

## **Karakteristik Stomata Tanaman Sukun *Artocarpus altilis* (Park.) Forsberg di Kota Bekasi**

### **Stomata Characteristics of Breadfruit *Artocarpus altilis* (Park.) Forsberg in Bekasi City**

Angga Rahabistara Sumadji<sup>1</sup>, Ch. Endang Purwaningsih<sup>2</sup> dan Leo Eladisa Ganjari<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Doktor Biologi, Fakultas Biologi – Universitas Gadjah Mada Yogyakarta  
<sup>2</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Teknologi Pertanian – Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
<sup>2</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Teknologi Pertanian – Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
<sup>a</sup>Corresponding author: [angga.rahabistara@ukwms.ac.id](mailto:angga.rahabistara@ukwms.ac.id)

#### **ABSTRAK**

Stomata tanaman memegang peranan penting dalam proses fotosintesis, selain pertukaran gas CO<sub>2</sub> stomata merupakan bagian tanaman yang merupakan tempat penyerapan polutan dan secara langsung dapat berinteraksi dengan jaringan mesofil. Jumlah stomata yang banyak pada daun berpengaruh terhadap peningkatan kerapatan stomata. Kerapatan stomata tidak saja bervariasi antar jenis tanaman tetapi juga antar daun dari tanaman yang sama, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakterisasi stomata tanaman sukun di kota Bekasi. Pengambilan sampel daun sukun dilakukan di 4 (empat) kelurahan kota Bekasi (Kelurahan Jatiwaringin, Jatisari, Jaticempaka dan Jatibening), dilakukan metode pembuatan preparat segar serta data dianalisa secara deskriptif dengan mendeskripsikan perubahan yang terjadi pada sediaan segar stomata berupa deskripsi stomata dan jumlah stomata. Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata panjang dan lebar stomata seluruh tanaman sukun yang diamati, serta permukaan daun atas dan bawah memenuhi kriteria panjang (<20 µm). Stomata tanaman sukun memiliki panjang 12,67–18,97 µm dan lebar 2,67–7,94 µm dengan tipe stomata aktinositik. Rata-rata jumlah stomata pohon sukun di kota Bekasi kurang dari 100, dimana sebagian besar stomata pohon sukun terletak di bagian bawah daun.

**Kata kunci:** karakteristik stomata, kota Bekasi, sukun

#### **PENDAHULUAN**

Pada umumnya tanaman sukun yang tumbuh di kota Bekasi sama dengan tanaman sukun yang ada di tempat lain (Sumadji, 2021). Tanaman sukun berukuran besar dengan bentuk tajuk yang menarik dan tingginya dapat mencapai 15-30 meter. Permukaan tanaman halus, warnanya cerah dan diameternya mencapai 1,8 m. Sebelum bercabang, tinggi pohon sukun bisa mencapai ± 4 m dan getah berwarna putih ditemukan di seluruh tanaman. Dua buah daun pelindung menutupi kuncup tunas pucuk tanaman sukun dengan panjang daun pelindung ± 30 cm. Pada tanaman dewasa, daun pelindung menguning dan rontok saat muncul daun atau bunga baru (Edison dan Yufdi, 2014). Di kota Bekasi tanaman sukun dimanfaatkan fungsinya, salah satunya adalah sebagai tanaman peneduh tepi jalan serta untuk mengurangi kadar emisi di udara. Emisi gas buang merupakan sisa hasil pembakaran mesin kendaraan, baik itu

kendaraan beroda, perahu atau kapal, pesawat terbang ataupun industri pabrik yang menggunakan bahan bakar. Umumnya emisi gas buang terjadi karena pembakaran yang tidak sempurna dari sistem pembuangan dan pembakaran mesin serta lepasnya partikel-partikel karena kurang tercukupinya oksigen dalam proses pembakaran (Anisa, 2019).

Pencemaran lingkungan dalam bentuk emisi dapat mempengaruhi kesehatan terutama bagi masyarakat atau komunitas yang tinggal di daerah yang tercemar, dan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang tumbuh di daerah tersebut. Dampak pencemaran udara terhadap tanaman yang tumbuh di daerah dengan tingkat pencemaran udara tinggi adalah dapat terganggu pertumbuhannya serta rawan penyakit seperti klorosis, penyakit tanaman nekrosis, dan muncul bintik-bintik pada bagian daun. (Rachmawati, 2006; Fardiaz, 1992).

Pemerintah kota Bekasi melakukan penanaman 200 tanaman sukun yang di mulai sejak tahun 2018 dan ditanam di sekitar Polder Air Aren Jaya, kecamatan Bekasi Timur, kota Bekasi. Penanaman sukun juga dilakukan pemerintah kota Bekasi di tempat lainnya dengan melakukan penanaman sebanyak  $\pm$  400 bibit tanaman sukun di sepanjang daerah Kali Baru Pangeran Jayakarta, Kecamatan Medan Satria kota Bekasi (Al Fajri, 2018). Menurut hasil penelitian Sahulata dalam Gunarto (1990), tanaman sukun dapat menjadi salah satu tanaman penghijauan di daerah perkotaan karena kemampuan hidup dari tanaman sukun yang dapat tumbuh baik pada ketinggian 0 – 1000 meter dpl, dapat tumbuh baik di daerah pinggir jalan ataupun perkebunan warga, bersifat menyimpan air tanah serta mempunyai daun lebar dengan permukaan yang ditutupi oleh lapisan lilin sehingga mencegah terjadinya proses penguapan. Tanaman sukun memiliki tajuk yang besar dan rindang yang berfungsi untuk menahan air hujan yang jatuh ke tanah sehingga ketika sampai di permukaan daya rusaknya menjadi berkurang. Tajuk yang rindang dari tanaman sukun juga memiliki fungsi lain, diantaranya sebagai penghalang angin dan penyerap gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) melalui stomata serta mampu menyerap partikulat yang terdeposisi di permukaan daun (Gusmailina dan Komarayati, 1994).

Stomata tumbuhan terletak di bagian atas dan bawah daun atau hanya di permukaan bawah. Jumlah stomata per  $\text{mm}^2$  berbeda-beda pada setiap tanaman. Jumlah stomata yang banyak pada daun berpengaruh terhadap peningkatan kerapatan

stomata. Kerapatan stomata tidak saja bervariasi antar jenis tetapi juga antar daun dari tanaman yang sama. Kerapatan dan jumlah stomata yang banyak merupakan respon tanaman terhadap kondisi lingkungan (Suradinata, 1998). Karakter morfologi tanaman dapat menjadi salah satu indikator kualitas habitat yang dipengaruhi oleh mikroklimatik lingkungan. Karakteristik stomata (ukuran, arsitektur porus stomata dan sel penjaga, serta kerapatan stomata) mampu mencerminkan respon tanaman terhadap lingkungan. Oleh karena itu, karakterisasi stomata tanaman sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Forsberg) sebagai salah satu tanaman peneduh jalan perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakterisasi stomata tanaman sukun di kota Bekasi yang dapat memberikan informasi ilmiah tentang karakteristik stomata tanaman sukun dalam upaya pengembangan potensi tanaman sebagai tanaman peneduh tepi jalan.

## **METODE PENELITIAN**

Sampel diambil dari daun tanaman sukun yang terkena sinar matahari langsung dan terbuka sempurna. Penelitian berlokasi di 4 (empat) kelurahan di kota Bekasi yaitu kelurahan Jatiwaringin, Jatisari, Jaticempaka dan kelurahan Jatibening.

### **1. Pengamatan Indeks Stomata**

Daun tanaman sukun yang diperoleh difiksasi dalam alkohol 70% selama 15-20 menit, kemudian larutan fiksatif diganti dengan aquades. Setelah dicuci dengan aquades, daun direndam dalam larutan HNO<sub>3</sub> 25% selama 15-30 menit untuk menghancurkan jaringan mesofilnya. Daun dicuci kembali dengan menggunakan aquades untuk membersihkan bekas larutan HNO<sub>3</sub>. Sampel daun sukun dipotong pada bagian lamina yang tidak terdapat ibu tulang daun dengan ukuran 1 cm x 0,5 cm. Potongan daun dikerok dengan menggunakan ujung pinset atau silet. Hasil kerokan epidermis yang telah didapatkan, diwarnai dengan pewarna safranin 10% selama satu menit, kemudian dicuci menggunakan aquades. Lapisan epidermis yang diperoleh diletakkan di atas gelas obyek kemudian ditetesi gliserin 10% dan ditutup dengan gelas penutup. Dilakukan pengamatan terhadap jumlah stomata tiap bidang pandang, panjang stomata, dan lebar stomata. Jumlah stomata (terbuka dan tertutup) pada lapisan atas dan bawah daun pada perbesaran (40x10) diameter bidang pandang 5x10 mm<sup>2</sup> = 0.5 mm (Lestari, 2006).

### **2. Analisis Data Penelitian**

Data dianalisis secara deskriptif dengan mendeskripsikan perubahan yang terjadi pada sediaan segar stomata berupa deskripsi stomata dan jumlah stomata (Modifikasi) (Fauziah dan Izzah, 2019). Tipe stomata yang diamati dikelompokkan berdasarkan susunan sel epidermis yang berdekatan dengan sel penjaga.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 1. Karakteristik Stomata Tanaman Sukun di Kota Bekasi

Tanaman mempunyai lebih banyak stomata pada permukaan bawah daun dibandingkan permukaan atas (Campbell, dkk., 1999). Proses adaptasi yang terjadi pada stomata tumbuhan akan meminimalisir kehilangan air yang terjadi lebih cepat melalui stomata, terutama pada ujung daun yang terkena sinar matahari (Hidayati, 2009). Menurut Hidayati (2009), kepadatan stomata pada permukaan daun bagian bawah lebih tinggi dibandingkan permukaan daun bagian atas pada tanaman yang ditanam sebagai pohon peneduh. Oleh karena itu, semakin tinggi kepadatan stomata maka semakin besar kemampuan tanaman dalam menyerap logam berat atau partikel polutan dari udara. Berdasarkan pengamatan ukuran ( $\mu\text{m}$ ) dan kepadatan (per  $\text{mm}^2$ ) stomata pohon sukun di kota bekasi, hasil yang diperoleh disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Karakteristik stomata tanaman sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Forsberg

No.	Lokasi Kelurahan	Rata-rata Panjang Stomata ( $\mu\text{m}$ )		Rata-rata Lebar Stomata ( $\mu\text{m}$ )		Tipe Stomata
		Atas	Bawah	Atas	Bawah	
1.		16,78	18,34	5,39	7,89	Tipe Aktinositik
2.	Kelurahan Jatiwaringin	13,20	16,89	3,56	4,40	Tipe Aktinositik
3.		15,39	15,78	4,67	5,78	Tipe Aktinositik
4.		13,32	14,78	4,56	4,67	Tipe Aktinositik
5.		13,56	15,56	3,20	3,78	Tipe Aktinositik
1.		Kelurahan Jatisari	13,47	13,48	3,45	3,69
2.	15,78		15,89	3,12	3,21	Tipe Aktinositik
3.	14,56		14,76	4,12	4,67	Tipe Aktinositik
4.	13,20		13,45	3,79	3,86	Tipe Aktinositik
5.	12,21		12,67	2,67	2,78	Tipe Aktinositik
1.	Kelurahan Jatibening	14,56	14,76	4,12	4,67	Tipe Aktinositik
2.		13,22	13,45	3,79	3,90	Tipe Aktinositik
3.		15,39	15,78	4,67	5,78	Tipe Aktinositik
4.		16,78	18,34	5,39	7,94	Tipe Aktinositik
5.		13,32	14,78	4,56	4,67	Tipe Aktinositik
1.	Kelurahan Jaticempaka	16,87	18,97	5,39	7,89	Tipe Aktinositik
2.		13,32	14,78	4,56	4,67	Tipe Aktinositik
3.		13,34	16,89	3,56	4,47	Tipe Aktinositik

4.	15,11	15,23	4,97	6,78	Tipe Aktinositik
5.	13,32	14,78	4,56	4,67	Tipe Aktinositik

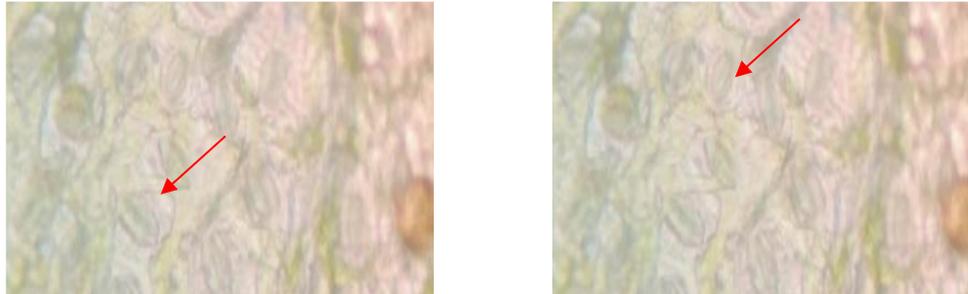
Berdasarkan hasil penelitian, tabel rata-rata ukuran stomata yang terdapat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata panjang dan lebar stomata serta permukaan daun atas dan permukaan daun bawah seluruh tanaman sukun yang diamati termasuk dalam kriteria ukuran cukup panjang ( $<20 \mu\text{m}$ ). Stomata tanaman sukun bervariasi panjangnya 12,67 hingga 18,97  $\mu\text{m}$  dan lebar 2,67 hingga 7,94  $\mu\text{m}$ . Terdapatnya perbedaan ukuran stomata pada tanaman sukun tergantung pada kemampuan tanaman dalam membuka stomatanya, hal ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat tumbuhnya tanaman sukun. Sebagian besar polutan udara mempengaruhi tanaman melalui daunnya (Munir, dkk., 2019).

Sinar matahari yang diterima tanaman akan mempengaruhi aktivitas stomata tanaman. Stomata yang menerima intensitas sinar matahari berlebih akan memperkecil pembukaan porusnya, dengan tujuan meminimalisir hilangnya  $\text{H}_2\text{O}$  dari daun akibat transpirasi yang terjadi. Senyawa  $\text{H}_2\text{O}$  pada tanaman merupakan bahan utama dalam proses fotosintesis yang diperlukan oleh tanaman. Proses yang sebaliknya terjadi pada saat posisi tanaman ternaungi, stomata pada tanaman harus mengoptimalkan proses pembukaan porusnya yang bertujuan untuk menyerap  $\text{CO}_2$  yang digunakan untuk keperluan fotosintesis. Pembukaan porus stomata yang maksimal dipengaruhi oleh kerapatan stomata yang rendah sehingga untuk memperoleh  $\text{CO}_2$  yang tercukupi yaitu dengan cara memaksimalkan pembukaan stomata (Munir, dkk., 2019).

Haryanti dan Meirina (2009) dalam penelitiannya melaporkan bahwa ketika intensitas cahaya meningkat, porus stomata akan menyempit mulai berkontraksi secara perlahan untuk mengurangi transpirasi. Kondisi suhu lingkungan pertumbuhan tanaman juga dapat mempengaruhi stomata tanaman. Pada kondisi sore hari cahaya matahari mulai berkurang intensitasnya, sehingga suhu lingkungan menjadi turun, porus stomata mulai membesar tetapi tidak semaksimal pembukaan pada pagi hari. Kondisi sore sampai malam hari secara perlahan akan membuat stomata tanaman menjadi menutup karena pada kondisi tersebut hanya sedikit cahaya yang masuk ke dalam sel tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian, tanaman sukun memiliki stomata tipe aktinositik. Tipe aktinositik merupakan variasi dari tipe diasit. Stomatanya dikelilingi sel tetangga yang teratur menjari, tipe stomata ini antara lain terdapat pada teh (*Camellia sinensis*)

(Haryanti, 2010). Berdasarkan hasil penelitian Sá, *et al.*, (2019) tipe stomata pada bagian *abaxial* daun sukun merupakan tipe aktinositik. Tipe stomata aktinositik memiliki jumlah sel tetangga 4 atau lebih, yang susunannya melingkar dan sel-selnya memanjang ke arah radial terhadap sel penutup (Gambar 1).



**Gambar 1.** Stomata tanaman sukun (Sumber: Dokumen pribadi)

Stomata merupakan salah satu derivat epidermis, sehingga perubahan intensitas cahaya yang berpengaruh terhadap epidermis juga akan berpengaruh terhadap stomata. Stomata lebih banyak beragam pada permukaan atas kotiledon yang terkena sinar matahari daripada permukaan ventral (Khan and Zaki, 2019). Menurut Sabandar, *et al.*, (2021) secara fisiologi cahaya mempunyai pengaruh langsung yaitu melalui fotosintesis maupun tidak langsung yaitu melalui pertumbuhan dan perkembangan tanaman akibat respon metabolik yang berlangsung. Cahaya yang diterima oleh tanaman bekerja di sel mesofil, kemudian mengirim pesan kepada sel penjaga atau penerima cahaya yang terdapat di sel penjaga itu sendiri (Algita, dkk., 2021).

## 2. Jumlah Stomata Tanaman Sukun di Kota Bekasi

Berdasarkan hasil penelitian jumlah stomata dari tanaman sukun di kota Bekasi memiliki rata-rata jumlah stomata di bawah 100 dan letak stomata tanaman sukun paling banyak berada di bagian bawah daun (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan teori bahwa stomata pada tumbuhan fotosintetik terdapat pada kedua sisi daun atau hanya pada bagian bawah saja. Pada daun yang pertulangannya sejajar, stomatanya tersusun dalam barisan sejajar (Merdekawati, 2015).

**Tabel 2.** Jumlah stomata tanaman sukun di kota Bekasi

No.	Lokasi Pengambilan Sampel	Rerata Jumlah Stomata
1.	Kelurahan Jatiwaringin	68,8

2.	Kelurahan Jatisari	96,4
3.	Kelurahan Jatibening	85,9
4.	Kelurahan Jaticempaka	69,6

**Keterangan:** Nilai rata-rata diambil dari lima ulangan pohon

Stomata tanaman ditemukan pada bagian tumbuhan yang berhubungan dengan udara terutama pada bagian daun tanaman. Pada tanaman yang melakukan proses fotosintesis, stomata ditemukan di kedua permukaan daun, atau hanya dipermukaan sebelah bawahnya saja (Merdekawati, 2015). Daun yang memiliki pertulangan sejajar mempunyai stomata yang tersusun sejajar. Stomata yang terdapat pada bagian bawah daun tanaman berguna untuk menjaga suhu tanaman agar tidak terlalu panas akibat terkena sinar matahari langsung. Permukaan atas daun yang terkena sinar matahari langsung dapat menyebabkan tanaman kehilangan banyak air selama pertumbuhannya (Afa dan Sudarsono, 2014). Menurut Campbell, dkk., (1999), stomata lebih terkonsentrasi pada permukaan bawah daun pada sebagian besar tanaman, sehingga berguna dalam mengurangi transpirasi karena permukaan bawah menerima lebih sedikit sinar matahari dibandingkan permukaan atas. Hasil serupa juga disampaikan oleh Afa dan Sudarsono (2014), berdasarkan hasil penelitiannya bahwa aktivitas fisiologis tanaman, menghindari terbentuknya stomata dari sinar matahari langsung dapat menyebabkan lebih banyak stomata terletak di bawah permukaan daun dibandingkan di permukaan daun atas daun.

Faktor eksternal dan internal mempengaruhi proses transpirasi suatu tanaman. Faktor eksternal yang mempengaruhi adalah kecepatan angin, cahaya, air, kelembaban, suhu dan tekanan udara. Untuk faktor internal seperti ketebalan daun, jumlah stomata/mm<sup>2</sup>, keberadaan kutikula, jumlah trikoma/rambut daun, serta bentuk dan letak stomata. Ciri sel epidermis tanaman tetangga adalah tidak mengandung klorofil, namun sel penjaga stomata mengandung klorofil, fosfat organik, enzim fosforilase dan masih mengandung sebagian pati pada pagi hari (Haryanti dan Meirina, 2009).

Umumnya tanaman yang ditanam di lokasi terkena sinar matahari penuh mempunyai stomata pada kedua permukaan daunnya. Sel penjaga yang mengelilingi stomata mengontrol pembukaan dan penutupan stomata. Penutupan stomata penting untuk mencegah hilangnya air ketika sumber air terbatas, namun pada saat yang sama membatasi penyerapan karbon dioksida untuk fotosintesis. (Gardner, dkk., 2008).

Kondisi lingkungan tempat tanaman tumbuh khususnya tanaman yang tumbuh di daerah perkotaan dapat mempengaruhi sifat struktural daun, yang dapat menyebabkan juga perubahan laju proses fotosintesis yang terjadi melalui daun menjadi rendah. Perubahan kondisi lingkungan seperti cahaya matahari, suhu, serta adanya polusi udara dapat mempengaruhi jumlah stomata bahkan struktur anatomi stomata, tetapi tidak mempengaruhi fungsi dari stomata ataupun organela lainnya (Alushi and Veizi, 2020). Pohon besar dengan jumlah daun yang rindang dapat mengatasi polusi udara bahkan mengurangi panas matahari. Oleh karena itu pohon termasuk tanaman sukun merupakan tanaman pinggir jalan yang cocok untuk ditanam di daerah perkotaan (Dickinson, *et al.*, 1991).

## **PENUTUP**

Panjang dan lebar stomata pada tanaman sukun di kota Bekasi, permukaan atas dan bawah daun berada dalam kriteria panjang (<20  $\mu\text{m}$ ) dengan tipe stomata aktinositik. Untuk jumlah stomata tanaman memiliki rerata dibawah 100 stomata per tanaman.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Lembaga LPPM Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan dana penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

## **REFERENSI**

- Afa, L .O dan Sudarsono W. A. 2014. Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kolesom (*Talinum triangule* (Jacq.) Willd). *Jurnal Agriplus*. 24(2): 144-151.
- Al Fajri F. 2018. *Disebut sebagai Wilayah Gersang dan Panas, Bekasi Tanam 200 Tanaman sukun*. <https://wartakota.tribunnews.com/2018/12/08/disebut-sebagai-wilayah-gersang-dan-panas-bekasi-tanam-200-pohon-sukun>. Diakses 10 Agustus 2023.
- Algita, N., Muslich, dan Hidayat, M. 2021. Karakteristik Anatomi Stomata Aktinositik pada Gebus Mangifera. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 9(1): 448–453.

- Alushi, I and Veizi, X. 2020. Effects of Air Pollution on Stomatal Responses, Including Paleoatmospheric CO<sub>2</sub> Concentration, in Leaves of *Hedera helix*. *Albanian j. agric. sci.* 19(1): 21-28.
- Anisa, S. 2019. Pengaruh Pencernaan Udara terhadap Kerapatan Stomata pada Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni* L. Jacq) Sebagai Tanaman Pelindung di Bandar Lampung. *Skripsi*. Jurusan Pendidikan Biologi. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Campbell, N. A., Reece, J. B. and Mitchell, L. G. 1999. *Biologi Jilid 2*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Dickinson, N. M., Turner, A. P. And Lepp, N. W. Survival of trees in a metal-contaminated environment. *Water Air Soil Pollut.* 627–633.
- Edison, H. S. dan Yufdi, M. P. 2014. *Mari Mengenal Sukun*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Penerbit Kanisus. Yogyakarta.
- Fauziah, A dan Izzah, A. S. Z. 2019. Analisis Tipe Stomata pada Daun Tumbuhan Menggunakan Metode Stomatal Printing. *Prosiding Seminar Nasional Hayati VII*. Halaman: 34–39.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B and Mitchell, R. L. 2008. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Gunarto, B. 1990. Pengembangan Budidaya Sukun. *Makalah Seminar Usulan Proyek di Jurusan Ilmu-Ilmu Sosial Ekonomi*. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Gusmailina dan Komarayati, S. 1994. Prospek Pengembangan Tanaman Sukun Ditinjau dari Kandungan Kimia dan Aspek Lainnya. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 12(3): 77-83.
- Haryanti, S dan Meirina, T. 2009. Optimalisasi Pembukaan Porus Stomata Daun Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) pada Pagi Hari dan Sore. *Jurnal Bioma*. 11(1): 11-16.
- Haryanti, H. 2010. Jumlah Dan Distribusi Stomata Pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil Dan Monokotil. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 18(2): 21-28.
- Hidayati, S. R. 2009. Analisis Karakteristik Stomata, Kadar Klorofil dan Kandungan Logam Berat pada Daun Pohon Pelindung Jalan Kawasan Lumpur Porong

- Sidoarjo. *Skripsi*. Jurusan Biologi. Fakultas Sainstek dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Malang. Malang.
- Khan, D and Zaki, M. J. 2019. The Stomatal Types in *Sesbania bispinosa* (JACQ) W.F. Wight Seedlings. *Int. J. Biol. Biotech.* 16(4): 1047–1061.
- Lestari, E. G. 2006. Hubungan antara Kerapatan Stomata dengan Ketahanan Kekeringan pada Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti dan IR64. *Jurnal Biodiversitas.* 7(1): 44-48.
- Merdekawati, R. P. 2015. Jumlah dan Ukuran Stomata pada Daun Glodokan (*Polyalthia longifolia*) di Jalan Tun Abdul Razak dan Di Area Kampus UIN Alauddin Makassar. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alaudin Makassar.
- Munir, A., Darlian, L. dan Nurjaya, S. 2019. Studi Morfologi Stomata Daun Glodokan (*Polyalthia longifolia* Sonn) pada Lingkungan Berbeda. *Jurnal Bionature.* 20(2): 109 – 115.
- Rachmawati. 2006. Uji Pencemaran Udara Oleh Partikulat Debu Di Sekitar Terminal Lebak Bulus Berdasarkan Bioindikator Stomata pada Tanaman Glodogan (*Polyalthia longifolia*). *Skripsi*. Program Studi Biologi. Jurusan MIPA. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Sá, R. D., Cadena, M. B., Padilha, R. J. R., Alves, L. C. and Randau, K. P. 2019. Comparative anatomy and histochemistry of the leaf blade of two species of artocarpus. *Annals of the Brazilian Academy of Sciences.* 91(1): 1–10.
- Sabandar, A., Hiariej, A. dan Sahertian, D. E. 2021. Struktur Sel Epidermis dan Stomata *Aegiceras corniculatum* D dan *Rhizophora apiculata* pada Muara Sungai Desa Poka dan Desa Leahari. *Biosel: Biology Science and Education.* 10(1): 81.
- Sumadji, A. R. 2021. Variasi Morfologi Sukun *Artocarpus altilis* (Park.) Forsberg Di Kota Bekasi. *Laporan Penelitian*. Program Studi Biologi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (Kampus Kota Madiun).
- Suradinata, T. S. 1998. *Struktur Tumbuhan*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam ITB. Bandung.