



Characteristics Of Ketapang Leaf Stomata (*Terminalia catappa* L.) On The Road Dr. Hamka And Taman Hutan Raya Bung Hatta In Kota Padang

Yensi Sri Gusti, Vauzia, Des M.*
Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang
Email : des.unp@gmail.com

ABSTRAK

Ketapang (*Terminalia catappa* L.) merupakan jenis tanaman yang banyak ditanam di pinggir jalan daerah perkotaan yang berfungsi sebagai tanaman penghijau. Respon dari tanaman yang terpapar bahan pencemar dapat dilihat dari stomata daunnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik stomata daun ketapang pada lingkungan yang tercemar. Parameter yang diamati adalah kerapatan dan distribusi stomata. Penelitian dilakukan bulan Maret sampai Juli 2019 yang bertempat di Laboratorium Botani, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Sampel diambil di Jalan Prof. Dr. Hamka dan tanaman kontrol di Taman Hutan Raya Bung Hatta. Pengamatan stomata dengan metode replica. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata pada kerapatan stomata daun di kedua lokasi. Kerapatan stomata di Jl. Prof. Dr. Hamka lebih tinggi dibandingkan dengan Taman Hutan Raya Bung Hatta. Distribusi stomata di kedua lokasi tidak menunjukkan perbedaan, yaitu bertipe hipostomatik.

Kata kunci: Ketapang (*Terminalia catappa* L.), Stomata.

PENDAHULUAN

Pencemaran udara atau sering kita dengar dengan istilah polusi udara diartikan sebagai adanya bahan-bahan atau zat-zat asing di dalam udara yang menyebabkan perubahan susunan atau komposisi udara dari keadaan normalnya (Wardhana, 1992). Pencemaran udara terjadi apabila udara mengandung satu jenis atau lebih bahan pencemar yang diperoleh dari hasil proses kimiawi seperti gas-gas CO, O₃, CO₂, SO, H₂O, SO₂, NO_x, C₂H₄ dan Pb serta keberadaan partikulat debu yang kesemuanya melebihi ambang batas (Lutfi, 2009).

Salah satu kota besar yang memiliki peningkatan jumlah kendaraan setiap tahunnya yaitu Kota Padang. Peningkatan jumlah kendaraan tersebut tidak terlepas dari peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya. Jumlah penduduk kota Padang pada tahun 2017 mencapai 927.168 jiwa. Selain itu, masyarakat kota Padang lebih memilih memakai kendaraan pribadi dari pada memakai angkutan umum untuk menjalankan aktivitasnya (Desiyanti, 2018). Hal ini mengakibatkan pertumbuhan populasi kendaraan di jalan raya cukup tinggi. Jalan Prof. Dr. Hamka merupakan salah satu jalan yang padat kendaraan di Kota Padang karena terdapat beragam aktifitas seperti pusat perbelanjaan dan pendidikan sehingga menyebabkan mobilitas perjalanan ke jalan tersebut menjadi tinggi sehingga meningkatkan emisi CO yang menurunkan kualitas udara. Hasil penelitian Wijaya (2018) menunjukkan indeks pencemaran udara di Jl. Prof. Dr. Hamka sebesar 56,67 yang termasuk kategori udara tidak sehat.



Udara yang tercemar perlu dipantau dan dikendalikan. Sementara itu Kovack (1992) menyebutkan, bahwa salah satu cara pemantauan pencemaran udara adalah dengan menggunakan tumbuhan sebagai bioindikator. Bagian tanaman yang berfungsi sebagai penyerap polutan adalah bagian tajuk tanaman, terutama daunnya. Dengan demikian daun merupakan organ tumbuhan sebagai bioindikator yang paling peka terhadap lingkungan dengan melihat kerusakan secara makroskopis atau mikroskopis organ tumbuhan tersebut. Hal serupa juga dinyatakan oleh Karliansyah (1999), tanaman yang peka terhadap bahan pencemar udara akan memperlihatkan perubahan pada morfologi, anatomi, fisiologi dan biokimia. Untuk mengetahui pengaruh pencemaran udara pada daun dapat dilihat dari kerusakannya baik secara makroskopis seperti klorosis, nekrosis, atau secara mikroskopis seperti struktur sel atau perubahan secara fisiologi dan kimia dari tanaman tersebut.

Proses pengurangan polutan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu diserap (*absorp*) atau dijerap (*adsorp*). Diserap artinya masuk ke struktur daun melalui stomata, sedangkan dijerap artinya hanya menempel di permukaan daun dan memungkinkan terlepas dan menjadi polutan kembali (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2012) *dalam* (Papuangan, dkk., 2014). Tumbuhan memiliki reaksi yang besar dalam menerima pengaruh perubahan atau gangguan akibat polusi udara dan perubahan lingkungan. Kadar atau tingkat polusi udara suatu lingkungan akan mempengaruhi struktur dan fungsi stomata (Budiyono, 2001). Tingkat kepekaan tumbuhan berhubungan dengan kemampuannya untuk menyerap dan mengakumulasi zat pencemar. Zat-zat pencemar akan terdifusi ke dalam daun melalui stomata yang juga dipengaruhi oleh keadaan udara di sekitarnya. Hal ini dikarenakan stomata berfungsi sebagai pintu gerbang pertukaran gas dan uap air antara tumbuhan dengan lingkungan sekitar (Rachmawati, 2006). Menurut Hidayati (2009) *dalam* Papuangan, dkk., (2014) kemampuan tanaman dalam menyerap polutan yang terdapat di udara juga tergantung dari morfologi tanaman tersebut, jenis tanaman yang mempunyai stomata pada kedua sisi daun relatif lebih potensial dalam menyerap gas-gas di sekitarnya termasuk bahan pencemar yang terdapat di udara.

Kegiatan penghijauan dilaksanakan untuk mewujudkan lingkungan kota menjadi suatu kawasan yang berwawasan lingkungan dengan suasana yang asri, serasi, dan sejuk dapat dilakukan dengan banyak cara. Cara atau bentuk penghijauan kota, diantaranya ialah pembangunan hutan kota, jalur hijau, penghijauan dengan tanaman pot. Penghijauan kota menjadi suatu bentuk lingkungan biologi dengan beragam fungsi dalam tata lingkungan (Nazaruddin, 1994). Dahlan (2004) menyatakan penghijauan kota berfungsi sebagai paru-paru kota karena tumbuhan menghasilkan gas oksigen yang dibutuhkan semua makhluk hidup, penyerap gas atau partikel beracun untuk mengurangi pencemaran udara dan sebagai peredam kebisingan dari alat transportasi. Antari dan Sundra (2002) *dalam* Raharjo, dkk., (2015) juga berpendapat bahwa, penghijauan dapat dilakukan dengan cara menanam tanaman yang selain berfungsi untuk menambah estetika juga berfungsi mengurangi polusi udara. Tanaman pelindung yang dapat digunakan untuk penghijauan yaitu seperti ketapang, glodokan, trembesi, mahoni dan lain-lain.

Tanaman penghijau yang sering dijumpai di sepanjang jalan kota Padang diantaranya yaitu tanaman ketapang (*Terminalia catappa* L.). Terpaparnya tanaman penghijau tersebut pada bahan pencemar tentunya akan mempengaruhi stomata daunnya. Berdasarkan hal tersebut perlu diketahui tentang karakteristik stomata daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) pada lingkungan tercemar.



METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel daun diambil di Jalan Prof. Dr. Hamka dan tanaman kontrol di Taman Hutan Raya Bung Hatta. Agar sampel daun representatif, sampel daun diambil sebanyak sepuluh lembar pada tiap lokasi. Daun yang diambil yaitu daun ketiga dari ujung ranting pohon. Sampel daun diambil pada jam 09:00-12:00 WIB. Sampel yang telah diambil diberi label sesuai dengan lokasi pengambilan, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik agar tumbuhan tidak layu saat penelitian di Laboratorim Botani Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Kemudian pembuatan preparat stomata, metode yang digunakan yaitu metode replika dengan mengolesi kutek yang berwarna bening di permukaan bawah dan atas daun pada bagian tengahnya dan biarkan sampai kering. Kemudian pada bagian yang dilapisi kutek ditemplei dengan isolasi dan ditarik secara perlahan lalu diletakkan di atas gelas objek. Kemudian diamati di bawah mikroskop cahaya *Zeiss Primo Star* pada perbesaran 10x40 dan hasilnya difoto dengan mikroskop digital.

Untuk mengetahui kerapatan stomata, diketahui terlebih dahulu luas bidang pandangnya, luas bidang pandang dalam penelitian ini sebesar $168 \mu\text{m}^2$ yang kemudian dimasukkan kedalam rumus Willmer (1983) dalam Lestari (2006) : Kerapatan = Jumlah Stomata / luas Bidang Pandang.

Untuk distribusi stomata dikelompokkan berdasarkan apakah bertipe amfistomatik (stomata terdapat pada kedua permukaan daun), epistomatik (stomata hanya terdapat pada permukaan atas daun saja) dan hipostomatik (stomata hanya terdapat pada permukaan bawah daun saja) (Setjo, dkk., 2004). Data hasil penelitian dianalisis dengan uji T dengan taraf signifikan 5%.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis perbandingan uji T kerapatan stomata daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) pada lokasi Taman Hutan Raya Bung Hatta dan Jl. Prof.Dr. Hamka dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Data rata-rata kerapatan stomata daun ketapang (*Terminalia catappa* L.)

Lokasi	Kerapatan Stomata (/mm ²)
Taman Hutan Raya Bung Hatta	132738,09 ^a
Jl. Prof.Dr. Hamka	232142,85 ^b

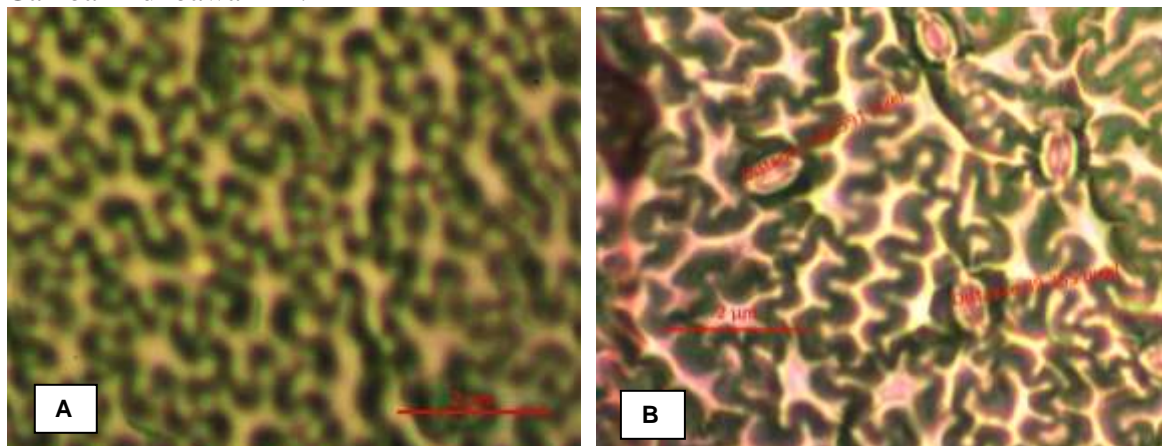
Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 5%.

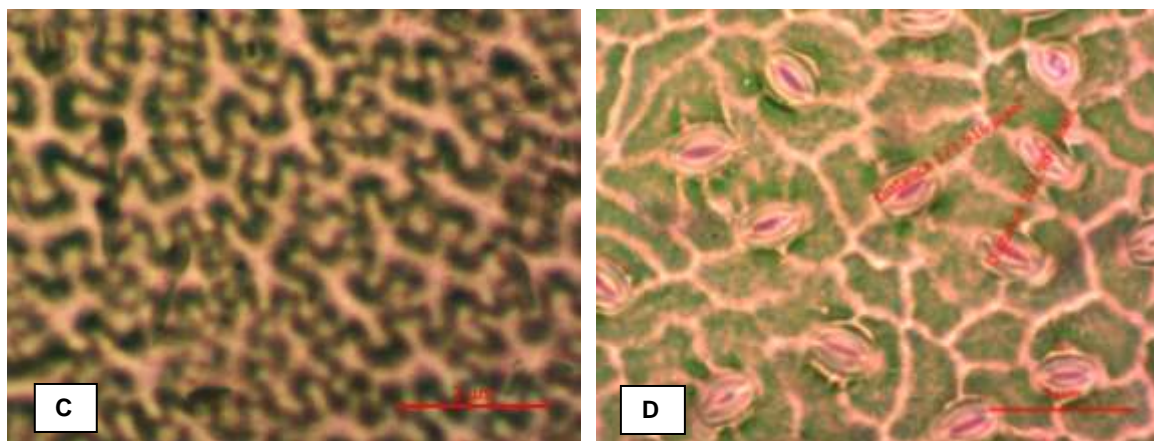
Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan stomata tanaman ketapang di Jl. Prof. Dr. Hamka lebih tinggi dibandingkan dengan Taman Hutan Raya Bung Hatta. Rata-rata kerapatan stomata daun ketapang di Taman Hutan Raya Bung Hatta sebesar $132738,09/\text{mm}^2$ sedangkan di pinggir Jalan Prof. Dr. Hamka sebesar $232142,85/\text{mm}^2$. Hal ini dikarenakan lokasi pada jalan Prof. Dr. Hamka tersebut sering mengalami kemacetan sehingga mengakibatkan pertumbuhan populasi kendaraan di jalan raya yang tinggi, efek dari pertumbuhan ini adalah kepadatan jalan raya yang tinggi dan meningkatnya emisi CO yang menurunkan kualitas udara sehingga

stomata yang ada pada lokasi melakukan respon dengan meningkatkan jumlah stomatanya. Hasil penelitian Mutaqin, dkk. (2016) juga menunjukkan bahwa kerapatan dan kerusakan stomata daun mangga (*Mangifera indica*) yang tumbuh di pinggir jalan yang banyak dilalui kendaraan bermotor lebih tinggi dibanding di Cagar Alam. Hal serupa juga dinyatakan oleh Vauzia, *et al.* (2016) kerapatan stomata *Mallotus leucodermis* regenerasi biji dan regenerasi tunas di lokasi terbakar lebih tinggi dari lokasi yang tidak terbakar.

Jumlah stomata di daerah tercemar lebih tinggi dibandingkan di daerah tidak tercemar. Hal ini merupakan bentuk adaptasi fisiologis akibat pencemaran udara. Polutan yang menempel pada stomata akan terakumulasi dan apabila dalam jumlah yang besar dapat merusak sel-sel stomata. Sel-sel stomata yang rusak akan merangsang produksi stomata dalam jumlah yang lebih banyak agar proses fotosintesis berjalan dengan normal sebagai bentuk adaptasinya (Mutaqin, dkk., 2016). Prawiranata dan Tjondronegoro (1995) menyebutkan Selain bahan pencemar frekuensi stomata juga dipengaruhi oleh keadaan lingkungan. Daun tanaman yang tumbuh pada lingkungan kering dan di bawah cahaya dengan intensitas tinggi cenderung memiliki stomata yang banyak. Dengan demikian, kerapatan stomata selain dipengaruhi oleh zat pencemar, juga dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Intensitas cahaya dipengaruhi faktor penutupan vegetasi. Intensitas cahaya di kedua lokasi pengambilan sampel berbeda, intensitas cahaya di Taman Hutan Raya Bung Hatta lebih rendah karena banyak pohon-pohon besar yang menutup vegetasi sedangkan di Jalan Prof. Dr. Hamka intensitas cahaya tinggi karena sedikitnya pohon pelindung yang ditanam di pinggir jalan.

Hasil pengamatan stomata daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) pada lokasi Taman Hutan Raya Bung Hatta dan Jl. Prof.Dr. Hamka dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini:





Gambar 1. Penampang membujur daun ketapang (A) *Adaxial* Taman Hutan Raya Bung Hatta (B) *Abaxial* Taman Hutan Raya Bung Hatta (C) *Adaxial* Jalan Prof. Dr. Hamka (D) *Abaxial* Jalan Prof. Dr. Hamka.

Distribusi stomata daun ketapang di kedua lokasi tidak menunjukkan perbedaan, yaitu dengan tipe hipostomatik (stomata hanya terdapat pada permukaan daun bawah saja). Hasil penelitian Haryanti (2010) menunjukkan bahwa tanaman monokotil maupun dikotil yang tumbuh didaratan banyak mempunyai stomata di permukaan bawah daun kecuali pada tanaman onclang, nanas-nanasan, cantel dan palem yang di temukan di permukaan atas daun. Hal ini diperkuat oleh Campbell (2003) yang menyatakan secara umum jumlah stomata lebih banyak terletak pada permukaan bawah daun yang merupakan suatu mekanisme adaptasi pohon terhadap lingkungan untuk mengurangi transpirasi.

PENUTUP

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kerapatan stomata daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) di pinggir Jalan Prof. Dr. Hamka yang banyak dilalui kendaraan bermotor lebih besar dibanding di Taman Hutan Raya Bung Hatta. Rata-rata kerapatan stomata daun ketapang di Taman Hutan Raya Bung Hatta sebesar 132738,09/mm² sedangkan di pinggir Jalan Prof. Dr. Hamka sebesar 232142,85 /mm². Distribusi stomata daun ketapang hanya terdapat pada permukaan bawah saja atau bertipe hipostomatik.

REFERENSI

- Budiyono, A. 2001. Pencemaran Udara: Dampak Pencemaran Udara pada Lingkungan. *Berita Dkgantaia*, 2 (1): 22-27.
- Campbell, N.A. 2003. *Biologi Edisi Kelima Jilid II*. Jakarta: Erlangga.
- Dahlan, E.N. 2004. *Membangun Kota Kebun (Garden City) Bernuansa Hutan Kota*. Bogor: IPB Press.
- Desiyanti, A. 2018. *Statistik Daerah Kota Padang 2018*. Padang: BPS Kota Padang.
- Haryanti, S. 2010. Jumlah dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 18 (2).
- Karliansyah, N.S.W. 1999. Klorofil Daun Angsana dan Mahoni sebagai Bioindikator Pencemaran Udara. *J Lingk. Pemb*, 19 (4): 290-305.



- Kovacs, M. 1992. *Biological Indicators in Environmental Protection Market Cross House*. England.
- Lestari, E.G. 2006. Hubungan antara Stomata dengan Ketahanan Kekeringan pada Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64. *Biodiversitas*, 7 (1): 44-48.
- Lutfi, A. 2009. *Pencemaran Udara dan Penanggulangannya*. Malang: UMMU.
- Mutaqin, A. Z., R. Budiono, T. Setiawati, M. Nurzaman, dan R. S. Fauzia. 2016. Studi Anatomi Daun Mangga (*Mangifera indica*) Berdasarkan Perbedaan Lingkungan, *Jurnal Biodjati*, 1 (1) ISSN: 2541-4208.
- Nazaruddin. 1994. *Penghijauan Kota*. Jakarta: Swadaya.
- Papuangan, N., Nurhasanah, dan M. Djurumudi. 2014. Jumlah dan Distribusi Stomata pada Tanaman Penghijauan di Kota Ternate. *Jurnal Bioeducasi*, 3 (1) ISSN: 2301-4678.
- Prawiranata, S. H., dan P. Tjondronegoro. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2*. Bogor: IPB.
- Rachmawati. 2006. Uji Pencemaran Udara oleh Partikulat Debu di Sekitar Terminal Lebak Bulus Berdasarkan Bioindikator Stomata pada Tanaman Glodokan (*Polyalthia longifolia*). *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Raharjo, H. P., S. Haryanti, dan R. Budihastuti. 2015. Pengaruh Tingkat Kepadatan Lalu Lintas dan Waktu Pengamatan yang Berbeda Terhadap Ukuran dan Jumlah Stomata Daun Glodokan (*Polyalthia longifolia* .Sonn). *Jurnal Biologi*, 4 (1): 73-84.
- Setjo, S., dkk. 2004. *Anatomi Tumbuhan*. Malang: JICA UM.
- Vauzia, Syamsuardi, M. Chairul, and A. Syarif. 2016. Stomata characteristics and chlorophyll content in two plant species regenerating with sprout and seeds after at Peat Swamp Forest in Batang Alin-Indonesia. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 8 (1): 356-361.
- Whardana, M. 1992. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: ANDI.
- Wijaya, P I. 2018. Analisis Pencemaran Udara Akibat Kepadatan Jalan Lalu Lintas di Kota Padang (Studi Kasus: Karbon Monoksida di Jalan Prof Dr Hamka, Jalan Khatib Sulaiman, dan Jalan Rasuna Said). *Jurnal Buana*, 2 (2) ISSN: 2615-2630.