

## JURNAL METAMORFOSA

### Journal of Biological Sciences

eISSN: 2655-8122

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

#### Karakter Anatomi Kesambi (*Schleichera oleosa* (Lour) Oken.) Pada Ketinggian Yang Berbeda Di Kota Malang Dan Kabupaten Nganjuk

#### Anatomical Characterization Of Kesambi (*Schleichera oleosa* (Lour) Oken.) at Different Elevations In Malang City And Nganjuk Regency

Ruri Siti Resmisari<sup>1\*</sup>, Azizatur Rahmah<sup>1</sup>, Kholifah Holil<sup>1</sup>, Tias Pramesti Griana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, Jl. Gayana No.50 Malang

\*Email: [ruri@bio.uin-malang.ac.id](mailto:ruri@bio.uin-malang.ac.id)

#### INTISARI

Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang cukup tinggi, namun data yang ada masih sangat terbatas. Satu diantara keanekaragaman hayati yang dimiliki oleh Indonesia adalah Kesambi (*Schleichera oleosa*). Tanaman ini memiliki potensi yang cukup besar pada berbagai bidang, diantaranya bidang farmasi, kehutanan, dan lain-lain. Oleh karena itu dibutuhkan data yang mendukung untuk pengembangan lebih lanjut baik untuk kepentingan sebagai tanaman obat maupun untuk yang lain. Penelitian identifikasi karakter anatomi bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat penting dari spesies tanaman yang berasal dari berbagai habitat tumbuh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survey dan analisis deskriptif. Karakter anatomi daun yang diamati meliputi ketebalan xylem dan floem, ketebalan kutikula, ketebalan epidermis, tipe trikoma, rata-rata panjang trikoma, tipe stomata, panjang dan lebar stomata, sedangkan pada batang meliputi ketebalan xylem dan floem. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa Pohon Kesambi yang tumbuh baik didataran rendah maupun tinggi di Kota Malang dan di Kabupaten Nganjuk memiliki karakter anatomi daun yang sama yaitu pada tipe trikoma dan stomata. Semakin tinggi tempat tumbuh pohon kesambi menunjukkan semakin tipis floem maupun xylem pada struktur anatomi batang yang diamati.

Kata kunci: Anatomi, Kesambi (*Schleichera oleosa*), faktor lingkungan

#### ABSTRACT

Indonesia is recognized as a country with relatively high biodiversity, yet the available data remains highly limited. One of the biological diversities possessed by Indonesia is Kesambi (*Schleichera oleosa*). This plant holds significant potential in various fields, including pharmaceuticals, forestry, and others. Hence, supporting data is imperative for further development, both for its application as a medicinal plant and other purposes. An anatomical character identification study aims to elucidate critical traits of plant species originating from diverse growth habitats. The employed methodology encompasses survey and descriptive analysis. Observed anatomical leaf characteristics encompass xylem and phloem thickness, cuticle thickness, epidermis thickness, trichome type, average trichome length, stomata type, stomata length and width. For the stem, the observed characteristics encompass xylem and phloem thickness. Based on the research findings, it is discerned that Kesambi trees growing in both lowland and highland areas in the city of Malang and Nganjuk Regency share analogous anatomical leaf features, specifically in trichome and stomata types. Moreover, an increasing altitude of Kesambi tree growth locations correlates with the reduction in phloem and xylem thickness in the observed stem anatomical structure.

**Keyword:** anatomi, kesambi (*Schleichera oleosa*), environmental factors

## PENDAHULUAN

*Schleichera oleosa* (Lour) Oken., merupakan anggota dari suku Sapindaceae yang banyak ditemukan di wilayah Asia Tenggara dan jalur sub-Himalaya di India (Bathia *et al.*, 2013). Tumbuhan ini penyebarannya terjadi secara alami dari kaki bukit Himalaya dan Deccan Barat ke Sri Lanka dan Cina. Awalnya kemungkinan diperkenalkan ke Malaysia dan telah dinaturalisasi ke Indonesia. Di India tersebar di daerah Bihar, Benggala Barat dan tengah, serta tersebar pula di darah India Selatan. Pohon ini muncul secara sporadis, jarang yang membentuk rumpun di hutan gugur campuran yang kering. Tempat tumbuh yang sesuai adalah di lokasi yang agak kering hingga daerah rawa, sering berbatu, berkerikil atau liat, mampu tumbuh di tanah sedikit asam. Secara umum tumbuh di ketinggian rendah, tetapi dapat juga tumbuh di daerah ketinggian hingga 900-1200 m dengan curah hujan normal, yaitu berkisar antara 750-2800 mm. Suhu tempat tumbuh tanaman ini maksimum berkisar 35-47,5°C, sedangkan suhu minimum adalah -2,5°C (Kundu & Schmidt, 2011).

Penelitian Khare (2008), menambahkan bahwa spesies tumbuhan ini lebih suka tumbuh di tanah lempung berpasir. Habitus Kesambi berupa pohon dengan tinggi sekitar 20 cm dianggap sebagai pohon terbaik untuk inang serangga Lac. Pada literature yang lain juga menyebutkan bahwa tanaman ini memiliki khasiat antimikroba, antioksidan, aktivitas antikanker, dan dapat digunakan untuk produksi bio-solar (Goswami, 2017).

Karakter anatomi secara tidak langsung mempengaruhi pembentukan senyawa aktif disebabkan tempat terjadinya proses sintesis karbohidrat dan sintesis metabolit sekunder seperti senyawa aktif. Proses pembentukan senyawa aktif lebih banyak terjadi di daun yang dipengaruhi banyak atau sedikitnya klorofil dan tempat terjadinya fotosintesis (Wibawani & Laily, 2015).

Kegiatan identifikasi anatomi bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat penting dari spesies tanaman yang berasal dari berbagai habitat tumbuh, sehingga dapat dipergunakan sebagai

sumber keragaman genetik dalam membantu kegiatan pemuliaan tanaman dan sebagai sumber benih yang berkualitas Suhartini dkk.,(2010). Karakter anatomi pada suatu tumbuhan sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan serta perubahan iklim, seperti curah hujan, formasi tempat tumbuhnya tumbuhan tersebut. Karakter anaotomi tersebut diantaranya ukuran sel, diameter lumen, ketebalan dinding sel (Novak *et al.*, 2013; Liang *et al.*, 2013).

## BAHAN DAN METODE

### Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pohon kesambi yang tumbuh pada ketinggian yang berbeda. Alat yang digunakan berupa thermohigrometer, soil tester, haga, mikroskop, dan kamera.

### Metode Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode survey dan analisis deskriptif secara langsung. Kegiatan survey dilakukan untuk menentukan sebaran tempat tumbuh Kesambi di Kota Malang dan Kabupaten Nganjuk pada ketinggian yang berbeda.

### Pengamatan Anatomi

Karakter anatomi daun yang diamati meliputi ketebalan xylem dan floem, ketebalan kutikula, ketebalan epidermis, tipe trikoma, rata-rata panjang trikoma, tipe stomata, panjang dan lebar stomata. Karakter anatomi batang yang diamati adalah ketebalan xylem dan floem.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan untuk penelitian ini adalah bagian pohon Kesambi diambil dari kota Malang dan Kabupaten Nganjuk dengan ketinggian yang berbeda. Hal ini dikarenakan lingkungan merupakan salah satu faktor utama dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Faktor tersebut menyebabkan satu jenis tanaman yang sama dapat berpeluang mengalami perbedaan tampilan morfologi, anatomi hingga fisiologi. Lingkungan merupakan faktor penentu keragaman dari suatu populasi tanaman pada sebuah daerah, ketinggian, curah hujan, dan kelembaban,

artinya perbedaan salah satu faktor lingkungan akan mempengaruhi karakter dari populasi sejenis (Nicotra *et al.*, 2010).

Berdasarkan ketinggian yang didapat dari hasil pengukuran menunjukkan bahwa secara berturut-turut dari tinggi ke rendah ditunjukkan dengan urutan Nganjuk 2, Malang 2, Malang 1, dan Nganjuk 1. Data ini menjadi data dasar

untuk melihat gambaran karakter anatomi yang terbentuk pada masing-masing daerah tempat tumbuh Pohon Kesambi untuk kemudian dilihat pola yang dihasilkan sebagai akibat dari ketinggian tempat tumbuh tersebut. Data ketinggian dan kondisi lingkungan yang dimaksud disajikan pada tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1.** Kondisi Lingkungan Pengambilan Sampel Kesambi

Lokasi Pengamatan	Ketinggian Tempat (mdpl)	Suhu (°C)	pH Tanah	Kelembaban Tanah (%)	Kelembaban Udara (%)
Malang 1	551	27.9	7.5	20	76
Malang 2	679	30.8	7.2	40	68
Nganjuk 1	85.5	31	7.5	20	64
Nganjuk 2	1244	29	7.5	40	75

Setiap pohon mengalami dua bentuk pertumbuhan yang berbeda, yaitu pertumbuhan vertikal atau tinggi dan pertumbuhan horizontal atau diameter. Putranto (2010) menjelaskan bahwa pertumbuhan tinggi dan diameter pohon akan menyebabkan terjadinya perubahan pada ukuran dan bentuk pohon, yang sangat penting dalam penentuan pendugaan volume pohon. Pohon Kesambi pada ketinggian yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda. Pada pohon Kesambi yang tumbuh di dataran rendah memiliki batang yang lebih tinggi dibandingkan dengan pohon Kesambi yang tumbuh di dataran tinggi. Begitu pula diameter pohon di dataran

rendah lebih besar, dibandingkan dengan di dataran tinggi, baik yang di Malang, maupun Nganjuk. Kondisi ini dimungkinkan karena faktor kompetisi antar tanaman di lingkungan sekitar pohon kesambi ikut berpengaruh. Cahaya menjadi faktor penting bagi tanaman untuk dapat melangsungkan hidupnya (Murchie, & Niyogi, 2011). Pada daerah dataran tinggi kompetisi untuk mendapatkan cahaya tinggi sehingga kondisi ini menjadi penyebab tumbuhan kesambi lebih dominan tumbuh ke arah horizontal dibandingkan ke arah vertikal. Gambar pohon Kesambi hasil penelitian disajikan pada gambar 1 berikut ini,





**Gambar 1.** Pohon Kesambi (*Schleichera oleosa*), a. Malang 1, b. Malang 2, c. Nganjuk 1, dan d. Nganjuk

Selain tinggi pohon dan diameter, profil anatomi merupakan salah satu data mendasar yang penting dalam usaha pengungkapan potensi dari suatu tanaman. Struktur anatomi tumbuhan akan berkorelasi langsung dengan kapasitas morfologi, fisiologi, biokimia, maupun produktivitas suatu tanaman. Bentuk dan kerapatan stomata, bentuk sel epidermis, serta struktur mesofil pada daun merupakan penciri yang bersifat konstan sehingga dapat digunakan

sebagai data dalam melakukan identifikasi tumbuhan. Pada penelitian ini karakter anatomi daun yang diamati meliputi ketebalan kutikula, tipe trikoma, panjang trikoma, ketebalan mesofil, tipe stomata, panjang stomata, lebar stomata, kerapatan stomata. Karakter anatomi batang yang diamati meliputi ketebalan floem dan xylem. Hasil penelitian karakter anatomi yang diamati disajikan pada

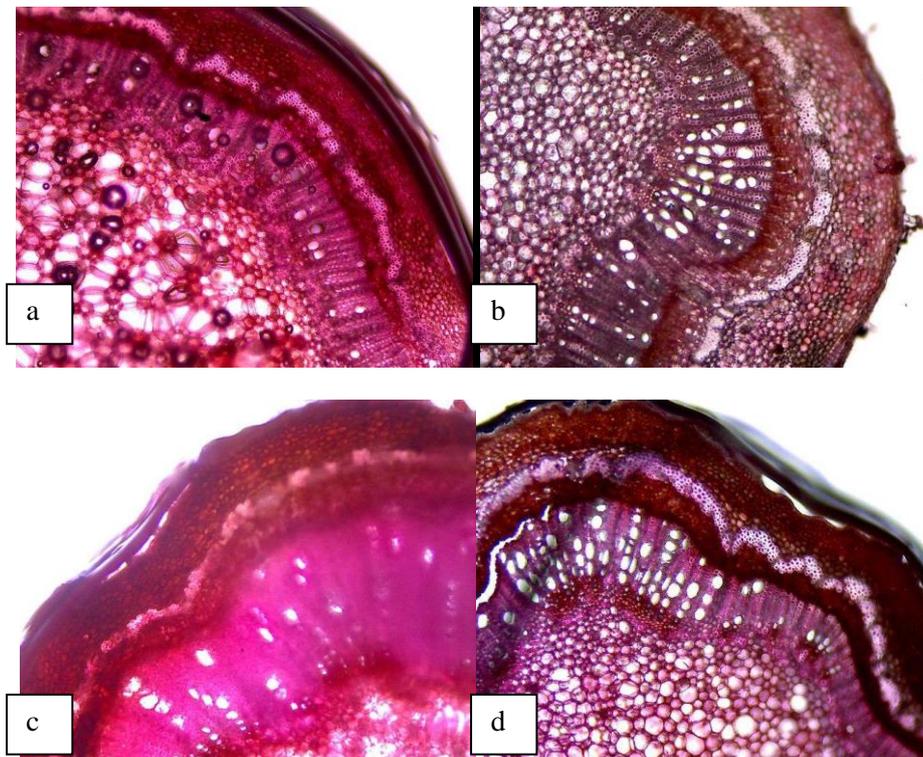
Tabel 2 sebagai berikut. Hasil penelitian karakter anatomi yang diamati disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut.

No.	Karakter	Malang 1	Malang 2	Nganjuk 1	Nganjuk 2
1.	Ketebalan Floem Cabang/Ranting (µm) Perbesaran 10 x 10	119.916	118.568	119.242	111.078
2.	Ketebalan Xylem Cabang/Ranting (µm) Perbesaran 10x10	322.888	296.662	309.775	274.112
3.	Ketebalan Kutikula Daun(µm) Perbesaran 40x10	579.324	558.184	279.092	11.602
4.	Ketebalan Sel Epidermis(µm) Perbesaran 40 x 10	138.171	62.762	100.4665	50.162
5.	Ketebalan Mesofil (µm) Perbesaran 40 x 10	380.626	456.852	418.739	445.666
6.	Tipe Trikoma Perbesaran 10 x 10	Non glandular	Non glandular	Non Grandular	Non glandular
7.	Rata-Rata Panjang Trikoma (µm) Perbesaran 10 x 10	209.962	292.286	251.124	334.994

8.	Tipe Stomata	Anomositik	Anomositik	Anomositik	Anomositik
9.	Panjang Stomata ( $\mu\text{m}$ )Perbesaran 100 x 10	103.282	133.756	118.519	142.54
10.	Lebar Stomata ( $\mu\text{m}$ ) Perbesaran 100 x 10	83.958	84.646	84.302	84.888

Bagian tumbuhan yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti ketinggian tempat salah satunya adalah anatomi batang, daun, stomata dan trikoma. Berdasarkan hasil penelitian seperti yang tersaji pada tabel 2 maka menunjukkan semua karakter yang diamati memiliki ukuran yang berbeda-beda. Akan tetapi tipe trikoma dan stomata menunjukkan tipe yang sama. Pola perbedaan

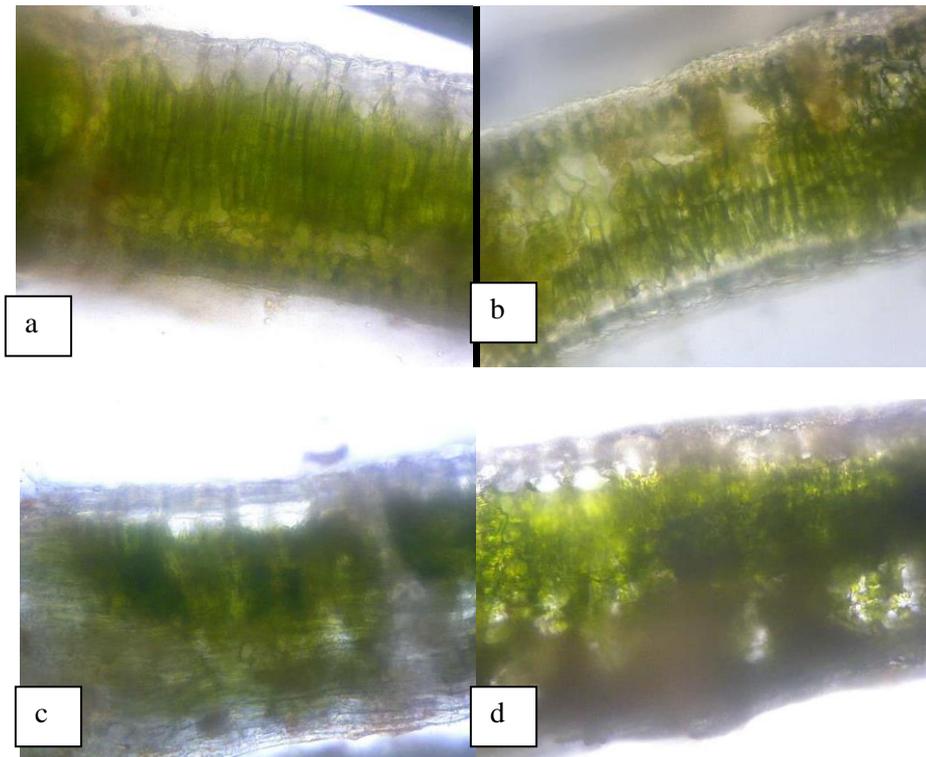
ukuran hanya terlihat pada xylem dan floem. Ketebalan xylem dan floem yang tumbuh di dataran rendah memiliki ketebalan yang lebih tebal dibandingkan dengan yang tumbuh di dataran tinggi. Hal ini dimungkinkan karena pengaruh faktor lingkungan seperti kandungan nutrisi tanah, intensitas cahaya, suhu, kelembaban dan faktor lainnya.



Gambar 2. Anatomi Batang Kesambi (*Schleichera oleosa*), a. Malang 1, b. Malang 2, c. Nganjuk 1, dan d. Nganjuk 2 (Perbesaran 100x)

Mesofil daun dapat mengalami spesialisasi atau tidak terspesialisasi. Mesofil dapat terspesialisasi menjadi jaringan palisade dan jaringan bunga karang (Cutler, *et al.*, 2007). Ketebalan mesofil daun pada umumnya hampir sama pada semua lokasi pengamatan. Namun,

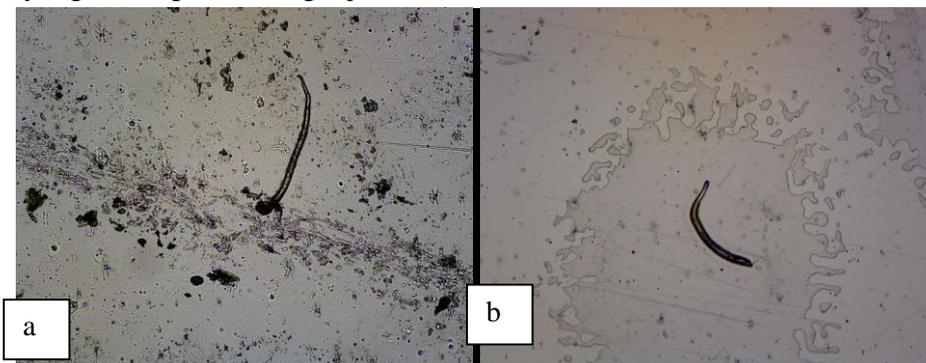
mesofil yang terdapat pada dataran tinggi di Malang 2 dan Nganjuk 2 sedikit lebih tinggi, yaitu 456.852  $\mu\text{m}$  dan 445.666  $\mu\text{m}$ . Gambar preparat anatomi daun Kesambi disajikan pada gambar 3.

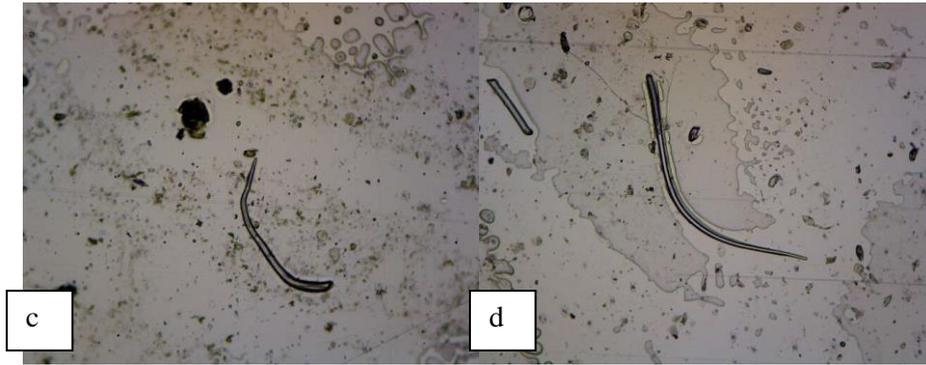


Gambar 3. Irisan melintang daun Kesambi a. Malang 1, b. Malang 2, c. Nganjuk 1, dan d. Nganjuk 2 (Perbesaran 400x)

Trikoma yang ditemukan pada daun Kesambi semua lokasi pengamatan memiliki bentuk trikoma non glandular dan multisel. Trikoma ini ditemukan di bawah permukaan daun atau adaxial. Trikoma yang terdapat pada daun Kesambi yang terdapat di Nganjuk 2

memiliki kerapatan yang paling tinggi dan paling panjang (334.994  $\mu\text{m}$ ) dibandingkan dengan lokasi pengamatan lainnya. Gambar preparat anatomi trikoma disajikan pada gambar 4.

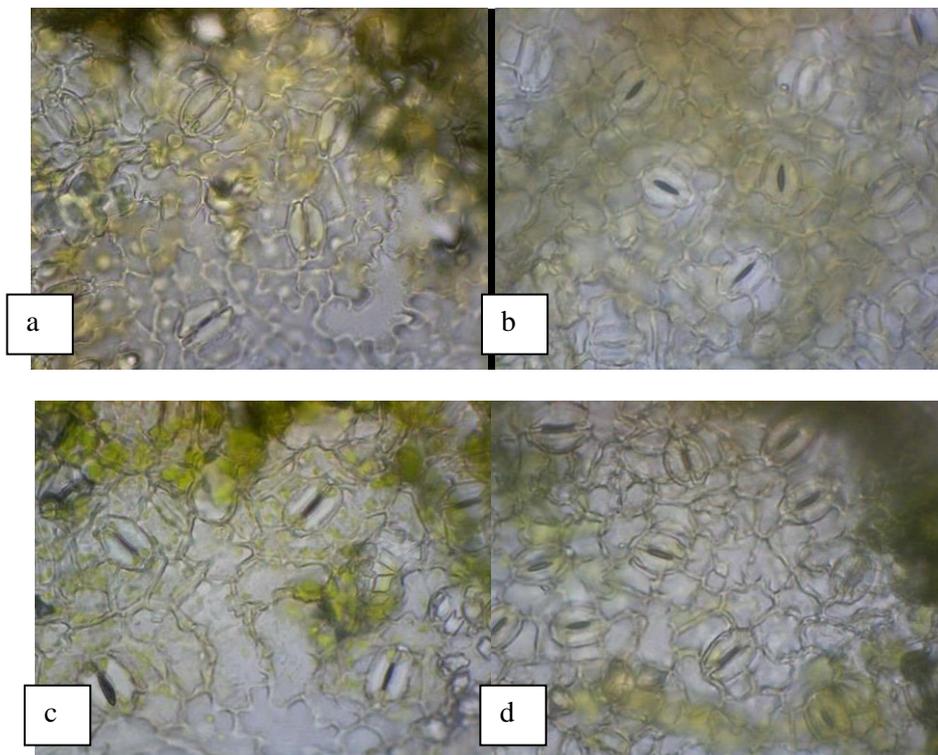




Gambar 4. Trikona Kesambi a. Malang 1, b. Malang 2, c. Nganjuk 1, dan d. Nganjuk 2 (Perbesaran 100x)

Tipe stomata Kesambi pada semua lokasi pengamatan adalah anomositik (Gambar 5) yaitu sel penutup memiliki beberapa sel tetangga yang ukurannya tidak berbeda jauh. Stomata yang berada di dataran tinggi baik di Malang, maupun Nganjuk memiliki ukuran yang lebih panjang dan lebih lebar dibandingkan dengan yang di dataran rendah. Ukuran stomata dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan, sel-sel penutup yang mengelilingi stomata mengendalikan pembukaan dan penutupan stomata. Penutupan stomata penting

untuk mencegah kehilangan air pada waktu persediaan air terbatas sekaligus membatasi pengambilan CO<sub>2</sub> untuk fotosintesis. Stomata membuka pada siang hari dan menutup pada malam hari, proses membuka dan menutup stomata dipengaruhi oleh tekanan turgor pada sel penutup. Menurut Hetherington & Woodward (2003) jumlah stomata akan berkurang dengan menurunnya intensitas cahaya pada tanaman. Gambar preparat antomi stomata disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Stomata Kesambi a. Malang 1, b. Malang 2, c. Nganjuk 1, dan d. Nganjuk 2 (Perbesaran 1000)

Besaran pohon didukung dengan adanya aktivitas meristem lateral sehingga memperbesar diameter pohon. Pertumbuhan pohon didukung dengan meningkatkan diameter pada bagian yang tidak melakukan pemanjangan, dengan melakukan pertumbuhan sekunder yang berasal dari aktivitas dua meristem lateral yakni, kambium vascular dan kambium gabus (Gun *et al*, 2003).

Akresi 833,6 mdpl memiliki kutikula yang tebal (>9  $\mu\text{m}$ ). Penebalan epidermis dan kutikula tersebut berhubungan dengan mekanisme pertahanan untuk mengurangi kehilangan air dalam tumbuhan. kutikula dan epidermis yang tebal merupakan proses pertahanan yang mudah bagi tumbuhan untuk mengurangi transpirasi melalui pori stomata dan mencegah pohon mengalami kekeringan. Penebalan kutikula umumnya terjadi dengan adanya perpanjangan secara radial hingga bagian intermediet sel epidermis (Salisbury, 1997).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Pohon Kesambi yang tumbuh baik di dataran rendah maupun tinggi di Kota Malang dan di Kabupaten Nganjuk memiliki karakter anatomi yang sama yaitu pada tipe trikoma dan stomata. Semakin tinggi tempat tumbuh pohon kesambi menunjukkan semakin tipis floem maupun xylem pada batang yang diamati. Parameter lain tidak menunjukkan pola yang terbentuk pada ukuran karakter yang diamati baik pada daun maupun batang. Oleh karena itu pada penelitian berikutnya perlu diteliti pengaruh perbedaan ukuran pada tebal xylem dan floem terhadap produktivitas kesambi bahan aktif yang dihasilkan sebagai kandidat obat berbasis bahan alam atau untuk kepentingan lain.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Agama Republik Indonesia yang telah mendanai penelitian ini melalui program Litabdimas. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang beserta jajarannya, khususnya LP2M yang telah memfasilitasi pendanaan untuk dilakukannya penelitian ini, serta Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bhatia, H., Kaur, J., Nandi, S., Gurnani, V., Chowdhury, A., Reddy, P. H., ... and Rathi, B. 2013. A review on *Schleicheria oleosa*: pharmacological and environmental aspects. *Journal of pharmacy research*. 6(1): 224-229.
- Cutler, D. F. 2007. *Plant Anatomy*. USA: Blackwell Publishing Ltd.
- Goswami, S., & Singh, R. P. 2017. Ayurvedic, phytochemical and pharmacological review of *Schleicheria oleosa* (Lour.) Oken: a traditional plant with enormous biological activity. *World J Pharm Res*. 6(10): 295-309.
- Gun, B. P. Steven, M. Singadan, L. Sunari dan P. Chatterton. 2003. *Eaglewood in Papua New Guinea, Tropical Rain Forest Project*. Working Paper No. 51. Vietnam.
- Hetherington, A. M., & Woodward, F. I. 2003. The role of stomata in sensing and driving environmental change. *Nature*. 424(6951): 901-908.

- Kundu, M., & Schmidt, L. H. 2011. *Schleichera oleosa* (Lou.) Oken. Seed Leaflet, (153). University of Copenhagen.
- Khare, C. P. 2008. *Indian medicinal plants: an illustrated dictionary*. Springer Science & Business Media.
- Liang, W., Heinrich, I., Simard, S., Helle, G., Liñán, I. D., & Heinken, T. 2013. Climate signals derived from cell anatomy of Scots pine in NE Germany. *Tree physiology*. 33(8): 833-844.
- Murchie, E. H., & Niyogi, K. K. 2011. Manipulation of photoprotection to improve plant photosynthesis. *Plant Physiology*. 155(1): 86-92.
- Nicotra, A. B., Atkin, O. K., Bonser, S. P., Davidson, A. M., Finnegan, E. J., Mathesius, U., & van Kleunen, M. 2010. Plant phenotypic plasticity in a changing climate. *Trends in plant science*. 15(12): 684-692.
- Novak, K., De Luis, M., Raventós, J., & Čufar, K. 2013. Climatic signals in tree-ring widths and wood structure of *Pinus halepensis* in contrasted environmental conditions. *Trees*. 27(4): 927-936.
- Putranto, B. 2010. Penduga Model Hubungan Tinggi dan Diameter Pohon Jenis Jambu-Jambu (*Kjellbergiodendron* sp.) pada Hutan Alam di Kab Mamuju Sulawesi Barat. *Jurnal Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar*. 1-9.
- Salisbury, F. B dan C. W. Ross. 1997. *Fisiologi Tumbuhan, Terjemahan Dian Rukmana dan Sumaryono*. ITB. Bandung.
- Suhartini, T., I.H. Soemantri dan B. Abullah. 2010. Karakterisasi Plasma Nutfah Padi Liar dan Ketersediaannya Sebagai Sumber Genetik. *Prosiding Kongres IV dan Simposium Nasional Peripi*. 274-282.
- Wibawani, A. I., & Laily, A. N. 2015. Identifikasi Tanaman Berdasarkan Tipe Fotosintesis Pada Beberapa Spesies Anggota Genus *Ficus* Melalui Pengamatan Anatomi Daun. *El-Hayah: Jurnal Biologi*. 5(2): 43-47.