



## KARAKTERISASI STOMATA DAUN JERUK KALAMANSI (*Citrus microcarpa* Bunge.) DI PULAU AMBON

Agustina Rahangmetan<sup>1</sup>, Hermalina Sinay<sup>2</sup>, Ritha Lusian Karuwal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Sarjana Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Pattimura Ambon

<sup>2</sup>Program Sarjana Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Pattimura Ambon  
Corresponding Author: [elinasinay08@gmail.com](mailto:elinasinay08@gmail.com)

### Abstract

**Background:** Calamansi lime (*Citrus microcarpa* Bunge.) is a very popular tropical fruit in Ambon and Maluku. This fruit has a sour taste so that it adds a distinctive aroma to various cooking mixtures. So far, not many reports have been published regarding the anatomical characteristics of the leaves, especially the stomata of Calamansi lime leaves in different locations on Ambon Island. In the context of adaptation to the environment, it is important to know the characteristics of plants including the anatomical and structural properties of leaves.

**Methods:** Sample collection was carried out by accidental sampling method. Preparations for stomatal observations were made using the whole mount method. Observations were made on the type, number, density and index of stomata. The data obtained were the mean of three replicates and were presented in form of tables and figures.

**Results:** The results showed that the stomata of Calamansi lime leaves collected from 13 different locations in Ambon Island had two types of stomata, namely anomocytic, cyclocytic and a mixture of both. The highest number, density and index of stomata were obtained on the leaf samples from Desa Kilang, and the lowest one was in Latta Village. In other locations, it varies in terms of the number, density and index of stomata, while for other locations the number of stomata is higher than the index and density. The number of stomata consecutively from highest to lowest, namely Desa Kilang (32.71), Hutumuri (31.11), Lateri (29.15), Naku and Passo (27.8), Wayame (26.43), Hative Besar (26.58), Halong (25.50), Hukurila (24.52), Poka (23.51), Kusu-Kusu Sereh (22.36), Rumahtiga (21.63), and Wayame (14.47). For the stomata index, from highest to lowest, namely: Desa Kilang (48.05), Wayame (46.71), Lateri (43.92), Hutumuri (42.37), Naku (42.12), Hative Besar (41, 18), Poka (40.89), Kusu-Kusu Sereh (40.64), Halong (39.45), Hukurila (37.84), Passo (36.58), Rumahtiga (36.42), and Latta (35.73). For stomatal density, successively from highest to lowest were Kilang (0.32), Hative Besar (0.31), Wayame (0.29), Poka (0.28), Lateri (0.27), Halong (0.24), Passo, Hutumuri, Hukurilla (0.23), Naku (0.22), Kusu-Kusu Sereh and Rumahtiga (0.21) and Latta (0.14).

**Conclusion:** The types of stomata on Calamansi lime leaves from 13 locations in Ambon Island are anomocytic and cyclocytic. The number, density and stomatal index obtained were leaf samples from Desa Kilang, and the lowest one was in Latta Village.

**Key words:** stomata, Calamansi lime leaves, different locations on Ambon Island

## Abstrak

**Latar Belakang:** Jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge.) adalah buah tropika yang sangat populer di Ambon dan Maluku. Buah ini memiliki cita rasa asam sehingga menambah aroma khas pada berbagai campuran masakan. Sejauh ini, belum banyak laporan yang dipublikasikan terkait sifat-sifat anatomi daun khususnya stomata daun jeruk kalamansi pada lokasi-lokasi berbeda Pulau Ambon. Dalam kaitan dengan kemampuan adaptasi terhadap lingkungan, maka sifat-sifat tanaman termasuk sifat anatomi dan struktur stomata pada daun, penting untuk diketahui.

**Metode:** koleksi sampel dilakukan dengan metode *accidental sampling*. Pembuatan preparat untuk pengamatan stomata dilakukan dengan metode *whole mount*. Pengamatan dilakukan terhadap tipe, jumlah, kerapatan dan indeks stomata. Data yang diperoleh adalah rerata tiga ulangan dan disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan gambar.

**Hasil :** hasil penelitian menunjukkan bahwa stomata daun jeruk Kalamansi yang dikoleksi dari 13 lokasi berbeda di Pulau Ambon memiliki dua tipe stomata yaitu anemositik, siklostik dan campuran antara keduanya. Jumlah, kerapatan dan indeks stomata tertinggi diperoleh ada sampel daun dari Desa Kilang, dan terendah pada Desa Latta. Pada lokasi yang lain, bervariasi dan hal jumlah, kerapatan dan indeks stomatanya, di mana ada lokasi yang jumlah stomata lebih tinggi dari indeks dan kerapatan, dan juga sebaliknya. jumlah stomata secara berurutan dari tertinggi ke terendah yaitu Desa Kilang (32,71), Hutumuri (31,11), Lateri (29,15), Naku dan Passo (27,8), Wayame (26,43), Hative Besar (26,58), Halong (25,50), Hukurila (24,52), Poka (23,51), Kusu-Kusu Sereh (22,36), Rumahtiga (21,63), dan Wayame (14,47). Untuk Indeks Stomata secara berurutan dari tertinggi ke terendah yaitu: Kilang (48,05), Wayame (46,71), Lateri (43,92), Hutumuri (42,37), Naku (42,12), Hative Besar (41,18), Poka (40,89), Kusu-Kusu Sereh (40,64), Halong (39,45), Hukurila (37,84), Passo (36,58), Rumahtiga (36,42), dan Latta (35,73). Untuk kerapatan stomata, berturut-turut dari tertinggi ke terendah yaitu Kilang (0,32), Hative Besar (0,31), Wayame (0,29), Poka (0,28), Lateri (0,27), Halong (0,24), Passo, Hutumuri, Hukurilla (0,23), Naku (0,22), Kusu-Kusu Sereh dan Rumahtiga (0,21) dan Latta (0,14).

**Kesimpulan:** Tipe stomata pada daun jeruk kalamansi dari 13 lokasi di Pulau Ambon yaitu anomositik, dan siklostik. Jumlah, kerapatan dan indeks stomata tertinggi diperoleh ada sampel daun dari Desa Kilang, dan terendah pada Desa Latta.

**Kata-Kata kunci:** stomata, daun jeruk kalamansi, lokasi berbeda di Pulau Ambon



## PENDAHULUAN

Jeruk (*Citrus sp*) adalah tanaman buah tropika dari famili *Rutaceae* sub family *Aurantioideae*. Famili ini mencakup sekitar 160 genus dan sekitar 1.650 spesies (Inglese dan Sortino, 2019). Di antara genus-genus tersebut, genus *Citrus* lebih terkenal dan bernilai ekonomis dari pada genus lainnya (Tamokou *et al.*, 2017). Menurut Uzun dan Yesiloglu (2012), taksonomi dan filogeni jeruk masih kontroversial dan rumit. Hal ini disebabkan karena adanya kompatibilitas seksual antara genus jeruk maupun genus terkait, dan frekuensi mutasi tunas yang tinggi pada jeruk, serta budidaya dan penyebaran jeruk yang sangat luas. Penyebaran jeruk di Indonesia juga sangat cepat dan luas. Hal ini ditunjukkan dengan bermunculan sejumlah varietas baru, dan juga ditemukannya kultivar-kultivar lokal dengan ciri dan sifat yang beragam (Hardiyanto, dkk. 2007).

Dalam pemanfaatannya, jeruk dapat dimakan secara langsung ataupun tidak langsung. Secara tidak langsung dapat digunakan sebagai pemberi cita rasa asam pada masakan tertentu. Beberapa jenis jeruk yang sangat terkenal sebagai pemberi cita rasa anatara lain jeruk purut, jeruk nipis, dan jeruk kalamansi (*Citrus microcapra* Bunge.). Selain digunakan sebagai campuran kuah dan masakan, buah jeruk kalamansi juga dapat digunakan sebagai

obat tradisional yaitu sebagai obat batuk. Ilahi, dkk. (2016) menyatakan bahwa buah jeruk kalamansi memiliki daya hambat terhadap jamur *Candida albicans* yang diisolasi dari plat gigi tiruan lepasan akrilik.

Di Ambon, jeruk kalamansi dikenal dengan sebutan *lemon cina* yang sangat digemari karena aromanya yang khas sehingga dimanfaatkan sebagai pemberi cita rasa asam pada makanan seperti kuah, sayur, sambal, lalapan dan banyak campuran masakan. Umumnya jeruk kalamansi dapat ditemukan pada pekarangan rumah warga atau di kebun. Dengan luasnya budidaya tanaman jeruk kalamansi oleh masyarakat pada lokasi-lokasi tumbuh yang berbeda, dapat menimbulkan adanya keragaman genetik tanaman jeruk kalamansi itu sendiri. Menurut Huang *et al.*, (2016) banyak studi telah menemukan bahwa keragaman genetik dalam spesies dapat saja terjadi sebagai akibat dari perbedaan respon spesies terhadap faktor lingkungan tumbuhnya yang bervariasi. Menurut Bhandari *et al.*, (2019) adanya keragaman genetik menyebabkan sifat-sifat di dalam satu spesies dapat bervariasi. Variasi tersebut dapat diamati pada sejumlah sifat tanaman baik morfologi, anatomi, fisiologi, biokimiawi, maupun molekulernya.

Salah satu aspek yang menarik diteliti dalam kaitan dengan variabilitas genetik tanaman adalah pada sifat-sifat

anatomisnya, khususnya pada anatomi daunnya. Hal ini disebabkan karena daun merupakan organ tanaman yang terpapar langsung dengan udara atau cahaya matahari, dan berfungsi dalam proses fotosintesis. Liu *et al.*, (2019) menyatakan bahwa dengan mengetahui sifat anatomi daun maka dapat diketahui berbagai strategi adaptasi yang dilakukan oleh tanaman terhadap kondisi lingkungan maupun iklim mikronya.

Penelitian mengenai struktur stomata daun jeruk kalamansi khususnya di Ambon belum banyak dilaporkan. Tuasamu (2018) telah melaporkan struktur anatomi daun jeruk kalamansi yang dibandingkan dengan jeruk manis, jeruk nipis dan jeruk purut, namun untuk struktur stomata pada lokasi berbeda pada daerah-daerah di Pulau Ambon belum pernah dilaporkan. Oleh karena itu, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter stomata daun jeruk kalamansi pada lokasi berbeda di Pulau Ambon.

## **MATERI DAN METODE**

Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel *accidental sampling*, yaitu pengambilan sampel secara kebetulan/insidental, di mana pohon jeruk kalamansi yang ditemukan oleh peneliti di lokasi penelitian, itu yang dijadikan sebagai objek dan daunnya diambil sebagai sampel.

Pada 1 lokasi diambil 3 tanaman (yang kebetulan ditemukan oleh peneliti) yang dianggap sebagai 3 ulangan, pada satu tanaman diambil 5 daun secara acak dengan ukuran  $\pm$  5-7cm dan berwarna hijau tua. Sampel daun kemudian dimasukkan dalam alkohol 70 % dan dibawa ke laboratorium untuk perlakuan selanjutnya.

Di Laboratorium, sampel daun yang dikoleksi dari lapangan dibuat preparat utuh (*whole mount*) dengan cara sampel daun dipotong-potong dengan ukuran 1x1 cm, kemudian difiksasi dengan FAA (Formalin, Asam asetat, Alkohol 70 % dengan perbandingan 90:5:5) selama 24 jam. Setelah 24 jam, fiksatif dibuang, dan potongan daun dicuci dengan air mengalir kemudian direndam dalam larutan pemutih komersil (bayclin) dengan konsentrasi 10 %, sampai warna daun menjadi putih/transparan. Sampel yang telah bening/transparan kemudian digunakan untuk pengamatan struktur stomata. (Sinay *et al.*, 2015; Sinay & Lesilolo, 2020). Pengamatan dilakukan dengan cara meletakkan potongan daun yang sudah bening/transparan di atas kaca objek, dan ditetesi safranin 1 % kemudian ditutup dengan kaca penutup. Pengamatan dilakukan pada 10 bidang pandang yang berbeda dengan pembesaran 400x menggunakan kamera Optilab pada mikroskop Olympus yang sudah terkoneksi dengan komputer. Variabel yang diamati

yaitu jumlah, kerapatan dan indeks stomata yang diamati pada sisi bawah daun. Data yang diperoleh adalah rerata 3 ulangan yang ditampilkan dalam bentuk Tabel dan Gambar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan struktur stomata pada daun tanaman jeruk kalamansi. Secara umum, stomata terdiri dari sel penutup atau sel penjaga (*guard*

*cell*) dan sel tetangga. Hariyanti (2010) menyatakan bahwa stomata adalah celah diantara epidermis yang diapit oleh dua sel epidermis khusus yang disebut sel penutup. Di dekat sel penutup terdapat sel-sel yang mengelilinginya disebut sel tetangga. Bentuk, ukuran dan susunan sel-sel tetangga inilah yang memberikan tipe-tipe stomata yang berbeda. Berikut ini ditunjukkan perbedaan tipe stomata pada daun jeruk kalamansi yang dikoleksi pada lokasi berbeda di Pulau Ambon.

**Tabel 1. Tipe Stomata daun jeruk kalamansi pada lokasi berbeda di Pulau Ambon**

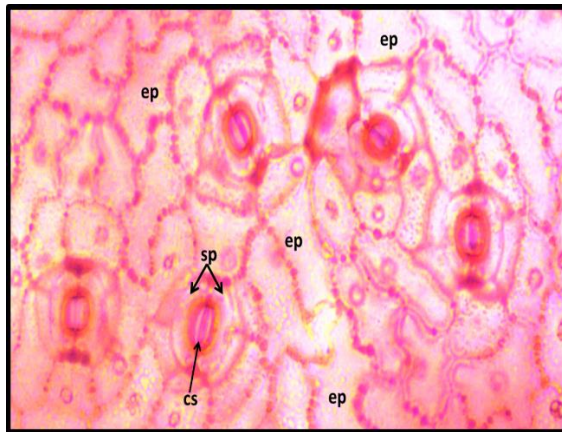
Nama Lokasi	Tipe stomata
Kelurahan Mangga Dua (Kusu-Kusu Sereh)	Anomositik
Desa Kilang	Siklositik
Desa Naku	Siklositik
Desa Hukurilla	Siklositik /Anomositik
Desa Hutumuri	Siklositik /anomositik
DesaPasso	Anomositik
Desa Lateri	Siklositik /Anomositik
Desa Latta	Anomositik
Desa Halong	Siklositik
Desa RumahTiga	Siklositik
Desa Poka	Anomositik
Desa Wayame	Siklositik
Desa Hative Besar	Siklositik

Tabel 1 menunjukkan bahwa tipe stomata pada daun jeruk kalamansi memiliki dua tipe yaitu tipe anomositik dan tipe siklositik. Dari 13 sampel yang dikoleksi dari 13 lokasi, ada yang memiliki tipe stomata anomositik, siklositik, dan atau campuran keduanya yaitu anomositik dan siklositik. Menurut Tuasamu (2018), tipe stomata pada jeruk manis, jeruk nipis dan jeruk kalamansi (jeruk kalamansi), adalah tipe anomositik. Namun berbeda dengan yang dilaporkan oleh Tuasamu, dalam penelitian ini ditemukan bahwa tipe stomata

pada jeruk kalamansi yang dikoleksi dari 13 lokasi di Pulau Ambon ada yang memiliki tipe lain selain tipe anomositik yaitu tipe siklositik.

Tipe anomositik adalah tipe stomata di mana stomata dikelilingi oleh sel-sel epidermis yang memiliki bentuk dan ukuran tidak beraturan (*irregular*), dan tidak berbeda antara sel-sel epidermis di sekitar stomata dengan sel-sel epidermis lainnya. Berbeda dengan tipe anomositik, tipe siklositik memiliki stomata yang dikelilingi oleh sel-sel epidermis yang tersusun dalam

lingkaran (siklis) dan memiliki bentuk dan ukuran yang berbeda dengan sel-sel epidermis lain di sekitarnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Obembe (2015) yang menyatakan bahwa stomata tipe siklotik adalah modifikasi dari tipe aktinositik, di

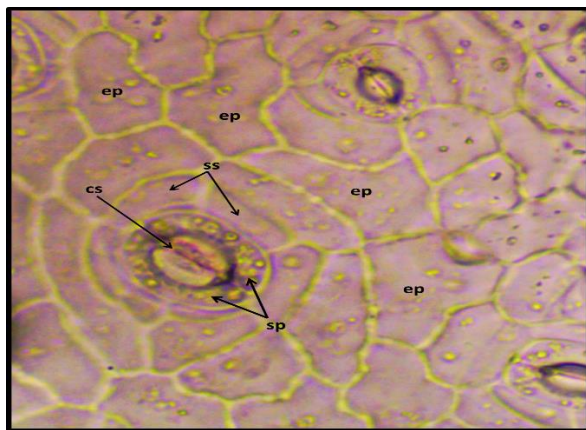


**Gambar 1.** Stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) dari lokasi Desa Halong. Keterangan: sp: sel penjaga (*guard cell*), cs: celah stomata (*stomatal pore*), ep: epidermis

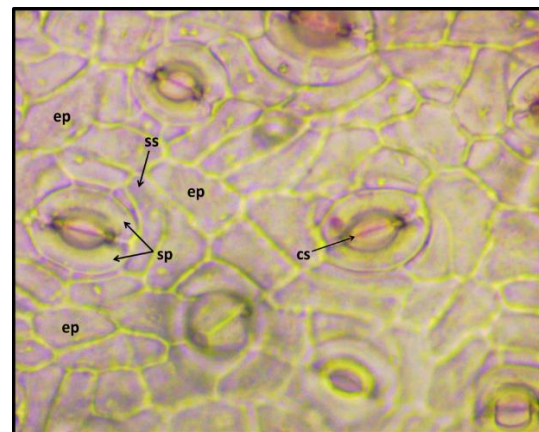
mana sel-sel tetangga dikelilingi oleh sekitar 4 sel tetangga membentuk lingkaran mengelilingi stomata. Struktur stomata pada lokasi berbeda ditunjukkan pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 13.



**Gambar 3.** Stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) dari lokasi Desa Hukurila. Keterangan: sp: sel penjaga (*guard cell*), cs: celah stomata (*stomatal pore*), ss: sel subsidair (*subsiddair cells*) ep: epidermis

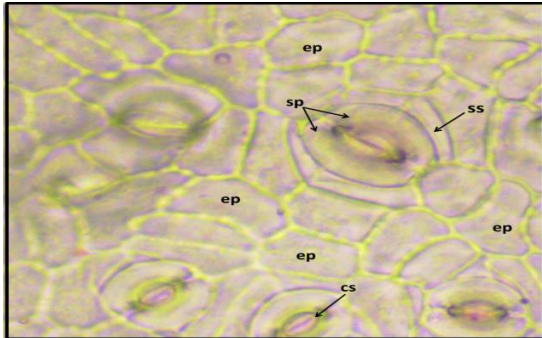


**Gambar 2.** Stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) dari lokasi Desa Hative Besar. Keterangan: sp: sel penjaga (*guard cell*), cs: celah stomata (*stomatal pore*), ss: sel subsidair (*subsiddair cells*) ep: epidermis

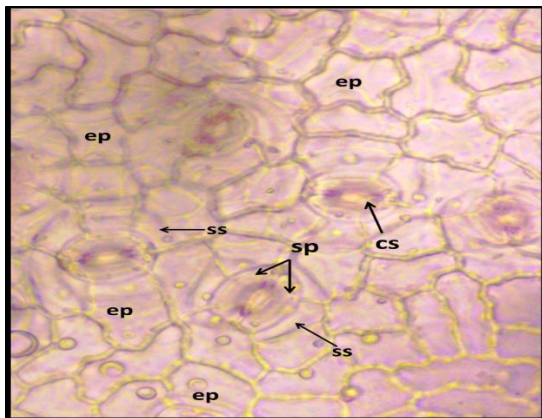


**Gambar 4.** Stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) dari lokasi Desa Hutumuri. Keterangan: sp: sel penjaga (*guard cell*), cs: celah stomata (*stomatal pore*), ss: sel subsidair (*subsiddair cells*) ep: epidermis

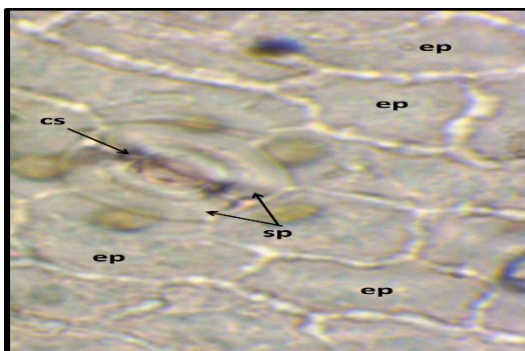




Gambar 5. Stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) dari lokasi Desa Kilang. Keterangan: sp: sel penjaga (*guard cell*), cs: celah stomata (*stomatal pore*), ss: sel subsidair (*subsiddair cells*) ep: epidermis

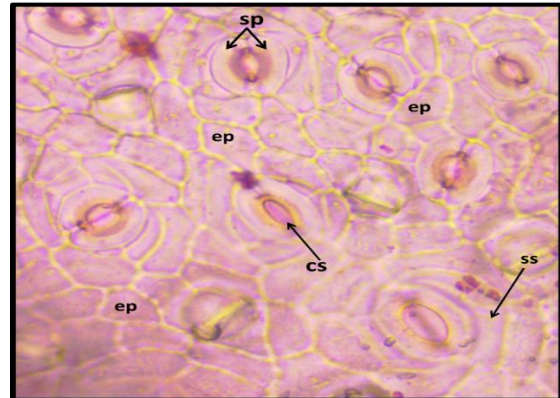


Gambar 6. Stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) dari lokasi Desa Kusu-Kusu Sereh. Keterangan: sp: sel penjaga (*guard cell*), cs: celah stomata (*stomatal pore*), ss: sel subsidair (*subsiddair cells*) ep: epidermis

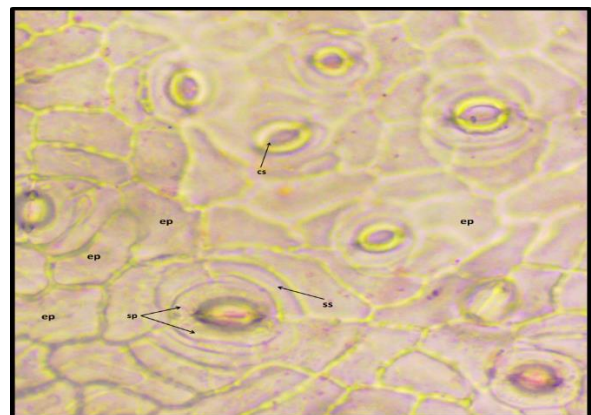


Gambar 7. Stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) dari lokasi Desa Latta. Keterangan: sp: sel penjaga

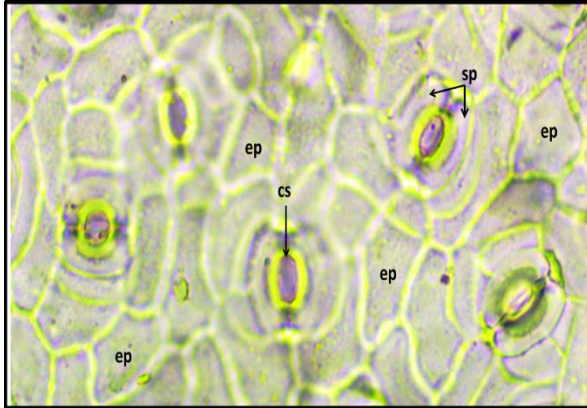
(*guard cell*), cs: celah stomata (*stomatal pore*), ep: epidermis



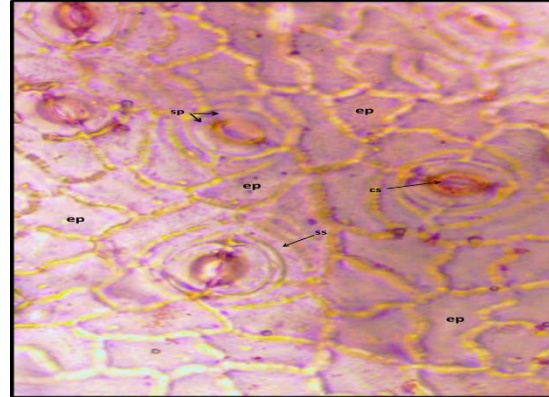
Gambar 8. Stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) dari lokasi Desa Lateri. Keterangan: sp: sel penjaga (*guard cell*), cs: celah stomata (*stomatal pore*), ss: sel subsidair (*subsiddair cells*) ep: epidermis



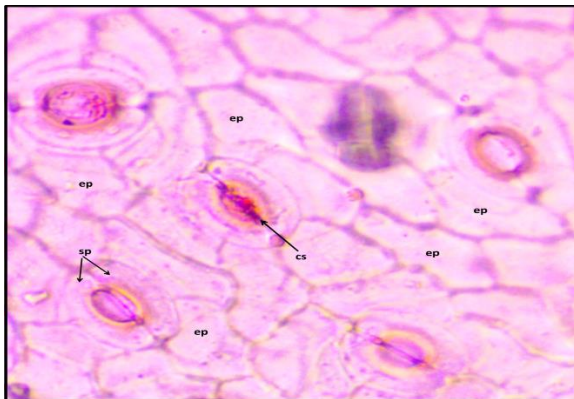
Gambar 9. Stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) dari lokasi Desa Naku. Keterangan: sp: sel penjaga (*guard cell*), cs: celah stomata (*stomatal pore*), ss: sel subsidair (*subsiddair cells*) ep: epidermis



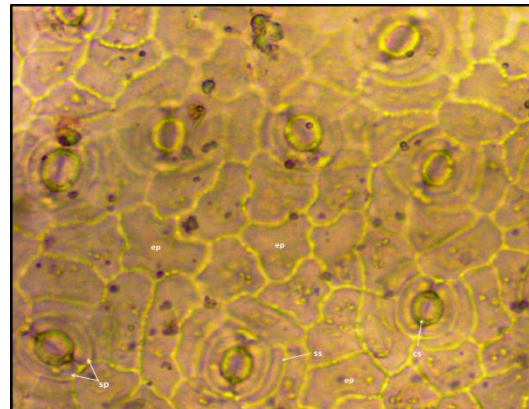
**Gambar 10.** Stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) dari lokasi Desa Passo. Keterangan: sp: sel penjaga (*guard cell*), cs: celah stomata (*stomatal pore*), ep: epidermis



**Gambar 12.** Stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) dari lokasi Desa Rumahtiga. Keterangan: sp: sel penjaga (*guard cell*), cs: celah stomata (*stomatal pore*), ep: epidermis



**Gambar 11.** Stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) dari lokasi Desa Poka. Keterangan: sp: sel penjaga (*guard cell*), cs: celah stomata (*stomatal pore*), ep: epidermis

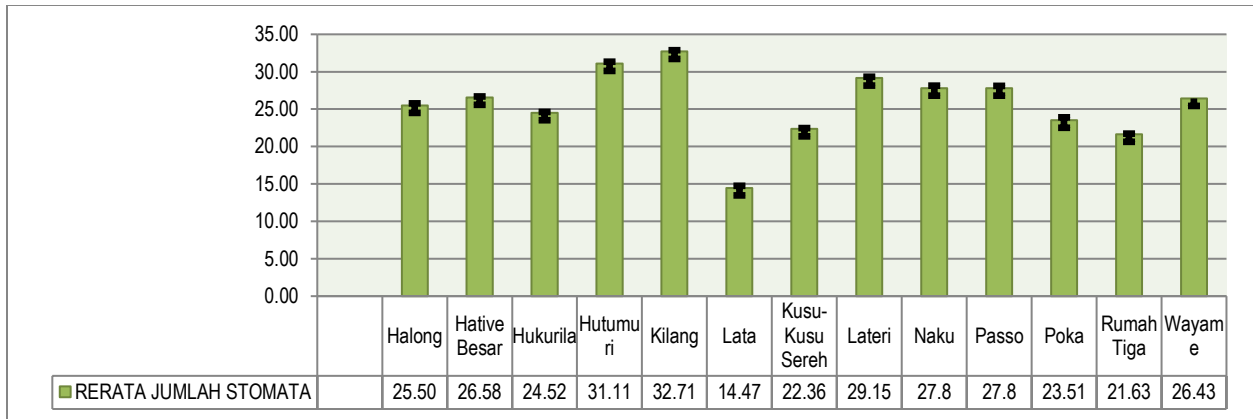


**Gambar 13.** Stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) dari lokasi Desa Wayame. Keterangan: sp: sel penjaga (*guard cell*), cs: celah stomata (*stomatal pore*), ep: epidermis

Dalam penelitian ini juga dilakukan perhitungan jumlah, indeks dan kerapatan stomata. Adapun hasil perhitungan jumlah

stomata pada setiap lokasi ditunjukkan pada Gambar 14 berikut:

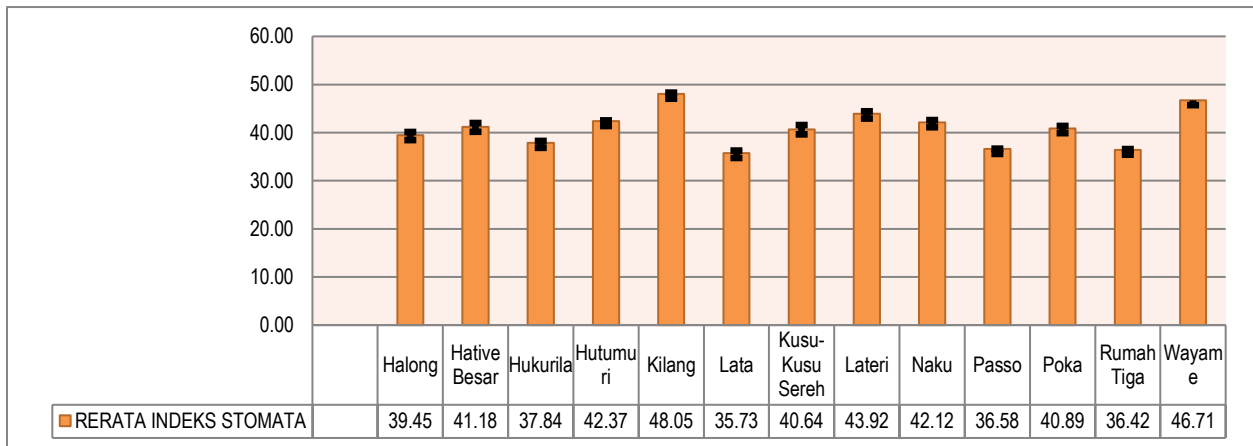




**Gambar 14. Jumlah stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) pada 13 lokasi berbeda di Pulau Ambon**

Berdasarkan Gambar 14 maka dapat dilihat bahwa jumlah stomata tertinggi adalah pada lokasi Desa Kilang, dan terendah adalah pada lokasi Desa Latta. Jumlah stomata ini termasuk kategori sangat sedikit. Hal ini sesuai dengan

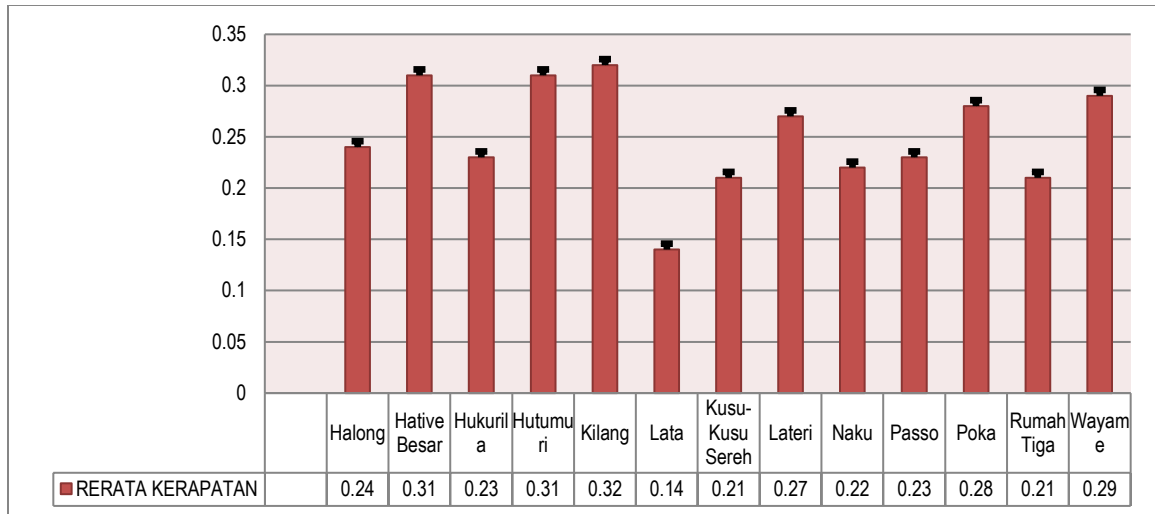
pendapat Hariyanti (2010) yang menyatakan bahwa jumlah stomata yang kurang dari 50 dikategorikan sangat sedikit. Selain perhitungan jumlah stomata, dilakukan juga perhitungan indeks stomata (Gambar 15).



**Gambar 15. Indeks stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) pada 13 lokasi berbeda di Pulau Ambon**

Berdasarkan Gambar 15 maka dapat dilihat bahwa sebagaimana jumlah stomata, indeks stomata tertinggi juga pada lokasi Desa Kilang, dan terendah adalah

pada lokasi Desa Latta. Hasil perhitungan kerapatan stomata ditunjukkan pada Gambar 16 di bawah ini:



**Gambar 16. Kerapatan stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) pada 13 lokasi berbeda di Pulau Ambon**

Berdasarkan Gambar 16, dapat dilihat bahwa kerapatan stomata daun jeruk kalamansi tertinggi adalah pada lokasi desa Kilang, dan terendah pada lokasi Desa Latta. Berdasarkan hasil perhitungan jumlah, indeks dan kerapatan stomata, dapat dilihat bahwa untuk jumlah, indeks, dan kerapatan tertinggi dan terendah secara konsisten diperoleh di lokasi Desa Kilang dan Desa Latta. Hanya saja, hasil ini tidak konsisten pada lokasi-lokasi yang lain. Dalam arti bahwa satu lokasi yang memiliki jumlah stomata tinggi, belum tentu memiliki indeks tinggi atau kerapatan juga tinggi. Ada lokasi yang jumlah stomata tinggi, tetapi indeks dan kerapatannya rendah, atau sebaliknya.

Hasil ini menunjukkan bahwa jumlah, kerapatan dan indeks stomata dapat bervariasi nilainya meskipun diambil dari daun pada lokasi yang sama. Hal ini

dapat saja terjadi, karena pada satu lokasi diambil tiga tanaman yang letaknya berjauhan atau tidak pada titik yang sama, sehingga perbedaan kondisi lingkungan mikro disekitar tanaman dapat saja berbeda-beda.

Baruah *et al.*, (2017) menyatakan bahwa meskipun masih berada dalam satu lokasi atau area yang sama, tetapi jenis tumbuhan yang sama dapat memiliki respon yang berbeda. Hal ini disebabkan karena perbedaan komposisi genetik di dalam setiap individu tanaman. Menurut Roy (2000) dalam Sinay dkk. (2016) bahwa penampilan fenotip suatu tanaman ditentukan oleh faktor genetik, faktor lingkungan dan interaksi antara keduanya. Perbedaan respon yang terlihat yang tentu dipengaruhi oleh perbedaan komposisi genetik memungkinkan adanya keragaman genetik di dalam spesies (*genetic variability*

*within species*). Menurut Skinner (2011), variasi intraspesifik disebabkan oleh serangkaian karakteristik internal individu dan korelasinya dengan faktor eksternal. Pada dasarnya, perbedaan genotipe dan epigenetik antara individu mendukung karakteristik fenotipik intrinsik (misalnya bentuk, ukuran, warna, kecepatan pertumbuhan, bahkan susunan) yang bervariasi (Skinner, 2011). Selain itu, sampel tumbuhan yang dikoleksi pada satu lokasi yang sama tetapi pada letak yang berjauhan kemungkinan juga memiliki genotip yang berbeda-beda. Dengan genotip yang berbeda-beda, maka tentu saja responnya terhadap lingkungan akan berbeda.

Batori *et al.*, (2014) menyatakan bahwa setiap tanaman memiliki kisaran iklim mikronya sendiri. Dalam hal ini perlu dijelaskan bahwa pada lokasi yang sama, tetapi jarak dan letak yang berbeda, faktor lingkungan mikro di sekitar sistem perakaran (rhizosfer) juga akan berbeda. Kondisi lingkungan yang dimaksud dalam hal ini adalah kondisi lingkungan mikro spesifik yang terdapat di sekitar tanaman tersebut seperti ketersediaan air, ketersediaan unsur hara, mikrobiota, eksudat, asosiasi, interaksi dan kompetisi antara akar tanaman dengan tanaman lain, serta lingkungan sekitar kanopi tanaman seperti intensitas cahaya matahari yang juga bervariasi. Hal ini yang dianggap

mempengaruhi sehingga jumlah, indeks dan kerapatan stomata pada setiap lokasi tidak akan selalu sama.

Kerapatan stomata selalu berbanding lurus dengan jumlah stomata. Ini berarti bahwa jika jumlah stomata banyak, maka kerapatannya juga tinggi. Sebaliknya, jika jumlah stomata sedikit, maka kerapatannya akan rendah. Pada lokasi seperti Kilang dan Latta, hal ini terbukti. Tetapi pada lokasi lain tidak selalu konsisten. Ini berarti ada faktor lain yang mempengaruhi yakni jumlah dan ukuran sel-sel epidermis di sekitar stomata dan juga ukuran stomatanya. Yang dimaksud dengan epidermis mempengaruhi jumlah dan kerapatan dalam hal ini adalah meskipun jumlah stomata banyak, tetapi jika epidermisnya banyak dan berukuran besar, maka tentu kerapatan akan rendah. Demikian pula ukuran stomata. Jika stomatanya berukuran besar, maka kerapatannya akan rendah, dan jika ukurannya kecil, maka kerapatannya akan tinggi. Frankas *et al.* (2012) menyatakan bahwa jumlah maksimum stomata dipengaruhi oleh ukuran stomata. Itulah sebabnya, jumlah stomata yang tinggi tidak selalu diikuti dengan tingginya nilai indeks maupun kerapatan stomata. Selain itu, indeks stomata adalah hasil perbandingan antara stomata dan epidermisnya. Hal ini berarti bahwa stomata tinggi belum tentu

indeksnya juga tinggi, karena dipengaruhi oleh jumlah epidermisnya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka disimpulkan bahwa :

1. Terdapat dua tipe stomata daun jeruk kalamansi (*C. microcarpa* Bunge.) pada lokasi berbeda di Pulau Ambon yaitu tipe anomositik, dan siklosistik
2. Jumlah stomata, kerapatan dan indeks stomata tertinggi ditemukan pada daun dari lokasi DDesa Kilang, dan terendah pada lokasi Desa Latta

## DAFTAR PUSTAKA

- Baruah, G., Molau, U., Bai, Y. 2017. Community and species-specific responses of plant traits to 23 years of experimental warming across subarctic tundra plant communities. *Sci Rep* **7**, 2571 (2017). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-02595-2>
- Bátori, Z., Attila, L., Miklos, M., Laszlo, K., Csaba, T., Andras, B., Miklos, T., Zoltán, K., Cseh, Viktória, C., László, E. 2014. Microclimate-vegetation relationships in natural habitat Islands: Species preservation and conservation perspectives. *Idojaras*. 118. 257-281.
- Franks, P. J., Ilia, L.J., Elizabeth, R.M., Alistair, H.M., & Beerling, D.J. 2012. Physiological framework for adaptation of stomata to CO<sub>2</sub> from glacial to future concentrations *Phil. Trans. R. Soc.* **B367**537–546 <http://doi.org/10.1098/rstb.2011.0270>
- Hardiyanto., Mujiarto, E., & Sulasmi, E.S. 2007. Genetic Relationship among several Citrus species based on taxonometry. *Jurnal Hortikultura*, 17(3), 203-216.
- Haryanti, S. 2010. Jumlah dan distribusi stomata pada daun beberapa spesies tanaman dikotil dan monokotil. *Jurnal Buletin Anatomi dan Fisiologi* . Vol. XVIII, No. 2.
- Huang, W., Zhao, X., Zhao, X., Li, Y., & Lian, J. 2016. Effects of environmental factors on genetic diversity of *Caragana microphylla* in Horqin Sandy Land, northeast China. *Ecology and evolution*, 6 (22), 8256–8266. <https://doi.org/10.1002/ece3.2549>
- Ilahi, M.R., Wowor, V.N.S., Homenta, H. 2016. Uji daya hambat air perasan buah Lemon Cui (*Citrus Microcarpa* Bunge.) terhadap pertumbuhan *candida albicans* yang diisolasi dari plat gigi tiruan lepasan akrilik. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5 (3), 2302 – 2493.
- Inglese, P., & Sortino, G. 2019. Citrus history, taxonomy, breeding, and fruit quality. *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*. Online Publication Date: Feb 2019 DOI: 10.1093/acrefore/9780199389414.013.221
- Liu, C., Li, Y., Xu, L., Chen, Z., & He, N., 2019. Variation in leaf morphological, stomatal, and anatomical traits and their relationships in temperate and subtropical forests. *Science Reports* **9**, 5803 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-42335-2>
- Obembe, O. A. 2015. Stomata complex in some shrubs and trees. *Global Journal of Biology, Agriculture and Health Sciences*, 4(2):164-172 (April-June, 2015).
- Skinner, M.K. 2011. Environmental epigenetic transgenerational



- inheritance and somatic epigenetic mitotic stability. *Epigenetics*. 2011;6:838–842.
- Sinay, H., Arumingtyas, E.L., Harijati, N., & Indrayani, S. 2015. Stomata characterization of local Corn Cultivar wich is grown under field condition In Kisar Island Southwest Maluku Regency. *Proceeding of The 5th Annual Basic Science International Conference* 5 (1), 96-99.
- Sinay, H., Arumingtyas, E.L., Harijati, N., & Indrayani, S. 2016. Keragaman dan kekerabatan kultivar jagung (*Zea mays* L.) lokal asal Pulau Kisar Kabupaten Maluku Barat Daya berdasarkan karakter fenotip. *Biopendix*, 3 (1), Oktober 2016, hlm. 18-27
- Sinay, H., & Lesilolo, M. 2020. Karakterisasi stomata daun pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban.) pada ketinggian wilayah berbeda di Pulau Ambon. *Science Map Journal* 2 (1), 1-7
- Tamokou, J.D.D., Mbaveng, A.T., & Kuete, V. 2017. Antimicrobial activities of african medicinal spices and vegetables. book chapter from medicinal spices and vegetables from Africa Therapeutic Potential Against Metabolic, Inflammatory, Infectious and Systemic Diseases 2017, Pages 207-237
- Tuasamu, A. 2018. Karakterisasi Morfologi Daun dan Anatomi Stomata pada Beberapa Species Tanaman Jeruk (*Citrus* sp). *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*. Volume 11, Issue 2, November 2018, 85-90
- Uzun, A., & Yesiloglu, T. 2012. Genetic diversity in Citrus. Book Chapter in Genetic Diversity in Plants. DOI: 10.5772/32885.  
<https://www.researchgate.net/publication/221928181>