

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Lingkungan dapat diartikan sebagai kombinasi antara kondisi fisik yang mencakup sumber daya alam seperti air, tanah, energi surya, mineral, flora serta fauna. Seiring bertambahnya populasi manusia, maka bertambah pula kebutuhan manusia baik kebutuhan primer, sekunder maupun tersier yang didapatkan dari lingkungan. Pendegradasian sumber daya alam secara terus menerus mengakibatkan besarnya masalah-masalah yang terjadi pada lingkungan dan menyebabkan pencemaran lingkungan.

Pencemaran lingkungan yang saat ini menjadi sorotan publik serta mempengaruhi keadaan iklim dunia adalah pencemaran udara. Wardhana (dalam Hikmiah, 2018) mengemukakan bahwa pencemaran udara adalah adanya bahan atau zat asing di dalam udara yang dapat menyebabkan perubahan susunan (komposisi) udara dari keadaan normal, kehadiran bahan atau zat asing tersebut jika dalam jumlah tertentu serta berada di udara dalam waktu yang cukup lama, akan mengganggu kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan.

Zat asing yang masuk ke dalam atmosfer dapat dibedakan berdasarkan sumber pencemarnya. Soedomo (dalam Asri, 2016) menyatakan beberapa sumber yang menyebabkan udara menjadi tercemar yaitu kegiatan atau aktivitas manusia seperti transportasi, pembangkit listrik, pembakaran, gas buangan pabrik yang menghasilkan gas berbahaya, serta sumber yang bersifat alami seperti letusan gunung berapi, kebakaran hutan, nitrifikasi dan denitrifikasi biologi.

Faktor pencemaran udara yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah alat transportasi. Tasikmalaya merupakan salah satu wilayah dimana penggunaan alat transportasi ini semakin lama semakin meningkat, akibatnya pencemaran udara akan mempengaruhi kualitas udara di wilayah Tasikmalaya. Pada tanggal 20 Agustus 2020 tercatat Indeks Kualitas Udara wilayah Tasikmalaya berada

pada angka 93 AQI US dengan tingkat polusi udara berkategori sedang (IQAir, 2020). Apabila terus terjadi peningkatan, akan berdampak negatif bagi lingkungan dan mengganggu keberlangsungan hidup manusia, hewan, maupun tumbuhan yang berada di dalamnya.

Hendrasarie (2007) menyatakan bahwa tumbuhan memiliki kemampuan dalam menjerap dan mengakumulasi zat pencemar. Papuangan, Nurhasanah, dan Djurumudi (2014) menyatakan bahwa bagian yang berfungsi untuk menyerap polutan pada tumbuhan adalah bagian tajuk terutama daun, dan proses pertukaran gas termasuk terakumulasinya polutan ke dalam tubuh tumbuhan yaitu melalui mulut daun atau stomata. Mengingat hal ini, stomata akan terpengaruh dan memiliki reaksi yang besar serta memberikan respon terhadap perubahan dan stress dari lingkungannya.

Salah satu tumbuhan yang sering ditemukan di pinggir jalan raya adalah Anggrek Merpati (*Dendrobium crumenatum*) yang merupakan kelompok tumbuhan epifit yakni menempel pada batang/pohon, dahan, ataupun ranting pohon baik yang masih hidup tetapi tidak merusak/merugikan yang ditumpanginya, ataupun sudah mati (Purwanto, 2016). Tumbuhan Anggrek merupakan tumbuhan hias yang menarik dan dapat dinikmati secara visual karena bunganya yang indah dan baunya yang khas. Menurut Widyastuti (2018) salah satu fungsi tumbuhan hias adalah sebagai penyejuk jiwa serta pelestari lingkungan, dapat menghasilkan O₂ yang diperlukan makhluk hidup untuk bernafas dan menyerap CO₂ yang tidak diperlukan manusia serta sebagai paru-paru lingkungan. Palupi (2016) menyatakan tanaman anggrek juga berfungsi sebagai penetralisir untuk mengurangi polusi udara. Selain itu, menurut Purdom & Stanley (1980) tumbuhan Anggrek termasuk pada tumbuhan indikator (bioindikator) terhadap zat pencemar *ethylene* dengan tanda-tanda bunga tumbuhan mengering. Purwanto (2014) menyatakan pada habitat aslinya tumbuhan anggrek dapat tumbuh subur dibawah pohon-pohon yang tinggi di hutan-hutan yang lebat, tetapi anggrek juga dapat bertahan pada kondisi kering.

Berdasar hasil penelitian yang dilakukan oleh Juma'ani dan Munawwaroh (2017) menyimpulkan bahwa karakteristik stomata pada lokasi tercemar polusi udara memiliki bentuk oval dengan sel tetangga yang sejajar dan bertipe *diasitik* dan jumlah stomata lebih sedikit dibandingkan dengan lokasi yang tidak tercemar polusi udara. Tetapi, beberapa peneliti memiliki bukti bahwa jumlah stomata berubah dalam menanggapi perubahan atmosfer di lokasi yang berbeda, salah satunya adalah hasil penelitian dari Mutaqin, Budiono, Setiawani, Nurzaman, dan Fauzia (2016) menyatakan bahwa stomata daun Mangga di pinggir jalan memiliki kerapatan stomata yang lebih besar dari pada stomata daun Mangga yang berada di cagar alam. Maka, pendekatan secara anatomi penting dilakukan untuk mendukung pendekatan morfologi maupun fisiologi dalam menentukan genotip tumbuhan yang peka dan mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan dengan tingkat polusi yang berbeda.

Melihat kemampuan Anggrek Merpati yang dapat menetralsir dan mengurangi polusi udara serta mampu bertahan hidup di tempat yang ekstrim, artinya dapat hidup di lingkungan basah bahkan lingkungan yang kering sekalipun. Maka dilakukan penelitian untuk melihat pengaruh polusi udara terhadap karakteristik stomata pada daun Anggrek Merpati (*Dendrobium crumenatum*), jika tumbuhan menunjukkan perubahan yang terjadi pada anatomi tumbuhan itu sendiri maka Anggrek Merpati dapat dijadikan sebagai bioindikator dalam memonitoring kualitas udara di suatu wilayah. Sampel daun didapatkan dari beberapa wilayah yang berada di Tasikmalaya yaitu terminal Singaparna, Jalan Mangunreja-Sukaraja dan Gunung Galunggung. Penulis mengambil ketiga tempat tersebut berdasar pada observasi awal yang dilakukan pada pagi hari melalui perhitungan kendaraan bermotor, dan asumsi lingkungan dari ketiga wilayah yang berbeda. Perhitungan kepadatan lalu lintas di Terminal Singaparna yang dilaksanakan dengan durasi 10 menit yaitu pada jam 07.10-07.20 terdiri atas sebagian besar kendaraan kecil seperti motor, dan kendaraan besar seperti mobil angkutan umum, mobil-mobil keluarga, truk, bis, dan kontainer tercatat sebanyak 370 unit kendaraan yang melintas, padatnya lalu lintas di wilayah

terminal ini merupakan angka terbesar dibandingkan dengan wilayah Jalan Sukaraja-Mangunreja dan Gunung Galunggung dan kondisi Terminal Singaparna seperti banyak polusi sehingga dapat dikatakan bahwa daerah ini adalah wilayah berpolusi tinggi. Sedangkan di Jalan Sukaraja-Mangunreja dalam waktu 10 menit yaitu jam 06.40-06.50 tercatat 167 unit kendaraan yang melintas, terdiri dari sebagian besar kendaraan kecil yaitu motor dan kendaraan besar berupa angkutan umum dan mobil keluarga serta melihat kondisi udara lebih baik dibandingkan dengan Terminal Singaparna sehingga dianggap sebagai wilayah berpolusi sedang. Wilayah Gunung Galunggung merupakan wilayah yang masih asri, terdapat hutan yang luas dan penghasil oksigen yang cukup besar, dengan perhitungan kendaraan yang dilakukan pada pagi hari dalam kurun waktu 10 menit yaitu jam 07.30-07.40 tercatat tidak ada satupun kendaraan yang melintas, sehingga wilayah Gunung Galunggung dianggap sebagai wilayah berpolusi rendah.

Selain hal-hal yang telah dipaparkan di atas, penelitian ini juga dapat digunakan sebagai sarana penunjang belajar para peserta didik pada mata pelajaran Biologi khususnya materi yang berkaitan dengan Anatomi Tumbuhan, penulis tertarik untuk mengkaji penelitian mengenai “Pengaruh Polusi Udara terhadap Karakteristik Stomata pada Daun Anggrek Merpati (*Dendrobium crumenatum*) di Wilayah Tasikmalaya”. Sebagai hasil dari penelitian yang akan penulis lakukan, maka penulis akan membuat buku saku tentang berbagai hal yang berkaitan dengan anggrek merpati, stomata serta hubungannya dengan polusi udara.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran pada latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Adakah Pengaruh Polusi Udara terhadap Karakteristik Stomata pada Daun Anggrek Merpati (*Dendrobium crumenatum*) di Wilayah Tasikmalaya?”.

1.3 Definisi Operasional

1) Karakteristik Stomata Anggrek Merpati (*Dendrobium crumenatum*)

Stomata merupakan derivat epidermis pada daun yang membentuk kumpulan lubang kecil dan berada diantara dua sel khusus yang disebut dengan sel penjaga, yang berfungsi sebagai jalan masuk dan keluarnya karbon dioksida (CO₂) dan Oksigen (O₂). Karakteristik stomata yang dianalisis dari pengamatan stomata daun Anggrek Merpati (*Dendrobium crumenatum*) diantaranya adalah: 1) indeks stomata, 2) kerapatan stomata, 3) ukuran stomata, 4) bentuk dan tipe stomata, yang dilihat dengan bantuan kamera Optilab tipe *Professional Seri Model MTN001* yang sudah terdapat aplikasi *Image Raster* dan sebelumnya dikalibrasi dengan bantuan *object glass micrometer*. Kerapatan stomata dihitung dengan menggunakan rumus perbandingan jumlah stomata per satuan luas bidang pandang pada perbesaran 10 x 40. Luas bidang pandang untuk perbesaran 10 x 40 adalah 0,19625 mm². Kerapatan stomata diklasifikasikan menjadi kategori [kerapatan rendah <300/mm²], [kerapatan sedang 300-500/mm²], dan [kerapatan tinggi >500/mm²]. Perhitungan indeks stomata dengan menggunakan rumus jumlah stomata per jumlah sel epidermis di tambah jumlah stomata di kali dengan 100%.

2) Polusi Udara

Polusi Udara adalah perubahan yang terjadi pada atmosfer dikarenakan masuknya satu atau lebih substansi baik bersifat fisik, kimia maupun biologi yang dapat memberikan dampak buruk bagi keberlangsungan kehidupan makhluk hidup. Adapun parameter yang akan di ukur dalam penelitian ini adalah:

- a) Suhu dan kelembaban yang akan diukur dengan menggunakan *Altimeter*.
- b) Tingkat intensitas cahaya matahari yang akan dilakukan pengukuran menggunakan Lux meter.
- c) Perhitungan kendaraan bermotor yang melintasi titik wilayah pengambilan sampel dilakukan pada waktu pagi, siang dan sore hari pada jam padat kendaraan dengan durasi masing-masing selama 2 jam.

d) Pengukuran kualitas udara dengan mengukur tingkat konsentrasi polutan kimia HCHO (*Formaldehyde*) yaitu senyawa karbonil yang secara tidak langsung dihasilkan oleh oksidasi fotokimia dari hidrokarbon yang dihasilkan dari proses pembakaran, oksidasi dari metana merupakan sumber paling dominan dari emisi hidrokarbon. Buangan kendaraan bermotor dengan bahan bakar bensin menghasilkan hidrokarbon sehingga konsentrasi HCHO dapat terdeteksi di jalan raya. Kemudian pengukuran TVOC (*Total Volatile Organic Compounds*) yang merupakan senyawa organik yang mudah menguap yaitu karbon yang berikatan dengan karbon, hydrogen, nitrogen atau sulfur yang berpartisipasi dalam reaksi fotokimia. Kendaraan bermotor menyumbang 52% emisi VOC, setiap liter bahan bakar yang dibakar akan mengemisikan sekitar 100 gr Karbon monoksida, 30 gr Oksida nitrogen, 2,5 kg Karbon dioksida dan senyawa lain termasuk sulfur. Konsentrasi HCHO dan TVOC diukur menggunakan alat ukur *Multifunction Air Detector* dengan satuan mg/m^3 .

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh polusi udara terhadap karakteristik stomata pada daun Anggrek Merpati (*Dendrobium crumenatum*) di wilayah Kabupaten Tasikmalaya.

1.5 Kegunaan Penelitian

1.5.1 Kegunaan Teoritis

Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, dijadikan sebagai pijakan dan referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan pengaruh polusi udara terhadap karakteristik stomata serta menjadi bahan kajian lebih lanjut.

1.5.2 Kegunaan Praktis

a) Bagi peneliti

Manfaat penelitian ini untuk peneliti adalah menambah ilmu dan wawasan tentang pengujian pengaruh polusi udara terhadap karakteristik stomata pada daun Anggrek Merpati (*Dendrobium crumenatum*) sebagai tumbuhan hias dan penyerap polutan, serta menambah pengetahuan terkait bidang ilmu biologi.

b) Bagi Guru

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dalam pembelajaran Biologi di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) khususnya pada materi Anatomi Tumbuhan.

c) Bagi Peserta Didik

Diharapkan penelitian ini mampu meningkatkan pemahaman peserta didik dalam konsep biologi dan menanamkan kesadaran peserta didik terhadap kerusakan lingkungan. Melalui kegiatan praktikum pengamatan tumbuhan peserta didik dapat langsung mempraktekan penelitian dengan rancangan teknik replika. Hasil akhir dari penelitian ini akan dibuat dalam bentuk buku saku, yang dapat digunakan untuk menunjang proses belajar yang berkaitan dengan anggrek merpati, stomata serta hubungannya dengan polusi udara. Desain sampul buku saku diilustrasikan seperti pada gambar 1.1 dibawah ini.



Gambar 1.1 Desain Buku Saku
Sumber: Dokumentasi penulis

d) Bagi Masyarakat

Memperoleh informasi mengenai pengaruh polusi udara terhadap karakteristik stomata pada tumbuhan Anggrek Merpati (*Dendrobium crumenatum*) yang ada di wilayah Tasikmalaya.

