

Beberapa hal yang menjadi faktor terciptanya IAQ yang baik adalah ventilasi, faktor kenyamanan (suhu, kelembaban, pergerakan udara), peralatan dan permukaan bangunan, sumber emisi, sumber polusi kimia dan biologi, serta aktivitas operasional dan perawatan bangunan. Jadi untuk mendapatkan IAQ yang baik yaitu dengan mengkombinasikan segala faktor tersebut.

II.1 GAS KARBON DIOKSIDA

Di bumi ini udara yang normal terdiri dari 78% nitrogen; 20% oksigen; 0.93% argon; 0.03% (300 ppm) karbondioksida; dan sisanya merupakan neon, helium, metan, dan hidrogen. Karbon dioksida, metana, dan nitrogen merupakan gas rumah kaca (GRK). Gas rumah kaca tersebutlah yang menyebabkan terjadinya efek rumah kaca (ERK). Pada dasarnya efek rumah kaca sangat bermanfaat bagi makhluk hidup karena mampu mengatur suhu udara yang ada di bumi.

Suhu rata-rata bumi tanpa gas rumah kaca adalah 18° C. Suhu tersebut terlalu rendah untuk sebagian besar makhluk hidup termasuk manusia. Tetapi dengan adanya efek rumah kaca suhu rata-rata di bumi menjadi 33° C, lebih tinggi 15° C. Suhu ini sesuai bagi kehidupan makhluk hidup (Soemarwoto, 1994). Karbon dioksida merupakan gas rumah kaca yang paling dominan. Karbon dioksida bersama dengan air merupakan bahan baku untuk terjadinya fotosintesis.



Gambar 2.2 Ikatan Atom CO₂

(Sumber: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fd/Octeto.png>)

Pada awalnya di abad ke-17 seorang kimiawan bernama Jan Baptist van Helmont menemukan bahwa arang yang dibakar dalam bejana tertutup menghasilkan abu dengan massa yang lebih kecil dari pada masa arang semula. Dari percobaan itu di berkesimpulan bahwa sebagian arang telah ditransmutasikan menjadi zat tak terlihat yang disebut gas. Kemudian pada tahun 1750 seorang fisikawan bernama Joseph Black mempelajari lebih lanjut mengenai sifat-sifat karbon dioksida.

Di dunia ini dikenal juga karbon monoksida (CO). Gas ini juga sama berbahayanya di dunia, termasuk bagi kesehatan manusia. CO merupakan hasil dari pembakaran yang tidak sempurna, contohnya seperti pada gas yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor. Di bawah ini merupakan perbedaan dan persamaan antara CO dengan CO₂ termasuk bahayanya bagi manusia.

Tabel 2.1 Tabel CO dan CO₂

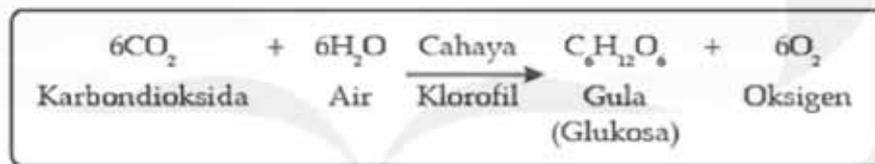
CO Karbon monoksida	CO ₂ Karbon dioksida
Satuan ppm (parts per million)	Satuan ppm (parts per million) konsentrasi karbon dioksida di atmosfer bumi kira-kira 387 ppm
Hasil dari pembakaran karbon yang tidak sempurna.	Hasil dari pembakaran karbon yang sempurna.
Dihasilkan dari pembakaran BBM (kendaraan bermotor, pabrik,dll)	Dihasilkan salah satunya dari metabolisme tubuh makhluk hidup.
Bahaya: mengikat Hb, menghambat peredaran Oksigen dalam darah	Bahaya: dapat menyebabkan asma, bronkhitis, dan radang paru-paru

Sumber : Penulis

II.2 FOTOSINTESIS

Fotosintesis adalah proses metabolisme pada tanaman. Proses ini merupakan proses tanaman mengubah karbon dioksida dan air menjadi glukosa dan oksigen dengan bantuan cahaya. Glukosa merupakan sumber energi utama bagi tumbuhan, dengan adanya glukosa ini akan terbentuk sumber energi lemak dan protein.

Proses ini terjadi di mesofil. Pada mesofil ini terdapat kloroplas yang di dalamnya terdapat klorofil. Kloroplas terdiri dari dua bagian yaitu tilakoid dan lamella. Tilakoid tersusun dari grana yang menyebabkan terjadinya perubahan energy matahari menjadi energy kimia. Lamela merupakan tempat terjadinya reduksi karbon dioksida pada reaksi gelap. Berikut ini adalah persamaan reaksi fotosintesis yang menghasilkan glukosa.



Gambar 2.3 Reaksi Fotosintesis

(Sumber : <http://softilmu.blogspot.co.id/2014/11/selamat-datang-di-softilmu.html>)

Pada dasarnya fotosintesis terjadi dalam dua tahap yaitu reaksi terang dan reaksi gelap. Reaksi terang merupakan tahapan yang membutuhkan cahaya dan melibatkan pemecahan air. Di tahap ini pula terjadi pelepasan oksigen. Sementara itu pada reaksi gelap terjadi siklus Calvin yang mengubah karbon dioksida menjadi gula.

Fotosintesis dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor yang dipengaruhi oleh keturunan. Sedangkan faktor eksternal sendiri diakibatkan oleh beberapa hal yaitu kandungan air dan mineral dalam tanah, temperature udara,

kandungan CO₂ diudara, dan kandungan O₂. Fotosintesis merupakan reaksi yang tergantung kepada enzim, sedangkan kerja enzim ini dipengaruhi oleh suhu. Enzim tidak bisa bekerja pada suhu kurang dari 5 derajat Celcius dan diatar 50 derajat celcius, jika suhu tidak sesuai maka fotosintesis tidak akan terjadi. Suhu terbaik untuk proses fotosintesis adalah diantara 28 – 30 derajat celcius.

II.3 *SANSEVIERIA TRIFASCIATA*

Sebagian besar tumbuhan sansevieria berasal dari benua Afrika dan beberapa dari Asia. Pada tahun 1753 sansevieria digolongkan kedalam genus Aloe oleh Linnaeus. Di tahun 1763 disebut “Cordyline” oleh Adanson. Kemudian tahun 1786 berubah nama menjadi “Acyntha” dan beberapa tahun kemudian diberinama menjadi “Sansevierina”. Pada tahun 1794 kemudian diganti pengejaannya menjadi “Sansevieria oleh Thunberg (Stover, 1983).

Tanaman Sansevieria dikenal memiliki banyak nama. Di Indonesia sering disebut lidah mertua. Jenis sansevieria trifasciata merupakan salah satu jenis lidah mertua yang terkenal, banyak dikembangbiakan, dan memiliki banyak manfaat. Dibawah ini merupakan klasifikasi tanaman lidah mertua *Sansevieria Trifasciata* :



Gambar 2.4 Sansevieria Trifasciata
(Sumber: <http://www.shunxinflower.com>)

Klasifikasi *S. trifasciata* menurut Stover (1983) adalah sebagai berikut

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Spermathophyta
- Sub divisi : Angiospermae
- Kelas : Monocotyledoneae
- Ordo : Liliales
- Famili : Agavaceae
- Genus : *Sansevieria*
- Spesies : *Sansevieria trifasciata*

Secara morfologi *Sansevieria Trifasciata* memiliki daun yang tebal dan memiliki kandungan air yang tinggi. Daunnya bersifat kaku seperti pedang. Warnanya bermacam- macam dengan kombinasi warna hijau, kuning, dan putih. Sifat daunnya tunggal. Di setiap tanaman terdapat 2 hingga 6 helai daun atau lebih. Panjang daunnya bervariasi antara 15-150 cm. lebar daun berkisar antara 4-9 cm dan memiliki tekstur licin. Karena merupakan monokotil, *Sansevieria Trifasciata* memiliki akar serabut. Bunga *Sansevieria Trifasciata* termasuk berumah dua. Benang sari dan putik bunga terletak pada bunga yang berbeda.

Tipe bunga majemuk, berbentuk tandan, terletak di ujung akar rimpang, memiliki tangkai yang panjang. Tangkai bunga mampu mencapai panjang 40-85cm dan memiliki daun pelindung menyerupai selaput kering. Bunganya memiliki 6 buah benang sari yang menempel pada tabung mahkota bagian atas. Kepala putik membulat dan dasar mahkota membentuk tabung dengan panjang kurang lebih 1 cm. Bunganya berwarna putih kekuningan. (Robet, 2007).

Bunga *Sansevieria Trifasciata* berbau harum pada malam hari. Bunga ini mampu bertahan hingga 7 hari. Jika terjadi penyerbukan maka akan menghasilkan biji berjumlah 1-3 buah dengan panjang 5-8mm. *Sansevieria Trifasciata* memiliki habitus terata dan berumur tahunan. Habitat aslinya adalah daerah beriklim tropis kering dan iklim gurun yang panas.



Gambar 2.5 Bunga *Sansevieria Trifasciata*
(Sumber: <http://www.shunxinflower.com>)

Salah satu keunggulan *sansevieria trifasciata* adalah kebutuhan intensitas cahayanya yang berada diangka 1000 – 10.000 *food candle* (fc). Hal tersebut dapat diartikan bahwa *Sansevieria Trifasciata* mampu hidup pada segala kondisi pencahayaan meskipun idealnya *sansevieria trifasciata* membutuhkan sinar matahari 4000 – 6000 fc (Purwanto, 2006). Selain itu temperature optimal *sansevieria trifasciata* berkisar antara 24 - 29° C pada siang hari dan 18 - 21° C pada malam hari. Akan tetapi tanaman ini juga mampu hidup di suhu yang panasnya sangat ekstrim.

Sansevieria Trifasciata tidak membutuhkan banyak air untuk berkembang. Maka dari itu *Sansevieria Trifasciata* termasuk dalam tanaman *xerophyt* atau tanaman dengan kebutuhan air yang rendah. Di habitat aslinya *Sansevieria Trifasciata* mampu bertahan di daerah dengan curah

hujan sebesar 250 ml/tahun. Air yang berlebihan justru menyebabkan akar tanaman akan membusuk.

Sansevieria Trifasciata merupakan jenis tanaman yang sangat mudah dikembang biakan. Perbanyak tanaman *Sansevieria Trifasciata* dapat dilakukan dengan cara generatif maupun vegetatif. Generatif adalah dengan menggunakan biji. Namun kendalanya adalah waktu tumbuhnya yang relatif lebih lama. Selain itu tidak semua spesies menghasilkan bunga dan biji. Cara ini biasanya digunakan untuk menemukan hibrida baru. Vegetatif adalah dengan cara stek daun, pemisahan anakan, cabut pucuk, dan kultur jaringan. Keunggulan menggunakan cara vegetatif adalah waktunya relatif lebih singkat namun kelemahannya adalah sering terjadi mutasi dan kemungkinan kematian karena tidak berhasil dalam proses pengembangbiakan.

Manfaat *Sansevieria Trifasciata* sangat banyak. *Sansevieria Trifasciata* memiliki keunggulan yang jarang ditemukan pada tanaman lain. Salah satu keunggulannya adalah tanaman *Sansevieria Trifasciata* sangat resisten terhadap polutan dan bahkan mampu menyerap polutan. Biasanya sansevieria trifasciata digunakan sebagai tanaman hias di dalam maupun di luar rumah.



Gambar 2.6 Aplikasi Bunga *Sansevieria Trifasciata* di dalam ruangan
(Sumber: <http://www.interior-landscape.com/>)

Di dalam rumah *Sansevieria Trifasciata* dapat diletakan seperti di dapur, ruang tamu dan di kamar mandi untuk mengurangi bau tidak sedap. Hal tersebut dikarenakan *Sansevieria Trifasciata* memiliki bahan aktif pregnane glikosid yang mampu mereduksi polutan menjadi asam organik, gula, dan beberapa senyawa asam amino. Senyawa beracun yang mampu di reduksi oleh *Sansevieria Trifasciata* antara lain adalah kloroform, benzene, xilen, formaldehid, dan triklorotilen.

Kemampuan *Sansevieria Trifasciata* menyerap polutan dan mereduksi karbon dioksida sangat bermanfaat bagi lingkungan. Di luar ruang tanaman ini mampu menyerap polutan dan racun dari asap kendaraan bermotor. Sementara di dalam ruangan sebagai tanaman hias, *Sansevieria Trifasciata* mampu menangani *sick building syndrome*, keadaan ketika di dalam ruangan tidak sehat dikarenakan tingginya kadar polutan (asap rokok/nikotin) dan karbon dioksida. Maka dari itu *Sansevieria Trifasciata* sangat baik bila diletakan di dalam ruangan seperti kantor (Purwanto, 2006).

Salah satu bagian terpenting dari tumbuhan dalam melakukan fotosintesis adalah stomata. Stomata merupakan reseptor cahaya yang bertugas menangkap cahaya matahari. Disetiap tanaman memiliki jumlah stomata yang berbeda-beda. Selain itu letak stomata di setiap tumbuhan juga berbeda-beda. Stomata mampu mengontrol kebutuhan cahaya yang diperlukan untuk melakukan fotosintesis. Untuk tanaman *Sansevieria Trifasciata* yang digunakan belum diketahui secara detail jumlah dan letak stomatanya.