

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan pembangunan di segala bidang di Indonesia saat ini meningkat sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Hal ini seiring dengan meningkatnya pembangunan fisik di perkotaan seperti pembangunan pusat perkantoran, pemukiman dan kegiatan lainnya yang menuntut mobilitas tinggi, sehingga berdampak pada peningkatan volume kendaraan. Perkembangan ini selain memberi pengaruh positif tetapi juga memberikan pengaruh negatif terhadap lingkungan.

Penelitian yang dilakukan BAPEDAL (1992) dalam Yuliasuti (2008), di beberapa kota besar (Jakarta, Bandung, Semarang dan Surabaya) menunjukkan bahwa kendaraan bermotor merupakan sumber utama polusi udara. Kondisi di atas juga telah dialami oleh beberapa kota besar di Negara lain, namun telah ditangani secara serius sehingga tingkat pencemaran dapat dikurangi. Hal ini menunjukkan bahwa masalah lingkungan telah mendapatkan perhatian yang cukup serius dan telah didudukkan sebagai prioritas dalam pembangunan transportasi perkotaan yang berkelanjutan.

Bertambahnya jumlah kendaraan mengakibatkan tingginya konsumsi bahan bakar yang kemudian akan memberikan dampak negatif yaitu dapat meningkatkan kadar polutan di udara akibat emisi (pelepasan) dari asap kendaraan bermotor. Berdasarkan survey kendaraan bermotor oleh dinas PJJN (Peningkatan Jalan dan Jembatan Nasional) Provinsi Gorontalo pada beberapa jalan di Gorontalo pada tahun

2010, menunjukkan Jalan Ahmad Yani merupakan jalan yang memiliki intensitas kendaraan bermotor paling tinggi yaitu 52.318 unit/hari, Jalan Agus Salim dengan intensitas kendaraan bermotor 27.403 unit/hari, jalan Djalaludin Tantu dengan intensitas kendaraan bermotor 18.727 unit/hari, jalan Basuki Rachmat pada dengan intensitas kendaraan bermotor 23.823 unit/hari, dan jalan Batas kota Gorontalo-limboto dengan intensitas kendaraan bermotor 27.398 unit/hari. Peningkatan intensitas kendaraan bermotor secara langsung akan meningkatkan emisi gas buang kendaraan yang berasal dari proses pembakaran pada kendaraan bermotor.

Proses pembakaran pada kendaraan bermotor berbahan bakar bensin (*Spark Ignition Engine*) menghasilkan emisi gas buang karbon monoksida (CO) sebesar 70 %, timbal (Pb) sebesar 100 %, hidrokarbon (HC) sebesar 60 %, dan oksida nitrogen (NO_x) sebesar 60 %. Kendaraan bermotor berbahan bakar solar/diesel (*compression ignition engine*) dihasilkan juga partikel halus (*particulate matter*) mengandung timbal yang berbahaya bagi kesehatan, mulai dari gangguan pendengaran, penurunan IQ, gangguan ginjal, gangguan pertumbuhan dan fungsi penglihatan sampai mengakibatkan anemia dan kerusakan sistem saraf (Ronaldo, 2008). Zat-zat polutan ini selain memberikan pengaruh pada manusia dan hewan seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, juga dapat menimbulkan gangguan pertumbuhan pada tumbuhan.

Pengaruh bahan pencemaran udara tersebut dapat dilihat pada kerusakan tanaman secara morfologi seperti klorosis dan nekrosis, secara anatomi seperti struktur sel, serta secara fisiologi dan biokimia, seperti perubahan klorofil dan metabolisme (Kovacs, 1992; dalam Solichatun dkk. 2003). Pada kebanyakan

pencemaran udara secara sendiri-sendiri atau kombinasi menyebabkan kerusakan dan perubahan fisiologi tanaman yang kemudian diekspresikan dalam gangguan pertumbuhan (Kozłowski, 1991 dalam Siregar, 2005).

Polutan diketahui dapat menyebabkan perubahan dalam respon stomata, struktur kloroplas, fiksasi CO₂, dan sistem transport elektron fotosintetik. Efek SO₂ pada daun tanaman umumnya menyebabkan turunnya fiksasi CO₂ yang cepat dan sekaligus mengganggu kerja fotosistem II (Garty dkk., 2001). Efek SO₂ akan menurunkan respirasi dan fotosintesis, meningkatkan permeabilitas membran, K⁺ *influx* dan kehilangan ion (Mulgrew dan Williams, 2006). Hal ini terjadi karena adanya kompetisi antara ion sulfat dan bikarbonat pada tempat pengikatan CO₂ pada RuBP karboxylase dan PEP karboxylase.

Klorofil sebagai pigmen hijau yang berfungsi sebagai penyerap cahaya dalam kegiatan fotosintesis dan berlangsung dalam jaringan mesofil daun akan menurun kadarnya sejalan dengan peningkatan pencemaran udara. Penelitian Karliansyah (1997), disebutkan bahwa daun tanaman Angsana dan Mahoni yang terletak di sejumlah jalan di Jakarta dapat dijadikan sebagai indikator dari polutan pencemar SO₂ dan NO₂. Hal ini ditandai dengan hubungan antara klorofil a dan b dengan NO dan SO₂ yang berkorelasi negative (kenaikan SO₂ dan NO menyebabkan penurunan kadar klorofil), sehingga dapat disimpulkan bahwa pencemaran udara pada umumnya menyebabkan terjadinya perubahan pada daun tanaman yang dapat terlihat pada perubahan kadar klorofil.

Stomata terdapat hampir pada semua bagian permukaan tanaman terdiri dari lubang (*porus*) yang dikelilingi oleh 2 sel penutup. Pada daun, stomata terdapat pada

permukaan atas maupun bawah, atau biasanya pada permukaan bawah saja. Fungsi utama stomata adalah sebagai tempat pertukaran gas seperti CO₂, yang diperlukan tumbuhan untuk melangsungkan proses fotosintesis. Selain sebagai pertukaran gas CO₂, stomata juga merupakan bagian tanaman tempat terjadinya penyerapan polutan (Duldulao & Gomez 2008) dan secara langsung dapat berinteraksi dengan jaringan mesofil (Gostin 2009).

Berbagai respon tanaman terhadap polutan telah banyak diketahui. Peningkatan jumlah epidermis dan stomata serta peningkatan indeks stomata merupakan salah satu respon tanaman terhadap polusi udara. Peningkatan jumlah stomata ditandai dengan penurunan ukuran stomata seperti yang terlihat pada *Fraxinus pensylvanica* (Radoukova, 2009), *Phaseolus mungo*, dan *Lens culinaris* yang memberikan respon berupa peningkatan jumlah stomata dan trikoma (Azmat dkk., 2009).

Pohon mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) merupakan pohon yang bisa ditemukan disetiap jalan di Gorontalo. Pohon mahoni ini dijadikan sebagai pohon pelindung, karena tanaman ini dapat mengurangi polutan di udara. Menurut Dahlan (1989) dalam Nurcahyadi (2000), mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) merupakan salah satu jenis tanaman yang mempunyai potensi tinggi sebagai pereduksi timbal, oleh sebab itu tanaman tersebut dapat dipergunakan dalam penanggulangan timbal udara dari emisi kendaraan bermotor. Sulistijorini (2009) berdasarkan hasil penelitiannya, mahoni mampu menyerap NO₂ sebanyak 2.26 µg ¹⁵N dm⁻², serta menurut Tagupa dkk., (2010) bahwa mahoni memiliki daya serap total CO₂ sebanyak 291,29 MG/ha.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul analisis kadar klorofil, indeks stomata dan luas daun tumbuhan mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) pada beberapa jalan di Gorontalo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut di atas, maka yang menjadi rumusan masalah adalah :

- a. Berapakah kadar klorofil pada tumbuhan mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) pada beberapa jalan di Gorontalo.
- b. Berapakah indeks stomata tumbuhan mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) pada beberapa jalan di Gorontalo.
- c. Berapakah luas daun tumbuhan mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) pada beberapa jalan di Gorontalo.
- d. Bagaimana hubungan kadar klorofil tumbuhan mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) dengan intensitas kendaraan bermotor pada beberapa jalan di Gorontalo.
- e. Bagaimana hubungan indeks stomata tumbuhan mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) dengan intensitas kendaraan bermotor pada beberapa jalan di Gorontalo.
- f. Bagaimana hubungan luas daun tumbuhan mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) dengan intensitas kendaraan bermotor pada beberapa jalan di Gorontalo.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui kadar klorofil pada tumbuhan mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) pada beberapa jalan di Gorontalo.
- b. Untuk mengetahui indeks stomata tumbuhan mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) pada beberapa jalan di Gorontalo.
- c. Untuk mengetahui luas daun tumbuhan mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) pada beberapa jalan di Gorontalo.
- d. Untuk mengetahui hubungan kadar klorofil tumbuhan mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) dengan intensitas kendaraan bermotor pada beberapa jalan di Gorontalo.
- e. Untuk mengetahui hubungan indeks stomata tumbuhan mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) dengan intensitas kendaraan bermotor pada beberapa jalan di Gorontalo.
- f. Untuk mengetahui hubungan luas daun tumbuhan mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) dengan intensitas kendaraan bermotor pada beberapa jalan di Gorontalo.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan informasi kepada pemerintah dan masyarakat terhadap pencemaran udara oleh kendaraan bermotor melalui analisis kadar klorofil, indeks stomata dan luas daun mahoni (*Swietenia macrophylla* King).

2. Sebagai kajian ilmiah untuk penentuan tumbuhan yang cocok ditanam di sepanjang jalan raya.