

SKRIPSI

**KUALITAS PENYERAPAN TANAMAN LIDAH MERTUA
(*Sansevieria sp.*) SEBAGAI FITOREMEDIASI UNTUK MEREDUKSI
PENCEMARAN KARBONMONOKSIDA (CO)**

WILLIAM GANING

G111 16 337



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

SKRIPSI

**KUALITAS PENYERAPAN TANAMAN LIDAH MERTUA
(*Sansevieria sp.*) SEBAGAI FITOREMEDIASI UNTUK MEREDUKSI
PENCEMARAN KARBONMONOKSIDA (CO)**

Disusun dan diajukan oleh :

WILLIAM GANING

G111 16 337



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

KUALITAS PENYERAPAN TANAMAN LIDAH MERTUA (*Sansevieria sp.*)
SEBAGAI FITOREMEDIASI UNTUK MEREDUKSI PENCEMARAN
KARBONMONOKSIDA (CO).

WILLIAM GANING
G111 16 337

Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana

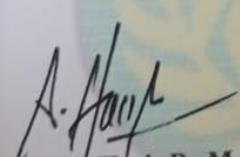
Pada

Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

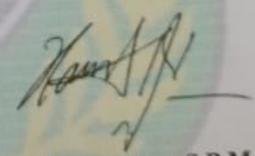
Makassar, 15 Juli 2021

Menyetujui :

Pembimbing I


Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si
NIP. 19670811 199403 1 003

Pembimbing II


Dr. Hari Iswovo, S.P MA.
NIP. 19760508 200501 1 003

Mengetahui,
Ketua Departemen Budidaya Pertanian


Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si
NIP. 19591103 199103 1 00

LEMBARAN PENGESAHAN

**KUALITAS PENYERAPAN TANAMAN LIDAH MERTUA
(*Sansevieria sp*) SEBAGAI FITOREMEDIASI UNTUK MEREDUKSI
PENCEMARAN KARBONMONOKSIDA (CO)**

Disusun dan diajukan oleh :

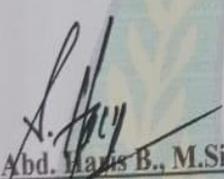
WILLIAM GANING

G111 16 337

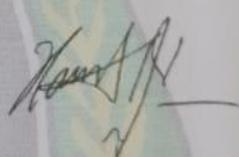
Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 06 Juli 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui :

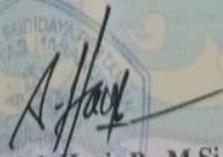
Pembimbing Utama


Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si
NIP : 19670811 199403 1 003

Pembimbing Pendamping


Dr. Hari Iswovo, SP. MA.
NIP. 19760508 200501 1 003

Ketua Program Studi


Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si
NIP : 19670811 199403 1 003

ABSTRAK

William Ganing, (G111 16 337) Kualitas Penyerapan Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria sp*) Sebagai Fitoremediasi Untuk Mereduksi Pencemaran Karbonmonoksida (CO). Di bimbing oleh **Abd. Haris B** dan **Hari Iswoyo**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Kualitas Penyerapan tanaman lidah mertua dalam mereduksi karbonmonoksida (CO) serta untuk mengetahui hubungan kondisi stomata terhadap kualitas penyerapannya gas karbonmonoksida (CO). Penelitian dilaksanakan pada November 2020 - Februari 2021, bertempat di Perumahan Elysium, Jalan Elysium Green No 9 Metro Tanjung Bunga Makassar. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan faktorial 2 faktor menggunakan Rancangan Acak Kelompok sebagai rancangan lingkungannya. Percobaan terdiri atas 2 faktor, faktor pertama varietas tanaman lidah mertua yang terdiri dari tiga varietas, yaitu *Sansevieria trifasciata*, *Sansevieria cylindrica* dan *Sansevieria green hahnii* sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi karbonmonoksida (CO) yang terdiri dari dua taraf, yaitu : konsentrasi karbonmonoksida yang dilepaskan sebanyak 300 ppm dan konsentrasi karbonmonoksida yang dilepaskan sebanyak 800 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas tanaman lidah mertua dengan konsentrasi karbonmonoksida terhadap kualitas penyerapan gas karbonmonoksida (CO). Varietas tanaman lidah mertua dengan konsentrasi karbonmonoksida tidak menunjukkan interaksi terhadap kualitas penyerapan gas karbonmonoksida (CO). Varietas tanaman lidah mertua tidak menunjukkan pengaruh terhadap kualitas penyerapan gas karbonmonoksida (CO). Varietas lidah mertua yang diberikan konsentrasi karbonmonoksida 300 ppm memberikan pengaruh terbaik terhadap persentase total penyerapan gas karbonmonoksida yaitu sebesar 89,50%

Kata kunci : *Fitoremediasi, Karbonmonoksida (CO), Lidah Mertua, Stomata.*

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : William Ganing

NIM : G111 16 337

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul :

“Kualitas Penyerapan Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria sp*) Sebagai Fitoremediasi Untuk Mereduksi Pencemaran Karbonmonoksida (CO)”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan benar bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain. Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 2 Mei 2021



William Ganing

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, hikmat, penyertaan, tuntunan, kesehatan dan kesempatan serta kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Kualitas Penyerapan Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria sp*) Sebagai Fitoremediasi Untuk Mereduksi Pencemaran Karbonmonoksida (CO)”**. Penelitian digunakan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Departemen Budidaya Pertanian di Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih terdapat kekurangan dalam penyusunannya, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca yang dapat menyempurnakan tulisan ini. Penulis mengucapkan maaf atas segala kekurangan yang ada dalam tulisan ini, semoga tulisan ini menjadi berkat dan dapat bermanfaat bagi kita semua.

Makassar, 06 Juli 2021

William Ganing

UCAPAN TERIMA KASIH

Pengkhotbah 3:11

Ia membuat segala sesuatu indah pada waktunya, bahkan Ia memberikan kekekalan dalam hati mereka. Tetapi manusia tidak dapat menyelami pekerjaan yang dilakukan Allah dari awal sampai akhir.

Puji Tuhan, rasa syukur dan terima kasih yang tiada henti-hentinya kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala kebaikan, cinta dan segala penyertaan dan keajaiban sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang senantiasa membantu dalam mewujudkan tulisan ini, kepada:

1. Papaku Ewing Ganing, Mama Fanny Liwan, Adik Angelina Ganing dan Oma Diana Tjan yang banyak memberikan doa dan dukungan yang tiada habisnya dan segala jerih paya baik dalam materi dan waktu yang disediakan untuk mendengarkan curahan dan kegelisahan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Dosen pembimbing Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si dan Dr. Hari Iswoyo, SP. MA yang telah banyak membantu penulis dalam memberikan ide, menyediakan waktu untuk konsultasi serta menyederhanakan konsep penelitian yang dilakukan penulis.
3. Dosen penguji Ibu Dr. Ir.Hj. Syatrianty A. Syaiful, MS, Ibu Cri Wahyuni Brahmiyanti, SP., M.Si., Ibu Dr. Ifayanti Ridwan Saleh, SP.MP. serta keluarga besar kemahasiswaan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin yang telah menyediakan waktu baik dalam merevisi penelitian penulis bahkan membantu dalam pengurusan berkas-berkas yang dibutuhkan
4. Vieri Koerniawan S.Si sahabatku yang sudah 9 tahun bersama yang sudah meminjamkan rumah untuk peneliti melakukan penelitian serta membantu

peneliti dalam berbagai kebutuhan yang dibutuhkan dalam merangkai penelitian penulis, serta memberikan doa, dukungan dan motivasi serta rasa kepercayaan bahwa penulis pasti bisa.

5. Sahabat-sahabatku Ika Ratih Yuli Purnama, Regita Maharani Safa, Yusril Hardiasyah, Vietgar Membalik, dan Keluarga besar Xerofit 16 yang sudah banyak memberikan dukungan kepada penulis baik melalui kata-kata maupun membantu secara langsung dalam menyusun penelitian yang dilakukan.
6. Chaterina Chan sebagai pembimbing Rohaniku, sebagai sahabat rasa kakak sendiri yang sangat membantu banyak penulis dalam hal spiritual ketika penulis merasa hampir menyerah bahkan ketika lagi terpuruk, sangat banyak membantu dalam doa dan memberikan kata-kata motivasi.
7. Eaglekidz Makassar dan GMS Makassar, terima kasih buat setiap kakak pelayan anak dan staf GMS yang sangat banyak mensupport baik dalam membalas postingan dan setiap kata-kata dukungan.
8. Teman-teman Coaching “OASIS dan My Home” yang membantu penulis juga dalam mendukung hal kerohanian baik dalam doa maupun ayat-ayat alkitab yang sangat menguatkan bagi penulis secara pribadi.
9. Eka Lorensia, Vico Febrian Tiansi, Angga Falerion dan Serly Oktaviany sebagai pemimpin grup sel rohani, terima kasih sudah banyak menanyakan perkembangan skripsi penulis dan banyak mendorong dalam doa dan kata-kata motivasi.
10. Yessy Natalia dan AOG Makassar, terima kasih buat gembala pemuda yang kece dan selalu memberikan dukungan melalui doa dan kata-kata yang sangat

membangun dan buat AOG terima kasih sudah menjadi rumah yang begitu hangat ketika penulis lelah dengan masalah skripsi

11. Lasniroha Sigalingging S.Pd sahabatku yang jauh di kota medan sana yang berdarah batak yang aku kenal seumur jagung namun sangat banyak mendengarkan keluhan si penulis, dan cerita penulis mengenai skripsi serta memberikan banyak motivasi dan doa agar penulis selalu semangat
12. Calvin Li sahabat virtualku yang belum pernah ketemu sama sekali namun sudah jadi sahabat selama kurang lebih 4 tahun. Sahabat yang sangat cerewet dan sangat menjengkelkan, terima kasih sudah banyak menceramahi penulis agar bisa melanjutkan tugas-tugas skripsi ini.
13. William Theoderic Hendarto (WT) sahabat 9 tahunku yang sangat membantu dalam memberikan rekomendasi hiburan film bagi penulis ketika lagi pusing dalam menyusun skripsi serta memberikan waktu buat mendengar pembicaraan penulis yang tidak jelas.
14. Yuliana Jao S.Si, Vina Oktaviana S.S Angelica Miranda Alvi, Stenly Christopher, Wiriawan Bernadus, Raynaldo Oscar Tandary S.DKV yang banyak memberikan tawa dan candaan yang sangat lucu dan telah banyak menemani penulis.
15. Reynaldi Laurenze yang sangat banyak membantu penulis dalam memperbaiki dan menyusun data penelitian bahkan memberikan beberapa referensi dalam penyusunan skripsi.
16. Teman teman Fisiologi Tumbuhan E11 Jordan, Exalt, Zhalsa, Kiki dan Nuke yang banyak membantu serta memberikan canda-candaan di sela sela kecil dalam penyusunan skripsi ini.

17. Tomy sahabat rasa adik yang sangat banyak menemani penulis menjadi tempat cerita dan curhat ketika penulis merasa down dan sangat banyak beban pikiran. Terima kasih sudah menjadi sahabat dan adik yang sangat mensupport
18. Lapan Bersaudara Company yaitu Cing-cing, Hendy, Fery, Ko Herno dan Ko Herman yang memberikan kesempatan bagi penulis untuk bisa bekerja dalam mengumpulkan dana untuk proses skripsi bisa berjalan.
19. Beverly Theresa Susantyo S.KM, Maria Dolorosa Wijayanti, Fabiola Layadi, Claudia Elsha, Iglesia Ragina, dan Dellla Damara yang sudah memberikan bantuan materil kepada peneliti agar penelitian ini mampu terlaksana serta memberikan semangat lewat doa dan kata kata yang membangun.
20. Mochammad Rozzaqi kakak yang saya kenal secara virtual yang banyak membantu penulis baik dalam support secara materi dan kata kata semangat.

Akhirnya, penulis berdoa agar segala bantuan yang diberikan akan Tuhan kembalikan dengan berkat yang lebih besar. Penulis menyadari bahwa selama penelitian dan penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Dengan sangat rendah hati penulis, mengharapkan kritik dan saran yang dapat berguna agar skripsi ini lebih baik lagi kedepannya. Harapan penulis agar skripsi ini dapat berguna dan menjadi berkat.

Makassar, 06 Juli 2021

William Ganing

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	...xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Hipotesis Penelitian.....	4
1.3 Tujuan dan Kegunaan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pencemaran Udara.....	6
2.2 Karbonmonoksida.....	7
2.3 Fitoremediasi.....	10
2.4 Lidah Mertua (<i>Sansevieria</i>).....	12
BAB III METODOLOGI.....	17
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.4 Metode Pelaksanaan.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Hasil.....	24
4.2 Pembahasan.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43

DAFTAR TABEL

No.		Halaman
1.	Rata-rata Persentase (%) Konsentrasi Karbonmonoksida (CO) Yang Diserap Pada Minggu I	24
2.	Rata-rata Persentase (%) Konsentrasi Karbonmonoksida (CO) Yang Diserap Pada Minggu II	26
3.	Rata-rata Persentase (%) Konsentrasi Karbonmonoksida (CO) Yang Diserap Pada Minggu III	27
4.	Rata-rata Persentase (%) Konsentrasi Karbonmonoksida (CO) Yang Diserap Pada Minggu IV (%).	29
5.	Rata-rata Persentase (%) Total Penyerapan Karbonmonoksida Pada perlakuan Konsentrasi Karbonmonoksida (%).	31
6.	Rata-rata Luas Bukaan Stomata.	32
7.	Rata-rata Kerapatan Stomata.	33
8.	Rata-rata Jumlah Stomata.	33
9.	Rata-rata Klorofil a.	34
10.	Rata-rata Klorofil b.	35
11.	Rata-rata Total Klorofil	35

Lampiran

1.	Lampiran 1a Rata-rata Persentase (%) Konsentrasi Karbonmonoksida (CO) Yang Diserap Pada Minggu I	47
2.	Lampiran 1b Sidik Ragam Rata-Rata Persentase (%) Konsentrasi Karbonmonoksida (CO) Yang Diserap Pada Minggu I.	47
3.	Lampiran 2a Rata-rata Persentase (%) Konsentrasi Karbonmonoksida (CO) Yang Diserap Pada Minggu II.	48
4.	Lampiran 2b Sidik Ragam Rata-rata Persentase (%) Konsentrasi Karbonmonoksida (CO) Yang Diserap Pada Minggu II	48
5.	Lampiran 3a Rata-Rata Persentase (%) Konsentrasi Karbonmonoksida (CO) Yang Diserap Pada Minggu III.	49
6.	Lampiran 3b Sidik Ragam Rata-rata Persentase (%) Konsentrasi Karbonmonoksida (CO) Yang Diserap Pada Minggu III.	49

7. Lampiran 4a Rata- Persentase (%) Konsentrasi Karbonmonoksida (CO) Yang Diserap Pada Minggu IV.	50
8. Lampiran 4b Sidik Ragam Persentase (%) Rata-rata Konsentrasi Karbonmonoksida (CO) Yang Diserap Pada Minggu IV.....	50
9. Lampiran 5a Rata-rata Rata-rata Persentase (%) Total Penyerapan Karbonmonoksida Pada perlakuan Konsentrasi Karbonmonoksida.	51
10. Lampiran 5b. Sidik Ragam Rata-rata Total Persentase (%) Penyerapan Karbonmonoksida Pada perlakuan Konsentrasi Karbonmonoksida.	51
11. Lampiran 6a Rata-rata Luas Bukaan Stomata.	52
12. Lampiran 6b Sidik Ragam Rata-rata Luas Bukaan Stomata	52
13. Lampiran 7a Rata-rata Kerapatan Stomata.....	53
14. Lampiran 7b Sidik Ragam Rata-rata Kerapatan Stomata.....	53
15. Lampiran 8a Rata-rata Jumlah Stomata.....	54
16. Lampiran 8b Sidik Ragam Rata-rata Jumlah Stomata.....	54
17. Lampiran 9a Rata-rata Klorofil a.....	55
18. Lampiran 9b Sidik Ragam Rata-rata Klorofil a.....	55
19. Lampiran 10a Rata-rata Klorofil b	56
20. Lampiran 10b Sidik Ragam Rata-rata Klorofil b	56
21. Lampiran 11a Rata-rata Total Klorofil.....	57
22. Lampiran 11b Sidik Ragam Rata-rata Total Klorofil.....	57

DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1. Gambar Varietas Tanaman Lidah Mertua (<i>Sansevieria sp.</i>).....	17
2. Gambar Alat Sungkup.....	19
3. Grafik rata-rata penyerapan karbonmonoksida pada beberapa varietas tanaman <i>Sansevieria sp.</i> di Minggu I.....	25
4. Grafik rata-rata penyerapan karbonmonoksida pada beberapa varietas tanaman <i>Sansevieria sp.</i> di Minggu II	26
5. Grafik rata-rata penyerapan karbonmonoksida pada beberapa varietas tanaman <i>Sansevieria sp.</i> di Minggu III	28
6. Grafik rata-rata penyerapan karbonmonoksida pada beberapa varietas tanaman <i>Sansevieria sp.</i> di Minggu IV	30
7. Grafik rata-rata total penyerapan karbonmonoksida pada beberapa varietas tanaman <i>Sansevieria sp.</i>	31

Lampiran

1. Denah Penelitian.....	59
2. Dokumentasi Kegiatan.	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan perkembangan industri yang besar, perusahaan-perusahaan yang bergerak dalam sumber daya sandang, pangan dan papan telah berkembang pesat sehingga hal ini sudah menjadi kebutuhan yang tidak bisa dipisahkan lagi dari masyarakatnya. Populasi penduduk yang besar mendorong perusahaan-perusahaan menghasilkan produk dalam jumlah yang banyak yang membawa nilai positif bagi perusahaan industri baik barang yang dapat dikonsumsi ataupun yang dapat digunakan namun justru memicu tingginya dampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu dampak negatif industri adalah menurunnya kualitas udara akibat peningkatan polutan dan gas rumah kaca di udara. Selain itu peningkatan jumlah kendaraan bermotor juga memberikan kontribusi terhadap berkurangnya kualitas udara terutama di perkotaan

Makassar adalah salah satu kota yang mendukung perkembangan usaha dan industri di berbagai sektor. Makassar merupakan kota yang cukup padat penduduk dan kendaraan. Keberadaan industri, populasi penduduk dan padatnya transportasi telah menimbulkan pencemaran yang cukup serius di kota ini, namun masalah ini dianggap tidak begitu penting untuk ditangani, sehingga dampaknya memang belum dirasakan secara besar, namun sebagian orang telah kena dampak dari pencemaran ini.

Menurut Ali (2019), bahwa, kendaraan bermotor merupakan salah satu dari penyebab utama terjadinya pencemaran udara di wilayah Indonesia. Mulai dari tahun 2020, tercatat bahwa jumlah kendaraan bermotor di Indonesia meningkat

dari 21 juta kendaraan menjadi 37 juta kendaraan. Sekitar 71% dari jumlah tersebut, merupakan kendaraan berjenis sepeda motor atau *scooter* yang kurang memiliki suku cadang yang mendukung upaya penyehatan udara. Lebih lanjut, keseluruhan sepeda motor tersebut menggunakan bensin sebagai bahan bakar utamanya, yang memiliki dampak yang buruk pada kesehatan akibat polutan yang dihasilkan. Efek jangka panjang yang dihasilkan oleh polutan dari kendaraan bermotor adalah infeksi dan radang pernapasan, disfungsi kardiovaskular, dan kanker. Oleh karena itu, polusi udara dikaitkan dengan jutaan kematian secara global setiap tahun.

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kota Makassar (2021), nilai Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) di Kota Makassar pada tahun 2021 khususnya di bulan Januari untuk parameter CO pada seluruh ruas jalan berada pada kategori sedang (nilai ISPU > 50) atau nilai ISPU adalah 59.

Pencemaran udara yang terjadi belum mendapat penanganan yang tepat dan benar, sehingga didapatkan cara alternatif yang juga dapat mengefisienkan biaya, yaitu penggunaan tanaman sebagai fitoremediasi. Fitoremediasi adalah proses bioremediasi yang menggunakan berbagai tanaman untuk menghilangkan, memindahkan, dan atau menghancurkan kontaminan dalam tanah juga pada udara.

Lidah Mertua merupakan salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai fitoremediasi untuk mereduksi pencemaran udara dengan cara yang aman dan efisien. Lidah mertua memiliki stomata yang dimana stomatanya berfungsi sebagai *vacuum cleaner* dapat menyedot berbagai kandungan racun seperti *Xylene* dari asap rokok, yang kemudian masuk di dalam sistem metabolisme yang diubah menjadi zat yang bermanfaat (Dewatisari, 2015)

Penelitian dilakukan untuk mengetahui Kualitas Penyerapan dari tanaman lidah mertua yang dapat dijadikan sebagai cara praktis, mudah dan sederhana dengan biaya yang minim namun bisa memberikan manfaat yang besar selain itu penggunaan tanaman ini justru bisa mengembangkan keanekaragaman hayati. Penelitian dilakukan dengan memanipulasi ruangan yang dimana CO akan diperangkap di dalam sebuah sungkup dengan ukuran 60cm x 20cm x 20cm.

Selain itu penelitian ini akan melihat sisi fisiologis tanaman yaitu kemampuan stomatanya. Stomata merupakan salah satu dari bagian tanaman yang memiliki peranan yang penting. Salah satunya adalah sebagai tempat pertukaran beberapa jenis gas. CO juga merupakan salah satu gas yang juga berbahaya bagi tanaman jika tanaman itu menyerap dalam jumlah lebih dari 300 miligram/liter (berdasarkan BOD). Namun kemampuan stomata dari lidah mertua yang berfungsi sebagai *vacuum cleaner* justru bisa mentoleransi penyerapan polutan salah satunya CO yang lebih besar dari tanaman pada umumnya, sehingga tanaman ini bisa dijadikan salah satu tanaman fitoremediasi atau tanaman alternatif yang bisa mengurangi polutan.

Menurut hasil penelitian Haerani, dkk (2016), membuktikan bahwa tanaman *Sansevieria sp* yang diuji dan dimasukkan ke dalam toples dengan mengaplikasikannya dengan asap rokok terbukti dapat menurunkan kadar asap rokok dengan signifikan selama 7 hari. Hasil penelitian Rosha, dkk (2013) juga menyatakan bahwa peletakkan tanaman lidah mertua di Ruang Terbuka Hijau, di sepanjang jalan dengan lalu lintas yang padat serta kawasan industri, pencemaran udara di kota Semarang dapat menurun, bahkan penelitian ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh NASA (*National Aeronautics and Space*

Administration) Amerika Serikat dan dirilis tahun 1999, menunjukkan bahwa *Sansevieria* mampu menyerap lebih dari 107 unsur polutan berbahaya yang ada di udara. Menurut NASA polusi udara menyebabkan penyakit yang dikenal dengan nama *sick building syndrome*, yaitu suatu keadaan akut dari polusi udara yang terdapat dalam ruangan (*indoor*) yang terjadi dalam lingkungan rumah atau perkantoran dalam kondisi tertutup atau minim ventilasi.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk menguji Kualitas Penyerapan tanaman lidah mertua sebagai fitoremediasi dalam mereduksi pencemaran Gas Karbonmonoksida (CO) di Kota Makassar.

1.2 Hipotesis Penelitian

Berikut merupakan hipotesis dalam penelitian ini :

1. Terdapat interaksi antara varietas dengan konsentrasi karbonmonoksida yang memberikan pengaruh nyata terhadap kualitas penyerapan gas karbonmonoksida.
2. Terdapat varietas yang memberikan pengaruh nyata terhadap kualitas penyerapan gas karbonmonoksida.
3. Terdapat konsentrasi karbonmonoksida yang memberikan pengaruh nyata terhadap kualitas penyerapan gas karbonmonoksida.

1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Kualitas Penyerapan tanaman lidah mertua dalam mereduksi karbonmonoksida (CO) serta untuk mengetahui hubungan kondisi stomata terhadap kualitas penyerapannya gas karbonmonoksida (CO).

Kegunaan penelitian ini diharapkan mampu mengurangi pencemaran udara serta memberikan pemahaman kepada masyarakat awam tentang cara mengurangi polutan dengan cara membudidayakan atau menanam tanaman lidah mertua sehingga bisa diaplikasikan ke perkantoran dan tempat umum.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pencemaran Udara

Pencemaran udara adalah masuknya atau tercampurnya unsur-unsur berbahaya ke dalam atmosfer yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan sehingga menurunkan kualitas lingkungan. Dengan demikian akan terjadi gangguan pada kesehatan manusia. Terdapat dua jenis sumber pencemaran udara, yang pertama adalah pencemaran akibat sumber alamiah (*natural sources*) seperti letusan gunung berapi dan yang kedua berasal dari kegiatan manusia (*anthropogenic sources*) seperti yang berasal dari transportasi, emisi pabrik, dan lain-lain. Pencemaran udara dapat terjadi dimana-mana, seperti di dalam rumah, sekolah, dan kantor. Pencemaran seperti ini sering disebut dengan pencemaran dalam ruangan (*indoor pollution*). Sedangkan pencemaran di luar ruangan (*outdoor pollution*) berasal dari emisi kendaraan bermotor, industri, perkapalan, dan proses alami oleh makhluk hidup. Sumber pencemar udara dapat diklasifikasikan menjadi sumber diam dan sumber bergerak. Sumber diam terdiri dari pembangkit listrik, industri dan rumah tangga. Sedangkan sumber bergerak adalah aktivitas lalu lintas kendaraan bermotor di darat dan transportasi laut (Gunawan, 1997).

Menurut "*The Engineers' Joint Council in Air Pollution and Its Control*", dalam Cooper (2011), yang telah diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia, bahwa pencemaran udara diartikan hadirnya satu atau beberapa kontaminan di dalam udara atmosfer di luar, antara lain oleh debu, busa, gas, kabut, bau-bauan, asap atau uap dalam kuantitas yang banyak, dengan berbagai sifat maupun lama

berlangsungnya di udara tersebut, hingga menimbulkan gangguan terhadap kehidupan manusia, tumbuh-tumbuhan atau binatang maupun benda, atau tanpa alasan jelas sudah dapat mempengaruhi kelestarian organisme maupun benda.

Menurut Peraturan Pemerintah RI No.41 tahun 1999, pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya.

Menurut UU No. 32 tahun 2009, pencemaran lingkungan hidup adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan.

2.2 Karbonmonoksida (CO)

Karbonmonoksida (CO) merupakan *silent killer* karena sifat fisiknya yang tidak berasa, tidak berwarna, dan tidak berbau, tetapi dalam konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan kematian pada manusia yang terpapar dengan cepat (Cooper dan Alley., 2011). Semua jenis pembakaran tidak sempurna dari proses alam yang mengandung bahan bakar karbon CO. Kegiatan manusia yang paling banyak menghasilkan CO adalah pembakaran mesin, peralatan berbahan bakar gas, minyak, kayu, atau batu bara, dan pembuangan limbah padat. Penggunaan rokok atau kayu bakar untuk memasak merupakan contoh akumulasi CO dalam ruangan tertutup (Wu dan Wang, 2005).

Ketika manusia bernapas gas yang ada udara seperti oksigen, nitrogen, karbonmonoksida, dan gas lainnya akan ikut terhirup masuk ke paru-paru

mengalir ke alveolus dan masuk ke aliran darah. Gas CO masuk ke aliran darah dan meningkatkan kadar gas CO dalam tubuh. Gas CO yang masuk dalam tubuh melalui sistem pernapasan terdifusi melalui membran alveolar bersama-sama dengan oksigen (O_2). Setelah larut dalam darah, CO berikatan dengan hemoglobin membentuk COHb. Ikatan antara CO dan Hb terjadi dalam kecepatan yang sama antara ikatan O_2 dan CO, tetapi ikatan untuk CO 245 kali lebih kuat daripada O_2 . Jadi antara CO dan O_2 bersaing untuk berikatan dengan hemoglobin, tetapi tidak seperti oksigen yang mudah melepaskan diri dari hemoglobin, CO mengikat lebih lama (WHO, 2010).

Gas karbonmonoksida (CO) merupakan gas yang tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, tidak mengiritasi, mudah terbakar dan sangat beracun, serta tidak larut dalam air. Gas ini merupakan hasil pembakaran tidak sempurna dari kendaraan bermotor, alat pemanas dan peralatan yang menggunakan bahan api. Senyawa CO mempunyai potensi bersifat racun yang berbahaya terhadap manusia, karena mampu membentuk ikatan yang kuat dengan pigmen darah yaitu haemoglobin. Paparan udara dengan gas CO dapat mengakibatkan keracunan sistem saraf pusat dan jantung. Keracunan ini terjadi jika paparan gas CO melampaui batas dari yang bisa ditoleransi tubuh, yaitu lebih dari 250 ppm (Rezki, 2012).

Karbonmonoksida yang keluar dari knalpot akan berada di udara ambient, jika terhirup oleh manusia maka molekul tersebut akan masuk kedalam saluran pernapasan terus masuk ke dalam paru – paru dan kemudian akan menempel pada haemoglobin darah membentuk *Carboxy Haemoglobin* (COHb). Semakin tinggi konsentrasi CO yang terhirup oleh manusia maka semakin fatal resiko yang

diterima oleh manusia tersebut, bahkan dapat menyebabkan kematian. Daya ikat gas CO terhadap Hb adalah 240 kali dari daya ikat CO terhadap O₂. Apabila gas CO darah (HbCO) cukup tinggi, maka akan mulai terjadi gejala antara lain pusing kepala (HbCO 10%), mual dan sesak nafas (HbCO 20%), gangguan penglihatan dan konsentrasi menurun (HbCO 30%), tidak sadar, koma (HbCO 40-50%) dan apabila berlanjut akan dapat menyebabkan kematian. Pada paparan menahun akan menunjukkan gejala gangguan syaraf, gangguan otak, jantung dan kematian bayi dalam kandungan. Gas CO yang tinggi di dalam darah dapat berasal dari rokok dan asap dari kendaraan bermotor (Maryanto dan Purwanto, 2009).

Karbonmonoksida merupakan salah satu polutan yang terdistribusi paling luas di udara. Setiap tahun, CO dilepaskan ke udara dalam jumlah yang paling banyak diantara polutan udara yang lain, kecuali CO₂. Di daerah dengan populasi tinggi, rasio mixing CO bisa mencapai 1 hingga 10 ppm.

1. Konsentrasi Sumber

- a. ppm : kadar latar alami atmosfer (MOPPIT)
- b. 0.5 –5 ppm : rata-rata kadar latar di rumah
- c. 5 –15 ppm : kadar dekat kompor gas rumah
- d. 100 –200 ppm : daerah pusat kota Meksiko
- e. 5000 ppm : cerobong asap rumah dari pembakaran kayu
- f. 7000 ppm : gas knalpot mobil yang tidak diencerkan (tanpa pengubah katalitik)
- g. 30.000 ppm : asap rokok yang tidak diencerkan

2. Sumber-Sumber CO

Sumber gas CO sebagian besar berasal dari pembakaran bahan bakar fosil yang bereaksi dengan udara menghasilkan gas buangan, salah satunya adalah karbonmonoksida. Daerah dengan tingkat populasi yang tinggi dengan jalur lalu lintas yang padat akan memiliki kadar CO yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah pedesaan.

Gas CO juga berasal dari proses industri. Secara alami, gas CO terbentuk dari proses meletusnya gunung berapi, proses biologi, dan oksidasi HC seperti metana yang berasal dari tanah basah dan kotoran makhluk hidup. Selain itu, secara alami CO juga diemisikan dari laut, vegetasi, dan tanah.

2.3 Fitoremediasi

Fitoremediasi adalah proses bioremediasi yang menggunakan berbagai jenis tanaman untuk menghilangkan, memindahkan, dan atau mengurangi kontaminan dalam tanah atau air. Konsep penggunaan tanaman untuk penanganan limbah dan sebagai indikator pencemaran air sudah lama dilakukan, yaitu fitoremediasi dengan sistem lahan basah, lahan alang-alang dan tanaman apung. Selanjutnya konsep fitoremediasi berkembang untuk penanganan masalah pencemaran tanah (Cunningham, 1995).

Tanaman telah lama digunakan untuk proses penjernihan air. Mekanisme yang terjadi adalah proses koagulasi menggunakan ekstrak tanaman yang bersifat koagulan. Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) telah lama digunakan untuk pengolahan air limbah secara tradisional. Wilayah Hilir di perairan umum yang dipenuhi dengan eceng gondok secara alami dapat membersihkan air limbah. Tanaman air lain seperti Kapu-Kapu (*Pistia stratiotes*) dan Kiambang (*Salvinia*

natans) juga dapat dimanfaatkan untuk pengolahan air limbah. Tanaman alang-alang juga dimanfaatkan untuk pengolahan air limbah menggunakan sistem *wetland* (lahan basah). Jenis alang-alang yang telah digunakan adalah *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, dan *Schoenoplectus lacustris* (Escobedo *et al.*, 2007)

Fitoremediasi dapat dilakukan secara *in situ* (langsung di tempat terjadinya pencemaran), maupun secara *ex situ* atau menggunakan kolam buatan yang merupakan bioreaktor besar untuk penanganan limbah. Tanaman dapat digunakan secara langsung dalam bentuk alaminya lengkap terdiri bagian akar, batang, dan daun, maupun dalam bentuk kultur jaringan tanaman (Escobedo *et al.*, 2007).

Konsentrasi polutan yang dapat ditolerir oleh tanaman terbatas, menyebabkan teknik fitoremediasi biasanya menggunakan jenis-jenis tanaman yang toleran terhadap polutan tertentu. Konsentrasi polutan yang tinggi melebihi batas toleran menyebabkan tanaman mengalami stres dan akhirnya mati, pada kondisi seperti ini diperlukan pengenceran atau dikombinasikan dengan metode lain. Tanaman secara umum hanya dapat hidup pada limbah dengan BOD kurang dari 300 miligram per liter (Relf, 1996).

Tanaman dapat membersihkan polutan dari tanah, air maupun udara, dengan berbagai cara. Tanaman dapat merusak atau merombak polutan organik, maupun menyerap dan menstabilisasi logam polutan. Dalam hal ini polutan organik dapat dibersihkan oleh tanaman melalui satu mekanisme atau kombinasi proses-proses fitodegradasi, rizodegradasi, dan fitovolatilisasi. Polutan organik seperti *crude oil*, pelarut, dan *Polyaromatic Hydrocarbons* (PAHs) telah dibuktikan dapat diatasi dengan teknik ini. Sedangkan polutan logam berat dan unsur radioaktif dapat

dibersihkan oleh tanaman melalui proses fitoekstraksi/fitoakumulasi, rizofiltrasi, dan atau fitostabilisasi (Kumar, 1995).

2.4 Lidah Mertua (*Sansevieria*)

2.4.1 Deskripsi Tanaman Lidah Mertua

Tanaman lidah mertua (*Sansevieria*) merupakan tanaman hias yang sering diletakkan di perkantoran, hotel maupun rumah sebagai penetralisir polusi. Tanaman ini mampu memberikan udara segar pada ruangan karena sepanjang hidupnya tanaman ini terus-menerus menyerap bahan berbahaya di udara (Dewatisari dan Lyndiani, 2015).

Sansevieria trifasciata atau lidah mertua merupakan tanaman hias yang sering dijumpai di pinggir jalan, di taman, dan di pekarangan atau ditanam dalam pot sebagai penghias ruangan. Tanaman ini diklasifikasikan dalam Famili *Asparagaceae*. Sebagian besar *Sansevieria* sp. berasal dari benua Afrika, dan sebagian yang lainnya berasal dari Asia. Jumlah kultivar tanaman ini di dunia lebih dari 600, sedang di Indonesia diketahui ada sekitar 100 kultivar (Stover 1983). Kultivar-kultivar ini memiliki daun yang bervariasi dalam bentuk, ukuran, warna, dan teksturnya. Pada tahun 2000 dan 2004 tanaman lidah mertua sebagai tanaman hias telah booming di Indonesia. Hingga tahun 2008 minat masyarakat terhadap tanaman lidah mertua masih tetap tinggi. Tanaman hias lidah mertua di Indonesia juga dikenal dengan nama tanaman ular, karena tekstur daunnya mirip kulit ular, warna daun ada yang hijau muda dengan corak bersisik seperti ular (Fatmawati, 2010).

Menurut Fatmawati (2010), sistematika tanaman lidah mertua diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Liliales
Famili	: Agavaceae
Genus	: Sansevieria
Spesies	: <i>Sansevieria sp</i>

2.4.2 Morfologi Tanaman Lidah Mertua

Menurut Fatmawati (2010), berikut merupakan ciri-ciri morfologi tanaman lidah mertua (*Sansevieria*) :

1. Akar

Seperti tanaman monokotil pada umumnya, akar *Sansevieria* memiliki bentuk akar serabut atau dengan sebutan *wild root* (akar liar). Akar yang muncul dari awal batang memiliki bentuk serabut. Ciri akar yang normal akan bermotif putih dan tampak berisi, sedangkan akar yang tidak normal memiliki warna coklat.

2. Rimpang

Pada daun lidah mertua memiliki organ yang mirip batang, yang disebut dengan rimpang atau rhizoma yang memiliki fungsi sebagai letak cadangan sari-sari makanan hasil dari fotosintesis. Rimpang juga dapat memiliki peran dalam proses perkembangbiakan. Rimpang dapat merambat dan tertutup

dibawah tanah dan terkadang di atas permukaan tanah. Ujung organ ini adalah jaringan meristem yang dapat berkembang panjang.

3. Daun

Daun lidah mertua memiliki ciri khas dan mudah dikenal karena daunnya bertekstur tebal dan memiliki banyak kandungan air sehingga dengan bentuk daun tersebut membuat daun lidah mertua tahan akan kekeringan karena proses penguapan air dan laju transpirasi bisa ditekan. Daun akan keluar di sekitar batang semu di atas permukaan tanah. Bentuk daun memanjang dan runcing pada bagian ujung serta memiliki pertulangan daun sejajar. Pada sebagian spesies tanaman memiliki duri pada daunnya. Tanaman daun lidah mertua terdiri dari 2 sampai 6 lembar daun setiap tanaman, memiliki panjang daun 15 sampai 150 cm, dan lebar daunnya 4 sampai 9 cm, bertekstur licin, umumnya memiliki warna hijau bercorak kuning.

4. Bunga

Tanaman daun lidah mertua mempunyai bunga yang dapat tumbuh tegak dari dasar batang. Bunga daun lidah mertua dapat digolongkan berumah dua, dikarenakan putik dan serbuk sari tidak berada didalam satu kuntum bunga. Bunga yang mempunyai putik dapat disebut bunga betina, sementara yang mempunyai serbuk sari disebut dengan bunga jantan. Bunga ini mampu menghasilkan bau yang wangi, terutama pada saat malam hari.

5. Biji

Biji yang dihasilkan melalui proses penyerbukan serbuk sari pada kepala putik memiliki peranan yang sangat berguna dalam proses perkembangbiakan tanaman. Biji *Sansevieria* berkeping tunggal sesuai tumbuhan monokotil pada

umumnya. Bagian terluar pada biji berupa kulit yang tebal yang memiliki fungsi seperti lapisan pelindung, di bagian dalam kulit terkandung embrio yang akan menjadi bibit tanaman.

2.4.3 Kandungan Tanaman Lidah Mertua

Komposisi yang terkandung dalam tanaman Lidah Mertua secara umum diantaranya adalah (255) *ruscogenin*, 4-0 *methyl glucuronic acid*, *beta sitosterol*, *d-xylose*, serat, *hemiselulosa*, *n butyl 4 OL propyl phthalate*, *neo ruscogenin*, *Sansevieria genin*, dan *pregnane glikosid*. Bahan aktif *pregnane glikosid* berfungsi untuk mereduksi berbagai jenis polutan menjadi asam organik, gula dan asam amino yang tidak berbahaya lagi bagi manusia melalui proses *metabolic breakdown* (Tahir, 2008).

2.4.4 Umur Tanaman Lidah Mertua yang Optimal dalam Menyerap Polutan

Menurut Mifbakhuddin (2012) “Tanaman lidah mertua mampu menyerap polutan dengan umur maksimal. Semakin bertambah umur sampai batas tertentu, maka kerapatan semakin padat”. Semakin bertambah umur tanaman maka tinggi dan lebar daun lidah mertua juga akan semakin bertambah sehingga semakin banyak pula zat aktif *pregnan glykosid* yang terkandung di dalamnya. Dengan begitu akan semakin efektif daun tersebut dalam menyerap polutan dalam hal ini adalah logam timbal yang ada di udara akibat asap kendaraan bermotor.

Penelitian sejenis yang pernah dilakukan sebelumnya diantaranya oleh Miftakhudin, Nurullita, dan Mifbakhuddin tahun (2012), di Kota Semarang tentang pengaruh umur dan kerapatan tanaman lidah mertua terhadap kadar karbonmonoksida (CO) di udara menunjukkan bahwa reduksi kadar CO tertinggi terdapat pada lidah mertua umur 12 bulan dengan kerapatan 8 helai daun yang

mampu mereduksi CO sebesar 81,63 ppm dan reduksi terendah terdapat pada 6 tanaman lidah mertua umur 6 bulan dengan kerapatan 4 helai daun yaitu sebesar 52,63 ppm.

2.4.5 Manfaat Tanaman Lidah Mertua

Menurut sebuah penelitian yang dilakukan Badan Penerbangan Antariksa Amerika Serikat, lidah mertua merupakan salah satu tanaman penyerap gas beracun, misalnya karbonmonoksida yang terkandung dalam asap rokok (Arie dan Purwanto, 2006). Selain sebagai penyerap racun dalam asap rokok, lidah mertua mampu menyerap beragam unsur polutan berbahaya di udara seperti timbal, *kloroform, benzene, xylene, dan trichloroethylene*. Tanaman lidah mertua mengandung bahan aktif pregnane glikosid dalam mereduksi polutan. Menurut Arie & Purwanto (2006) pada bukunya mengemukakan riset yang dilakukan Wolverton Environmental Service yang menyebutkan bahwa sehelai daun *Sansevieria* mampu menyerap formaldehid sebanyak 0,938 μ g per jam.