

Analisis Kerapatan Stomata dan Morfologi Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) yang Tumbuh di Lahan pada Ketinggian yang Berbeda di Wilayah Kabupaten Malang

Analysis of Stomata Density and Morphology of Chili Pepper Leaves (*Capsicum frutescens*) Growing in Land at Different Altitudes in Malang Regency

**Eva Addarorul Muntasiroh¹, Ari Hayati^{1*} & Ratna Djuniwati
Lisminingsih¹**

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Malang, Indonesia

ABSTRAK

Penurunan produktivitas tanaman cabai rawit dapat di pengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti ketinggian tempat, intensitas cahaya, kelembaban, dan pH tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerapatan stomata, karakter morfologi daun cabai rawit (*Capsicum frutescens*), dan menganalisis hubungan faktor abiotik dengan kerapatan stomata dan karakter morfologi daun cabai rawit (*Capsicum frutescens*) di ketinggian yang berbeda di wilayah kabupaten Malang. Metode penelitian yang digunakan deskriptif kuantitatif. Penentuan lahan tanaman cabai rawit menggunakan metode purposive sampling, yaitu lahan yang mewakili dataran rendah (293 mdpl), dataran sedang (488 mdpl), dan dataran Tinggi (1160 mdpl). Data kerapatan stomata dianalisis dengan analisis korelasi dan regresi linear yang diuraikan secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara faktor lingkungan dengan respons anatomi yaitu kerapatan stomata, panjang daun lebar daun serta luas daun. Desa pujon memiliki respons anatomi tertinggi yaitu kerapatan stomata sebesar 254,78 individu/mm², panjang daun 12,4 cm, dan lebar daun 4,8 cm, sedangkan luas daun tertinggi ada pada Desa Pujon yaitu 12,2 cm². Kerapatan stomata daun cabai di Bantur memiliki nilai rata-rata 203,82 individu stomata/mm², dan di Desa Wajak terdapat kerapatan stomata senilai jumlah rata-rata 198,73 individu stomata/mm², sedangkan kerapatan stomata di Pujon memiliki nilai rata-rata 254,78 individu stomata/mm². Kerapatan stomata daun tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*) di ketiga ketinggian tempat masih tergolong dalam kategori rendah, yaitu (<300/mm²). Sedangkan hasil data parameter panjang daun di dataran tinggi memiliki rata-rata 12,4 cm, lebih panjang dibandingkan dengan tanaman di dataran sedang (10,5 cm) dan dataran rendah (9,4 cm). Selain itu, lebar daun juga menunjukkan pola yang serupa, dengan rata-rata 4,8 cm di dataran tinggi, 4,5 cm di dataran sedang, dan 4,3 cm di dataran rendah. Untuk luas daun, tanaman di dataran tinggi memiliki rata-rata luas 12,2 cm², sedangkan di dataran sedang dan rendah masing-masing memiliki rata-rata 10,6 cm² dan 8,6 cm².

Kata kunci: Cabai, Kerapatan, Ketinggian, Stomata.

ABSTRACT

The decline in the productivity of cayenne pepper plants can be influenced by environmental conditions such as altitude, light intensity, humidity, and soil pH. This study aims to determine the density of stomata, morphological characteristics of cayenne pepper leaves (*Capsicum frutescens*), and analyze the relationship between abiotic factors with stomatal density and morphological characteristics of cayenne pepper leaves (*Capsicum frutescens*) at different altitudes in Malang Regency. The research method used is quantitative descriptive. Determination of cayenne pepper plant land using purposive sampling method, namely land representing lowlands (293 masl), medium plains (488 masl), and highlands (1160 masl). Stomatal density data were analyzed by correlation analysis and linear regression which were described descriptively. The results showed that there was a relationship between environmental factors and anatomical responses, namely stomatal density, leaf length, leaf width, and leaf area. The stomata density of chili leaves in Bantur has an average value of 203.82 individual stomata/mm², and in Wajak Village there is a stomata density of an average of 198.73 individual stomata/mm², while the stomata density in Pujon has an average value of 254.78 individual stomata/mm². The stomata density of cayenne pepper (*Capsicum frutescens*) leaves at all three altitudes is still classified as low, namely (<300/mm²). Meanwhile, the results of the leaf length parameter data in the highlands have an average of 12.4 cm, longer than plants in the medium plains (10.5 cm) and lowlands (9.4 cm). In addition, the width of the leaves also shows a similar pattern, with an average of 4.8 cm in the highlands, 4.5 cm in the medium plains, and 4.3 cm in the lowlands. For leaf area, plants in the highlands have an average area of 12.2 cm², while in the middle and lowlands they have an average of 10.6 cm² and 8.6 cm² respectively.

Keywords: Chili, Density, Altitude, Stomata.

***Corresponding Author:**

Ari Hayati

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang

Jl. MT Haryono No. 193, Malang, Indonesia, 65144.

Email: ari.hayati@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki peranan penting dalam perekonomian masyarakat. Cabai rawit tidak hanya menjadi bahan pangan yang banyak dikonsumsi, tetapi juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi bagi petani. Namun dalam beberapa bulan terakhir, produktivitas tanaman cabai rawit mengalami penurunan yang signifikan. Tanaman cabai termasuk ke dalam familia Solanaceae, adalah tanaman berumur pendek dengan tinggi mencapai 1,5 m (Lagiman & Supriyanta, 2021). Tanaman ini bersemi bagus di zona iklim tropis dan iklim subtropis. Herba cabai pedas ialah vegetasi yang menghendaki keadaan yang prima untuk dapat bertunas dengan makmur.

Faktor lingkungan abiotik yang mempengaruhi produk cabai rawit antara lain adalah intensitas cahaya, suhu, kelembaban, dan pH tanah. Menurut (Zakiah Apriliani & Yuliani, 2020) ternyata makin bertambah kekuatan sinar, jumlah pori-pori pada kedua sisi daun semakin meningkat. Jumlah pori-pori berkaitan erat dengan proses pembuatan makanan dan penguapan. Kisaran suhu optimal untuk tanaman cabai rawit adalah 18°C- 27°C, dengan tingkat kelembaban yang dibutuhkan sekitar 50%-80% tanaman Cabai ideal tumbuh di lahan dengan tingkat keasaman 5,5-6,7, remah, produktif dan berisikan banyak bahan organik. Apabila pH lahan kurang dari 5 maka produktivitas akan menurun (Lagiman & Supriyanta, 2021). Kondisi lingkungan yang berbeda, terutama ketinggian tempat tumbuh, dapat mempengaruhi perkembangan dan hasil panen tanaman cabai rawit. Perbedaan

ketinggian menyebabkan variasi iklim mikro dan makro yang memengaruhi perkembangan tanaman (Andrian *et al.*, 2014) Pertumbuhan dan produksi tanaman dapat ditentukan oleh proses fisiologis yang berlangsung di dalamnya. Ketinggian merupakan faktor penting yang mempengaruhi iklim mikro dan makro, karena semakin tinggi suatu lokasi, suhu cenderung menurun dan curah hujan dapat meningkat. Hal ini berdampak pada vegetasi, kelembaban, dan kondisi tanah, yang semuanya berkontribusi pada perubahan iklim lokal dan regional. Peningkatan konsentrasi CO₂ di atmosfer dapat mempengaruhi respon stomata tanaman, termasuk penurunan laju pembukaan stomata dan efisiensi penggunaan udara.

Proses fisiologis dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Apabila lingkungan tidak sesuai dengan habitat pertumbuhan tumbuhan cabai rawit maka tumbuhan akan memberi respons seperti mengalami perubahan morfologi, anatomi, fisiologi, dan biokimia (Pantilu *et al.*, 2012). Cabai rawit bisa tumbuh di berbagai elevasi mulai dari daerah rendah dengan ketinggian 0-300 mdpl, daerah menengah dengan ketinggian antara 301-700 mdpl, dan daerah tinggi yang memiliki ketinggian lebih dari 700 mdpl (Istiawan & Kastono, 2019).

Kajian sebelumnya memperlihatkan bahwa elevasi lokasi memberikan akibat yang signifikan terhadap parameter perkembangan vegetasi *Stevia rebaudiana* (Azkiyah & Tohari, 2019). (Hasanah *et al.*, 2020) menyebutkan bahwa faktor abiotik, seperti suhu, kelembaban, dan pH tanah, sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetasi. Dampak lain yang dapat mempengaruhi penurunan

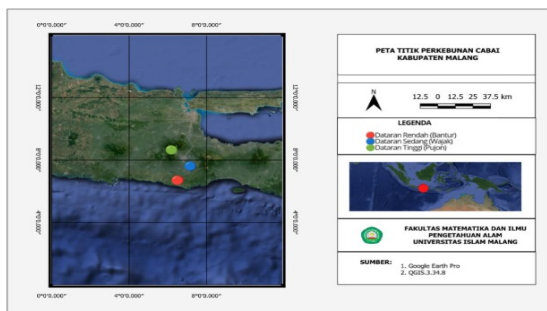
produktivitas cabai rawit adalah invasi parasit atau insektisida pemangsa hasil penelitian (Qomariyah *et al.*, 2018). Terdapat 7 spesies yang ditemukan pada tanaman cabai rawit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerapatan stomata, ukuran morfologi daun tanaman cabai rawit (*C.frutescens*), dan menganalisis hubungan faktor abiotik di ketinggian yang berbeda di wilayah kabupaten Malang.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Maret 2024 sampai dengan bulan januari 2025. Pengambilan sampel dilakukan di tiga lokasi yang berbeda yaitu pada wilayah dataran rendah (293 mdpl di Desa Bantur), wilayah dataran sedang (488 mdpl di Desa Wajak), dan wilayah dataran tinggi (1160 mdpl di Desa Pujon). Lokasi penelitian ini ditunjukkan pada (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Lahan Tanaman Cabai (*C.frutescens*) pada ketinggian 293 mdpl (merah), 488 mdpl (biru), dan 1160 mdpl (hijau). (Google Maps, 2024).

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : Mikroskop Olympus, objek glass, cover glass, pinset, pipet tetes, Soil Terster Analyzer, Global Positioning System (GPS), lux meter, alat tulis, penggaris,

wadah plastic, pisau/silet, kertas label camera handpone Vivo Y16. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : daun tanaman cabai, alkohol 70% dan aquadest.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Penentuan lahan tanaman cabai rawit menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu lahan yang mewakili wilayah rendah, wilayah sedang, dan wilayah Tinggi. Lahan dengan tanaman yang sudah tahap generatif berbuah, setiap lahan diambil 3 pohon tanaman cabai. Setiap tanaman diambil 3 daun sebagai ulangan. Setiap lahan memiliki 9 sampel. Dengan demikian, total keseluruhan preparat adalah $9 \times 3 = 27$ sampel daun.

Pengamatan anatomi yakni kerapatan stomata dari daun cabai rawit (*C.frutescens*) di bermacam ketinggian tempat. Pengamatan anatomi kerapatan stomata dari daun cabai rawit (*C.frutescens*) di beberapa ketinggian ini dilakukan di laboratorium Universitas Islam Malang. Anatomi daun yang diamati meliputi kerapatan stomata sedangkan morfologi ukuran daun yang diamati adalah panjang daun, lebar daun dan luas daun.

Pembuatan preparat kerapatan stomata dengan metode *whole mount*. Pembuatan preparat *whole mount* semi permanen merujuk pada metode (Rahangmetan *et al*, 2021). Daun cabai yang akan digunakan cuci terlebih dahulu dengan menggunakan air aquadest, kemudian di fiksasi menggunakan Alkohol 70% Setelah itu potong daun dengan dipotong lapisan luar sisi abaksial, lalu spesimen diletakkan di atas objek glass dan ditetesi dengan alkohol 70% kemudian

rekatkan dengan kaca pelindung serta hindari masuknya gelembung udara yang nantinya akan mengganggu saat pengamatan. Preparat diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 400x. Kerapatan stomata dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Marantika *et al.*, 2021).

$$\text{Kerapatan Stomata} = \frac{\sum \text{Stomata}}{\text{Luas Bidang Pandang}}$$

Keterangan :

*Luas bidang pandang perbesaran 400x
 = $1/4 \times 3.14 \cdot d^2$ (n = 3,14 dan d = 0,5
 = $1/4 \times 3.14 \times (0,5)^2$
 = 0,19625 mm² persegi

Karakter ukuran morfologi pada daun meliputi panjang daun (cm), lebar daun (cm) dan luas area daun (mm). pengukuran panjang dan lebar daun menggunakan penggaris, perhitungan dimensi daun dimulai dari pangkal daun hingga puncak daun, sedangkan lebar daun dipilih dari area yang paling lebar. Sementara penaksiran area luas daun menggunakan kertas berskala milimeter dengan cara mereplikasi daun di atas kertas berskala milimeter dengan mengikuti kontur daun. Kemudian area daun diperkirakan berdasarkan total kotak yang ada di dalam kontur daun.

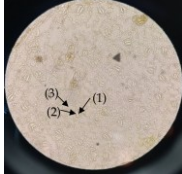
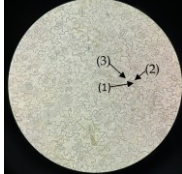

HASIL

Perhitungan Kerapatan Stomata Daun Cabai Rawit (*C.frutescens*) Yang Tumbuh Pada Ketinggian Yang Berbeda di Wilayah Kabupaten Malang.

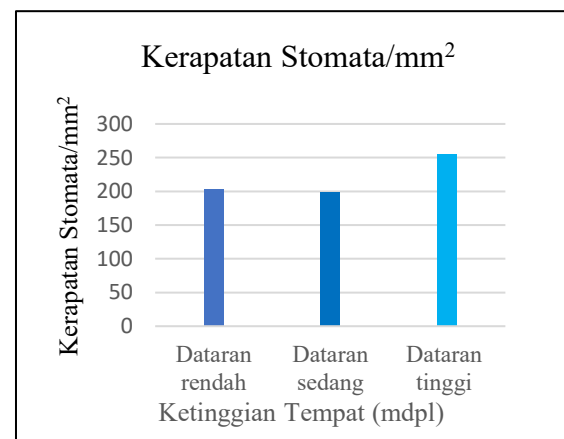
Hasil pengamatan kerapatan stomata pada tanaman cabai rawit (*C.frutescens*) dengan perbesaran 400x pada mikroskop olympus. diperoleh data yang menunjukkan bahwa

dataran tinggi menunjukkan nilai rata-rata kepadatan bukaan stomata yang lebih banyak dari pada di wilayah sedang dan rendah (Tabel 1). Data analisis statistic terkait perbedaan jumlah kerapatan stomata (Gambar 2).

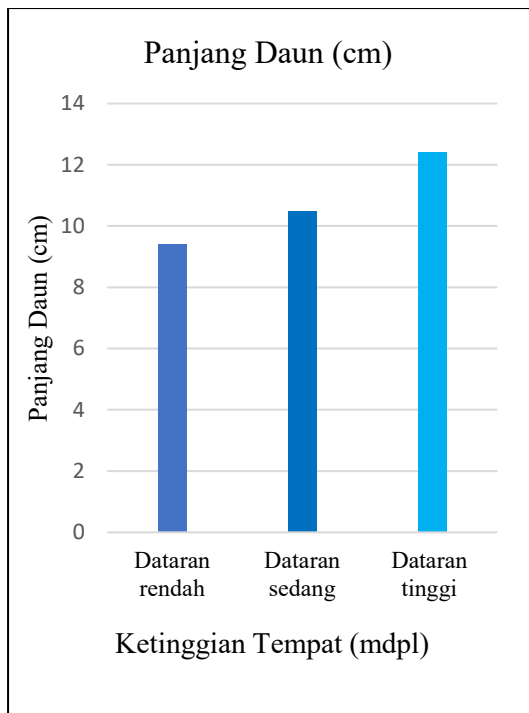
Tabel 1. Hasil pengamatan preparat stomata tanaman cabai rawit (*C.frutescens*) dengan ketinggian tempat yang berbeda pada perbesaran 400x.

Ketinggian Tempat	Kerapatan Stomata	Dokumentasi Hasil Pengamatan
Bantur (293 mdpl)	203,82 kerapatan stomata/mm ²	
Wajak (488 mdpl)	198,72 kerapatan stomata /mm ²	
Pujon (1160 mdpl)	254,77 kerapatan stomata / mm ²	

*Keterangan : (1) Celah stomata, (2) Sel penutup, dan (3) Sel tetangga.



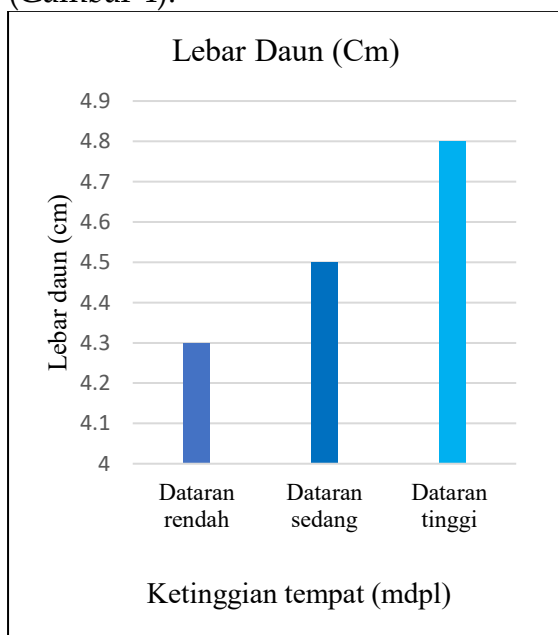
Gambar 2. Pengaruh ketinggian tempat terhadap kerapatan stomata Cabai Rawit (*C.frutescens*).



Gambar 3. Pengaruh ketinggian tempat terhadap panjang daun Cabai Rawit (*C.frutescens*).

Lebar Daun

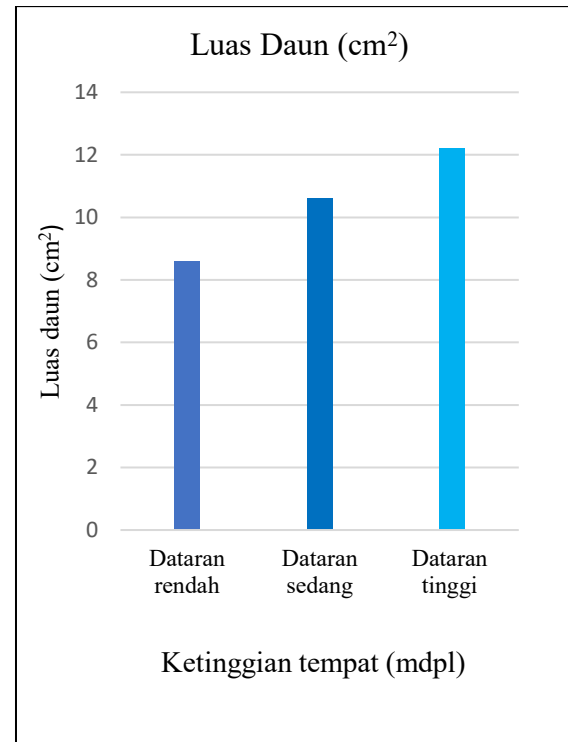
Hasil pengukuran lebar daun tanaman cabai rawit (*C. frutescens*) pada elevasi ketinggian tempat tumbuh tanaman yang berbeda (Gambar 4).



Gambar 4. Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Lebar Daun Cabai Rawit (*C. frutescens*).

Luas Daun

Hasil pengukuran luas daun tanaman cabai rawit (*C.frutescens*) pada elevasi ketinggian tempat tumbuh tanaman yang berbeda (Gambar 5).



Gambar 5. Pengaruh ketinggian tempat terhadap luas daun Cabai Rawit (*C.frutescens*).

Hasil korelasi faktor abiotik dengan kerapatan stomata dan karakter morfologi daun cabai rawit (*Capsicum frutescens*) di ketinggian yang berbeda di wilayah kabupaten Malang.

Berdasarkan Tabel 2, ditunjukkan hasil analisis korelasi antara faktor abiotik dengan kerapatan stomata. Selanjutnya, Tabel 3 menyajikan hasil korelasi antara faktor abiotik dengan panjang daun, sementara Tabel 4 memuat hasil korelasi antara faktor abiotik dengan lebar daun. Adapun pada Tabel 5, ditampilkan hasil korelasi antara faktor abiotik dengan luas daun.

Tabel 2. Korelasi antara kerapatan stomata dengan faktor lingkungan.

No.	Pola Hubungan	Koefisiensi Korelasi	Keterangan
1.	Kerapatan Stomata dengan Zona Ketinggian Tempat	0.995	Korelasi Sangat Kuat
2.	Kerapatan Stomata dengan Intensitas Cahaya	0.868	Korelasi Sangat Kuat
3.	Kerapatan Stomata dengan Kelembaban	0.809	Korelasi Sangat Kuat
4.	Kerapatan Stomata dengan pH tanah	0.914	Korelasi Sangat Kuat

Tabel 3. Korelasi antara panjang daun dengan faktor lingkungan.

No.	Pola Hubungan	Koefisiensi Korelasi	Keterangan
1.	Panjang Daun dengan Zona Ketinggian Tempat	0.999	Korelasi Sangat Kuat
2.	Panjang Daun dengan Intensitas Cahaya	0.997	Korelasi Sangat Kuat
3.	Panjang Daun dengan Kelembaban	-0.984*	Korelasi Sangat Kuat
4.	Panjang Daun dengan pH tanah	0.999	Korelasi Sangat Kuat

* Nilai negatif (-) menunjukkan korelasi yang berkebalikan.

Tabel 4. Korelasi antara lebar daun dengan faktor lingkungan.

No.	Pola Hubungan	Koefisiensi Korelasi	Keterangan
1.	Lebar Daun dengan Zona Ketinggian Tempat	0.981	Korelasi Sangat Kuat
2.	Lebar Daun dengan Intensitas Cahaya	0.999	Korelasi Sangat Kuat
3.	Lebar Daun dengan Kelembaban	-0.990*	Korelasi Sangat Kuat
4.	Lebar Daun dengan pH tanah	0.997	Korelasi Sangat Kuat

* Nilai negatif (-) menunjukkan korelasi yang berkebalikan.

Tabel 5. Korelasi antara luas daun dengan faktor lingkungan

No.	Pola Hubungan	Koefisiensi Korelasi	Keterangan
1.	Luas Daun dengan Zona Ketinggian Tempat	0.931	Korelasi Sangat Kuat
2.	Luas Daun dengan Intensitas Cahaya	0.988	Korelasi Sangat Kuat
3.	Luas Daun dengan Kelembaban	-0.999*	Korelasi Sangat Kuat
4.	Luas Daun dengan pH tanah	0.967	Korelasi Sangat Kuat

* Nilai negatif (-) menunjukkan korelasi yang berkebalikan.

PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan Kerapatan Stomata Daun Cabai Rawit (C. frutescens) Yang Tumbuh Pada Ketinggian Yang Berbeda di Wilayah Kabupaten Malang.

Hasil pengamatan kerapatan stomata pada tanaman cabai rawit (*C. frutescens*) dengan perbesaran 400x pada mikroskop olympus diperoleh data yang menunjukkan bahwa dataran tinggi menunjukkan nilai rata-rata kepadatan bukaan stomata yang lebih banyak daripada di wilayah rendah dan wilayah sedang di wilayah tinggi diperoleh rata-rata kerapatan stomata senilai 254,78 di daerah dataran sedang mencapai rata-rata 198,73 sedangkan pada dataran rendah yaitu dengan rata-rata 203,82. Berdasarkan hasil penelitian kerapatan stomata tanaman cabai rawit (*C. frutescens*) dengan perbesaran 400x menggunakan mikroskop Olympus menunjukkan bahwa kerapatan bukaan stomata di dataran tinggi lebih tinggi dibandingkan dengan dataran rendah dan dataran sedang. Rata-rata kerapatan stomata di dataran tinggi

mencapai 254,78 sedangkan di dataran sedang adalah 198,73 dan di dataran rendah sebesar 203,82. Hal ini menunjukkan bahwa ketinggian tempat dapat mempengaruhi jumlah stomata pada tanaman cabai rawit. Semakin padat porus suatu vegetasi, maka proses membukanya dan menutupnya porus semakin terhambat. Kepadatan porus berdampak terhadap jumlah karbon dioksida yang diikat oleh vegetasi yang akan digunakan sebagai salah satu material dasar dalam proses sintesis cahaya yang dapat berdampak terhadap level hasil produksi suatu vegetasi (Grant & Vatnick, 2004). Menurut penelitian (Hakim *et al*, 2013). Nilai kepadatan bukaan stomata bisa dipengaruhi oleh besarnya ukuran bukaan stomata, semakin kecil ukuran bukaan stomata, maka semakin besar nilai kepadatan bukaan stomata sehingga distribusi bukaan stomata bisa berkaitan dengan bidang bukaan stomata. Semakin luas distribusi bukaan stomata semakin minim bidang bukaan stomata. Kepadatan bukaan stomata bergantung pada jumlah bukaan stomata, semakin banyak jumlah bukaan stomata maka semakin rapat bukaan stomata. Untuk mengetahui hasil data keeratan hubungan antara ketinggian tempat terhadap kerapatan stomata.

Peningkatan kerapatan stomata dibuktikan bahwa faktor abiotik amat mempengaruhi terhadap jumlah dan kekerapan bukaan kecil. Bukaan kecil dapat berkembang secara bertahap partikelama pertumbuhan bagian tubuh, sehingga bagian tubuh yang lebih muda mempunyai bukaan kecil yang lebih sedikit dibanding bagian tubuh yang dewasa (Vatén & Bergmann, 2013). Informasi hasil yang diperoleh juga menunjukkan bahwa

porus dedaunan vegetasi lombok pedas (*C.frutescens*) mempunyai tipe Anomositik yang menunjukkan bahwa partikel penutup dikelilingi oleh sejumlah partikel tetangga yang bentuk dan dimensi sama dengan partikel epidermis di sekitarnya.

Bilangan porus per satuan area memiliki hubungan yang erat dengan kondisi habitat di sekitar vegetasi tersebut tumbuh, unsur habitat yang bisa memengaruhi bilangan porus per satuan area dan bilangan porus antara lain adalah tingkatan penyinaran, kadar air di udara, temperatur dan pH tanah. Temperatur yang meningkat bisa menyebabkan porus menutup, ini disebabkan karena respons secara tidak langsung vegetasi terhadap kondisi kritis air atau kecepatan transpirasi meningkat, maka bilangan porus per satuan area menjadi lebih sedikit dari beberapa unsur seperti banyaknya vegetasi di sekitar vegetasi yang akan memengaruhi dari iklim mikro disekitar tanaman cabai rawit berada (Khoiroh *et al*, 2014).

Panjang Daun

Hasil pengamatan dimensi dari pangkal ke ujung helaian vegetasi cabai rawit (*C.frutescens*) diperoleh data yang menunjukkan bahwa dataran tinggi lebih panjang dibandingkan dataran sedang dan rendah yang mana pada dataran tinggi rata-rata panjang daun mencapai nilai rata-rata 12,4 cm dan dilanjutkan dengan angka 10,5 cm pada dataran sedang, sementara pada dataran rendah mempunyai nilai rata-rata panjang daun sejumlah 9,4 cm Hasil penelitian panjang daun cabai rawit (*C.frutescens*) diperoleh data yang menunjukkan bahwa ketinggian tempat lebih panjang dibandingkan dengan dataran sedang dan dataran rendah. Berdasarkan riset (Ke *et al*,

2022) menyatakan bahwa daun kecil dapat membantu proses pertukaran panas antara daun dan atmosfer. Hal ini berarti bahwa daun kecil lebih mudah menyesuaikan diri dengan suhu udara dataran tinggi.

Dari hasil data penelitian dapat diketahui bahwa Panjang daun tanaman cabai yang tumbuh di elevasi tinggi memiliki ukuran yang lebih panjang dibandingkan helaian dedaunan vegetasi lombok yang tumbuh di elevasi menengah dan rendah, ini dipengaruhi oleh perbedaan unsur abiotik yang berhubungan dengan elevasi seperti tingkatan penyinaran, temperatur, dan kadar air di udara. Tingkatan penyinaran yang meningkat dapat memengaruhi kecepatan penguapan vegetasi. Yakni saat tingkatan penyinaran meningkat, maka kecepatan pernapasan mampu bertambah dikarenakan banyaknya porus yang terbuka. (Suradinata & Wulansari, 2015) Menjelaskan bahwa intensitas cahaya yang tinggi meningkatkan respirasi dan mengubah sebagian besar hasil fotosintesis, sehingga mengurangi cadangan makanan dan menghambat pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman dapat terjadi ketika laju fotosintesis lebih tinggi daripada respirasi. Respirasi mengeluarkan energi, termasuk energi dalam bentuk panas. Laju katabolisme, yang terlibat dalam akumulasi cadangan makanan pada sel, meningkat dengan peningkatan laju respirasi, sementara sintesis jaringan baru, atau anabolisme, lebih dominan daripada katabolisme.

Lebar Daun

Temuan kajian rentang helaian dedaunan vegetasi cabai rawit (*C.frutescens*) diperoleh data yang

menunjukkan bahwa ketinggian tempat lebih lebar dibandingkan dataran sedang dan dataran rendah yang mana pada dataran tinggi mencapai nilai rata-rata 4,8 cm, sedangkan didataran sedang yaitu 4,5 cm dan pada dataran rendah nilai rata-rata lebar daun yaitu 4,3 cm. Perkara ini sejalan dengan kajian (Ke *et al.*, 2022) bahwa daun di area tinggi harus sanggup menghadapi temperatur dingin yang dikombinasikan dengan radiasi yang kuat. Namun pada penelitian ini pada dataran tinggi terdapat nilai rata-rata lebar daun yang paling lebar dibandingkan di dataran rendah dan sedang.

Dari data tersebut terdapat perbedaan yang jelas yang mana di elevasi tinggi memiliki rentang yang lebih panjang dibandingkan helaian dedaunan vegetasi cabai didataran rendah dan sedang. Unsur-unsur yang berdampak dalam menyesuaikan kondisi area sekitar vegetasi bisa diakibatkan oleh tingginya vegetasi yang dapat mempengaruhi dari cuaca lokal disekitarnya. Contohnya ketinggian tempat, intensitas cahaya, suhu dan kelembaban. Di desa Bantur minim dalam menerima penyinaran mentari secara langsung bila dibandingkan dengan Desa Wajak dan Desa Pujon vegetasi yang berada pada kawasan yang tingkatan penyinarannya minim memperlihatkan rentang dedaunan lebih kecil. dibandingkan dengan intensitas yang sampai lebih banyak. Terkait dengan Intensitas cahaya yang dapat diterima dipengaruhi oleh bayangan flora yang berada di sekeliling tanaman, pada permulaan pertumbuhan helaian daun terjadi karena jaringan meristem apikal dan marginal, yang keduanya memiliki cara pembelahan partikel.

Luas Daun

Pada pengamatan luas daun tanaman cabai rawit (*C.frutescens*) diperoleh data yang menunjukkan bahwa wilayah tinggi lebih luas dibandingkan dataran sedang dan rendah yang mana pada dataran tinggi rata-rata luas daun mencapai nilai 12,2 cm² dan diikuti dengan nilai 10,6 cm² di elevasi tengah, sementara di elevasi rendah mempunyai angka tengah daun sejumlah 8,6 cm². Hasil pengamatan luas daun menggunakan metode kertas milimeter yang mana dengan cara meraplika daun di atas kertas milimeter dengan mengikuti pola daun. Luas daun ditaksir berdasarkan jumlah kotak yang berada didalam pola daun. Pada pengamatan luas daun tanaman cabai rawit (*C.frutescens*) diperoleh data yang menunjukkan bahwa zona dataran tinggi lebih luas dibandingkan dataran sedang dan rendah yang mana pada dataran tinggi rata-rata luas daun mencapai nilai 12,2 cm² dan diikuti dengan nilai 10,6 cm² pada dataran sedang, sedangkan pada dataran rendah memiliki nilai rata-rata luas daun sejumlah 8,6 cm². Proses fotosintesis pada daun akan berpengaruh terhadap hasil asimilat. Berdasarkan (Haryanti *et al.*, 2010), tingkatan intensitas cahaya yang terlampaui tinggi dapat mereduksi laju asimilasi karbon, perkara ini diakibatkan adanya fotooksidasi zat hijau daun yang berlangsung secara kilat sehingga menghancurkan zat hijau daun.

Terdapat beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pengaruh intensitas cahaya matahari yang berbeda-beda pada setiap jenis tumbuhan. Berdasarkan riset (Utami *et al.*, 2019). Bahwa intensitas cahaya berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah malai dan tinggi tanaman.

Respon tanaman terhadap intensitas cahaya yang berbeda tergantung dari sifat adaptif tanaman tersebut. Hal ini dikarenakan setiap tanaman memiliki ambang batas terhadap intensitas cahaya yang harus diterima. Intensitas cahaya yang tinggi dapat menyebabkan rusaknya struktur kloroplas yang digunakan pada proses metabolisme tanaman, sehingga dapat menyebabkan produktifitas tanaman menjadi menurun. (Haryanti *et al.*, 2010).

KESIMPULAN

Ketinggian tempat dapat mempengaruhi kerapatan stomata. Kerapatan stomata/mm² tertinggi diperoleh pada ketinggian 1160 mdpl dengan nilai rata-rata 254,777 kerapatan stoma/mm², dan pada ketinggian 293 mdpl terdapat nilai rata-rata 203,822 i kerapatan stoma/mm² sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada wilayah ketinggian 488 mdpl yakni dengan nilai rata-rata 198,726 kerapatan stoma/mm².

Ketinggian tempat berpengaruh terhadap morfologi ukuran daun, termasuk panjang, lebar, dan luas daun. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa tanaman yang tumbuh di dataran tinggi memiliki panjang daun rata-rata 12,4 cm, lebih panjang dibandingkan dengan tanaman di dataran sedang (10,5 cm) dan dataran rendah (9,4 cm). Selain itu, lebar daun juga menunjukkan pola yang serupa, dengan rata-rata 4,8 cm di dataran tinggi, 4,5 cm di dataran sedang, dan 4,3 cm di dataran rendah. Untuk luas daun, tanaman di dataran tinggi memiliki rata-rata luas 12,2 cm², sedangkan di dataran sedang dan rendah masing-masing memiliki rata-rata 10,6 cm² dan 8,6 cm².

Faktor abiotik berupa ketinggian tempat, intensitas cahaya, kelembaban dan pH tanah dapat berkorelasi positif terhadap kerapatan stomata dan karakter morfologi ukuran daun tanaman cabai rawit (*C.frutescens*) di Lahan pada ketinggian yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrian, Supriadi & Marpaung, P. (2014). The Effect of Elevation and Slope on Rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Production in PTPN III Hapesong Farm of South Tapanuli, Jurnal Online Agroteknologi, 2(3), 981-989.
- Azkiyah, D.R. & Tohari. (2019). Pengaruh Ketinggian Tempat terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kandungan Steviol Glikosida pada Tanaman Stevia (*Stevia rebaudiana*). Effect of Altitude on Growth, Yield and Steviol Glycosides Content of Stevia Plant (*Stevia rebaudiana*), Vegetalika, 8(1). 1-12.
- Grant, B. & Vatnick, I. (2004) 'Environmental correlates of leaf stomata density, Teaching Issues and Experiments in Ecology, 1(January), 1-6.
- Hakim, A.R., Dorly & Rahayu, S. (2013). Diversity and Cluster Analysis of Non-Succulent Leaf Type *Hoya* spp. Based on Leaf Anatomy Characters, Buletin Kebun Raya, 16(1), 1-17.
- Haryanti, S., Alam, P., Diponegoro, U., Soedharto, J. P., & Diponegoro, K. U. (2010). Pengaruh Naungan yang Berbeda terhadap Jumlah Stomata dan Ukuran Porus Stomata Daun *Zephyranthes Rosea* Lindl', XVIII (1), 41-48.
- Hasanah, K., Hayati, A. & Zayadi, H. (2020) 'Diversity of Wild Plant on Corn Field (*Zea mays* L.) in Bung-Bungan Village Bluto District Sumenep Regency, Biosaintropis (Bioscience-Tropic), 6(1), 54-60.
- Istiawan, N.D. & Kastono, D. (2019). Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh terhadap Hasil dan Kualitas Minyak Cengkih (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr The Effect of Growing Altitude on Yield and Oil Quality of Clove (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry.) in Samigaluh Sub-district, Kulon Progo', Vegetalika Journal, 8(1), 27-41.
- Ke, X., Kang, H. & Tang, Y. (2022). Reduction in Leaf Size at Higher Altitudes Across 39 Broad-leaved Herbaceous Species on the Northeastern Qinghai-Tibetan Plateau, Journal of Plant Ecology, 15(6),1227-1240. <https://doi.org/10.1093/jpe/rtac051>.
- Khoiroh, Y., Harijati, N. & Mastuti, R. (2014). Pertumbuhan Serta Hubungan Kerapatan Stomata Dan Berat Umbi Pada *Amorphophallus muelleri* Blume Dan *Amorphophallus variabilis* Blume, Jurnal Biotropika, 2(5), 1-5.
- Lagiman & Supriyanta, B. (2021) Karakterisasi Morfologi dan Pemuliaan Tanaman Cabai. Yogyakarta : LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta
- Marantika, M., Hiariej, A. & Sahertian, D.E. (2021). Kerapatan dan Distribusi Stomata Daun Spesies Mangrove di Desa Negeri Lama Kota Ambon, Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan, 12(1), 1-6.
- Pantilu, L. I., Mantiri, F. R., Nio, S. A., & Pandiangan, D. (2012). Respons Morfologi dan Anatomi Kecambah Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Intensitas Cahaya yang Berbeda. (Morphological and Anatomical Responses of The Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill)

- Sprouts to The Different Light Intensity). *Jurnal Bios Logos*, 2(2). <https://doi.org/10.35799/jbl.2.2.2012.1044>.
- Qomariyah, N., Hayati, A. & Zayadi, H. (2018). Diversitas Serangga Predator yang Datang pada Lahan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L) Berdasarkan Variasi Temporal di Desa Bumianyar Kecamatan Tanjungbumi Kabupaten Bangkalan, Biosaintropis (Bioscience-Tropic), 4(1), 22-30.
- Rahangmetan, A., Sinay, H. & Ritha Lusian Karuwal (2021). Karakterisasi Stomata Daun Jeruk Kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge.) di Pulau Ambon, *Jurnal biologi, pendidikan dan terapan*, 7, 180-192.
- Suradinata, Y.R. & Wulansari, A. (2015). Respon Tanaman Mawar Batik (*Rosa hybrida* L.) dengan Penggunaan Konsentrasi 1-methylcyclopropene (1-MCP) pada Beberapa Tingkat Kemekaran Bunga, *Kultivasi*, 14(2), 55-62. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v14i2.12068>.
- Vatén, A. & Bergmann, D.C. (2013). Correction to Mechanisms of Stomatal Development: An evolutionary view [EvoDevo, 3 (2012) 11], *EvoDevo*, 4(1),1-9. <https://doi.org/10.1186/2041-9139-4-11>.
- Zakiah Apriliani, N. & Yuliani (2020). Respons Anatomi dan Kadar Asam Oksalat Tumbuhan *Amorphophallus muelleri* Blume pada Lingkungan yang Berbeda. Anatomic Response and Oxalate Acid Level in *Amorphophallus muelleri* Blume in Different Environments, *Lenterabio*, 9(2), 137-145.