SO₂) *indoor* setelah dikontakkan dengan tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata lorentii mein leibling*) mengalami penurunan, yaitu dengan kecenderungan bahwa semakin lama waktu kontak, penurunan yang terjadi juga semakin besar. Namun pada penelitian ini, dengan menggunakan waktu kontak paling lama 6 jam, belum diperoleh kadar CO dan SO₂ yang sudah memenuhi syarat baku mutu yang ditetapkan.

Dari hasil penelitian ini juga terlihat bahwa tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata lorentii mein leibling*) yang digunakan mempunyai kemampuan untuk menurunkan kadar CO *indoor* yang lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuannya dalam menurunkan SO₂. Pada lama waktu kontak yang paling tinggi dalam menurunkan kedua polutan tersebut, yaitu 6 jam, *mean difference* kadar CO dalam ruangan adalah sebesar 1504,67; dan untuk kadar SO₂ adalah sebesar 772,33.

SARAN

Masyarakat disarankan untuk menggunakan tanaman Lidah Mertua sebagai salah satu cara untuk mengurangi *in-*

door pollution di lokasi atau tempat yang banyak mengandung polutan seperti di *smoking area*, lokasi padat kendaraan, garasi sepeda motor dan lokasi berisiko lainnya.

Bagi yang ingin melanjutkan penelitian ini, tujuan penelitian dapat difokuskan untuk mengetahui besarnya penurunan kadar CO dan SO₂ dalam ruangan dengan waktu paparan yang lebih panjang dan atau dengan jumlah tanaman yang berbeda serta dapat juga melakukan penelitian serupa dengan jenis tanaman yang berbeda dan parameter pengukuran yang lain, seperti CO₂, HC dan NO_x.

DAFTAR PUSTAKA

1. Budiman dan Suyono, 2010. *Ilmu Kesehatan Masyarakat Dalam Konteks Kesehatan Lingkungan*, EGC, Jakarta.
2. Chandra, B., 2006. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*, EGC, Jakarta.
3. Wardhana, W. A., 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*, Andi Offset, Yogyakarta.
4. Santoso, S. N., 2011. *Penggunaan Tumbuhan sebagai Pereduksi Pencemaran Udara* (diunduh 10 Februari 2013 dari <http://digilib.its.ac.id/ITS-Undergraduate-31000110441-72/16616>).
5. Fardiaz, S., 2012. *Polusi Air dan Udara*, Kanisius, Yogyakarta.
6. Sarudji, D., 2010. *Kesehatan Lingkungan*, Karya Putra Darwati, Bandung.
7. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1407/Menkes/SK/XI/2002 tentang Pedoman Pengendalian Dampak Pencemaran Udara, 2002.* (diunduh 13 Februari 2013 dari http://www.hukor.depkes.go.id/up_prod_kepmenkes/KMK%20No.%201407%20ttg%20Pedoman%20Pengendalian%20Dampak%20Pencemaran%20Udara.pdf).
8. Fitriadi, 2012. *Polusi dalam Ruangan Bisa Berakibat Fatal* (diunduh 13 Februari 2013 dari <http://bangka.tribunnews.com/2012/10/24/polusi-dalam-ruangan-bisa-berakibat-fatal>)

9. Martosupono dan Sahertian, D. E., 2011. *Lidah Mertua Sedot Polusi Udara* (diunduh 8 Februari 2013 dari <http://www.suaramerdeka.com/v1/index.php/read/cetak/2011/12/02/168464/Lidah-Mertua-Sedot-Polusi-Udara>).
10. Purwanto, A. W., 2006. *Sansevieria Flora Cantik Penyerap Racun*, Kani-sius, Yogyakarta.
11. Shinta, N. M., 2012. *Pengaruh Sansevieria terhadap Polusi Udara di Indonesia* (diunduh 10 Februari 2013 dari <http://id.scribd.com/doc/79370941/Jurnal-Pengaruh-Sansevieria-Terhadap-Polusi-Udara>).
12. *Keputusan Gubernur Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta No. 153 Tahun 2002 tentang Baku Mutu Udara Ambien Daerah Di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. 2002.* (diunduh 8 Februari 2013 dari http://blh.bantulkab.go.id/documents/20100526114503-dok_blh_114.pdf).
13. Notoatmodjo, S., 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Rineka Cipta, Jakarta.
14. Hanafiah, K. A., 2011. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*, Raja-wali Pers, Jakarta.
15. Harinanto, G., 2013. *Reaksi dan Proses Fotosintesis pada Tumbuhan* (diunduh 15 Juni 2013 dari <http://koffieenco.blogspot.com/2013/05/reaksi-proses-fotosintesis-pada-tumbuhan.html>).
16. Anonim., 2012. *Tinjauan Pustaka Udara* (diunduh 12 Juni 2013 dari <http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/132/jtptunimus-gdl-shomyalina-6555-3-babii.pdf>).
17. Mifbakhudin, dkk., 2012. *Perbedaan Efektifitas Tanaman Sansevieria dan Aloe vera terhadap Penurunan Kadar CO Udara dalam Ruangan* (diunduh 12 Juni 2013 dari <http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/131/jtptunimus-gdl-agusichsan-6547-3-babii.pdf>).