

Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Stomata dan Trikoma pada Daun Tanaman Semangka (*Citrullus lanatus*)

Effect of Drought Stress on Stomata and Trichome in Watermelon Leaves (Citrullus lanatus)

Muhammad Rizki Al Toriq*, Rinie Pratiwi Puspitawati

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

*e-mail: muhammadrizki.19018@mhs.unesa.ac.id

Abstrak. Stomata dan trikoma daun semangka dapat digunakan sebagai tolak ukur kerusakan anatomi akibat cekaman kekeringan. Tujuan penelitian mengetahui pengaruh cekaman kekeringan terhadap stomata dan trikoma. Penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuan berupa interval waktu penyiraman tanaman semangka yang terdiri dari penyiraman setiap hari (kontrol), interval penyiraman 3 hari sekali, interval penyiraman 6 hari sekali, interval penyiraman 9 hari sekali, dan interval penyiraman 12 hari sekali. Data diuji secara kuantitatif menggunakan uji Anova dan uji Duncan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan jumlah stomata menurun dengan jumlah tertinggi 52 kategori cukup banyak, kerapatan stomata menurun dengan nilai kerapatan 263,95 kategori rendah, panjang stomata menurun dengan rerata tertinggi 21,26 μm kategori panjang, dan lebar stomata menurun dengan rerata tertinggi 13,36 μm kategori kurang lebar. Jumlah trikoma menurun dengan rerata 4 kategori sedikit, kerapatan trikoma menurun dengan rerata 21,40 kategori rendah, panjang trikoma naik dengan nilai 331,57 μm kategori sangat panjang, lebar trikoma mengecil dengan rerata tertinggi 62,59 μm kategori sangat lebar, dan jumlah sel penyusun serta sel basal semakin banyak.

Kata kunci: Cekaman kekeringan; karakteristik stomata; karakteristik trikoma; semangka

Abstract. Stomata and trichome of watermelon leaves can be used as a benchmark for anatomical damage due to drought stress. The research purpose was to determine the effect of drought stress on stomata and trichomes. Experimental research used a randomized block design (RBD) with 5 treatments and 5 replications. Data was tested quantitatively using the Anova test and Duncan's test at 5% level. The results showed that the number of stomata decreased with the highest number being 52 in the quite a lot category, stomata density decreased with a density value of 263.95 in the low category, stomata length decreased with the highest average of 21.26 μm in the long category, and stomata width decreased with the highest average is 13.36 μm in the less wide category. The number of trichomes decreased with an average of 4 categories of slight, the density of trichomes decreased with an average of 21.40 in the low category, the length of trichomes increased with a value of 331.57 μm in the very long category, the width of trichomes decreased with the highest average of 62.59 μm in the category very wide, and the number of constituent cells and basal cells increases.

Keywords: Drought stress; characteristics of stomata; characteristics of trichome; watermelon

PENDAHULUAN

Cekaman kekeringan merupakan sesuatu keadaan kandungan air tanah terletak pada keadaan yang minimum untuk perkembangan serta produksi tanaman (Sujinah dan Ali, 2016). Cekaman kekeringan menimbulkan dampak merugikan terhadap tumbuhan, baik karakter morfologis, biokimia, ataupun fisiologis (Bangar *et al.*, 2019). Cekaman kekeringan mempengaruhi penyusutan laju transpirasi, memperlambat pertumbuhan luas daun, serta menimbulkan tertutupnya stomata. Perihal tersebut menyebabkan penyusutan energi serap hara dari dalam tanah lewat aliran massa serta menimbulkan penyusutan penyerapan CO_2 akibat stomata yang tertutup. Penyusutan penyerapan hara serta CO_2 menimbulkan laju fotosintesis menjadi lebih lama serta asimilat yang dihasilkan tumbuhan jadi berkurang (Anggraini *et al.*, 2016). Reaksi tanaman yang mengalami cekaman kekeringan berawal dari reaksi secara fisiologis melalui serangkaian proses dalam tanaman, yang diiringi oleh pergantian morfologis baik berupa mekanisme ketahanan tanaman ataupun akibat dari proses cekaman kekeringan. Pergantian morfologis pula berakibat terhadap pergantian proses

fisiologis lanjutan, sehingga terjalin silih pengaruh antar keduanya. Pergantian-pergantian tersebut diekspresikan tanaman dalam wujud pola pertumbuhan yang mempengaruhi laju fotosintesis, bobot biomassa, pergantian ekspresi gen, hasil serta komponen hasil tumbuhan (Ahmadikhah dan Marufinia, 2016).

Penyerapan air akan menurun di kala tanaman menghadapi kekeringan. Laju penyerapan air berbanding lurus dengan laju transpirasi. Transpirasi terjalin lewat stomata. Transpirasi akan meninggi apabila stomata membuka lebar. Kekurangan air bisa membatasi laju fotosintesis sebab dipengaruhi oleh turgiditas sel penjaga pada stomata. Turgiditas sel penjaga akan menyusut dikala tanaman dalam kondisi kekeringan. Perihal tersebut mengakibatkan stomata menutup (Hendrati *et al.*, 2016). Jumlah stomata ialah kriteria untuk mengenali dan memilih genotipe yang relatif toleran terhadap kekeringan (Khosroshahi *et al.*, 2014). Stomata berfungsi dalam proses transpirasi antara daun serta atmosfer (Avcı dan Aygun, 2014), sebaliknya trikoma pada daun berfungsi selaku perlindungan tumbuhan terhadap kekeringan (Almeida *et al.*, 2020). Trikoma mampu memperluas peran epidermis sebagai jaringan pelindung dan menangkal penguapan yang berlebih (Dewi *et al.*, 2016). Trikoma berperan mengurangi laju transpirasi saat tumbuhan kekurangan pasokan air serta proteksi tumbuhan dari serangan herbivora, patogen, dan tempat tersimpannya metabolit sekunder. Kedua hal tersebut penting guna diamati untuk mengetahui respon tanaman terhadap kekeringan (Ambardini *et al.*, 2015).

Budidaya semangka memerlukan tanah gembur serta produktif guna menopang perkembangan pertumbuhan serta produksi maksimum, semacam tanah dengan tekstur lempung berpasir dan kaya kandungan bahan organik (Bagus, 2013). Lahan tanam yang sesuai untuk tanaman semangka ialah lahan terbuka, cahaya matahari yang penuh serta temperatur hawa yang besar dan semangka wajib ditanam pada tanah yang produktif, gembur serta kaya isi bahan organik dengan kisaran pH 6-7 (Wahyudi dan Dewi, 2016). Tanaman semangka terkenal dengan tanaman yang tahan panas dan kering dikarenakan tanaman semangka sendiri memerlukan penyinaran sepanjang hari. Walaupun tumbuh dalam panas dan kekeringan semangka tetap saja memiliki ambang batas cekaman kekeringan tersendiri. Hasil penelitian Febriana (2015) melaporkan bahwa bibit semangka ketika diberikan perlakuan cekaman kekeringan terjadi perubahan morfologi yakni akar mengkerut serta kotiledon kering lantas rontok.

Penelitian mengenai cekaman kekeringan pada tanaman semangka sebelumnya telah diteliti namun fokus penelitiannya hanya pada masa pertumbuhan bibit tanaman saja yakni sebatas usia 7 hari setelah tanam (fase pembibitan), pengukurannya hanya diukur setelah kotiledon dan daun sejati pertama tanaman semangka telah tumbuh dan ketika daun sejati kedua muncul pengamatan telah dihentikan, selain itu juga berfokus pada perubahan akar akibat cekaman kekeringan (pengamatan morfologi). Metode interval waktu penyiraman juga berjarak sedikit dengan cekaman kekeringan paling lama yaitu tujuh hari sekali dalam penyiraman. Penelitian sebelumnya belum mengkaji mengenai respon anatomi stomata dan trikoma pada daun semangka yang terkena cekaman kekeringan, selain itu tanaman yang digunakan masih fase bibit belum masuk fase dewasa. Kajian pengaruh cekaman kekeringan dari ketampakan anatomi belum dilakukan, parameter yang digunakan dalam hal ini adalah stomata dan trikoma. Hal tersebut yang menjadi pembaharuan dalam penelitian ini. Selain itu tanaman yang digunakan dalam penelitian ini yakni tanaman yang telah dewasa dan kuat beradaptasi dengan lingkungan. Tanaman semangka sendiri yang digunakan ialah F1 Amor karena membawa keunggulan varietas seragam, hasil tumbuhnya optimal, produktifitasnya tinggi, mumpuni beradaptasi dengan baik di dataran rendah, tegar terhadap penyakit, serta menjadi primadona dikalangan masyarakat ketimbang semangka jenis lain.

Berlandaskan uraian permasalahan maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh cekaman kekeringan terhadap stomata dan trikoma pada daun tanaman semangka, untuk mengetahui karakteristik stomata dan trikoma daun tanaman semangka yang terkena cekaman kekeringan, serta mengetahui interval waktu penyiraman tanaman semangka yang tepat agar tanaman tidak mengalami cekaman kekeringan dan berakhir pada kematian tanaman. Harapan dari penelitian ini yakni metode penelitian dapat diaplikasikan pada seluruh jenis semangka tidak hanya F1 Amor saja dengan aturan bahwa diterapkan pada tanaman semangka fase dewasa tidak dalam fase bibit saja.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian ekperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktorial, terdapat 5 perlakuan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali untuk meminimalisir kesalahan pengambilan data serta dihasilkannya 25 unit percobaan polybag. Waktu penelitian dilaksanakan dari Bulan September 2022-November 2022. Penanaman tanaman semangka di polybag ukuran 15 cm x 15 cm, pemberian perlakuan cekaman kekeringan, serta pengambilan sampel daun bertempat di Desa Tanjungsari Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo. Daun yang digunakan untuk sampel yaitu daun ke-4 dari pucuk tanaman yang menandakan daun tersebut telah terbuka sempurna dan pertumbuhannya telah seragam antar satu tanaman dengan tanaman lainnya. Pengamatan mikroskopis karakteristik stomata dan trikoma: jumlah, panjang, lebar, dan kerapatan, jumlah sel penyusun trikoma, jumlah sel basal trikoma, dan pola hubungan kerapatan stomata dan trikoma sekaligus analisis data dilakukan di Laboratorium Struktur Perkembangan Gedung C10 Jurusan Biologi FMIPA Unesa. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gunting tanaman, gelas objek, kaca penutup, pisau cutter, pipet tetes, mikroskop cahaya, cawan petri, pinset, *plastic clipping*, kertas label, kamera digital, dan pisau silet. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun ke-4 dari pucuk tanaman buah semangka, alkohol 70%, klorox (bayclin), HNO₃ 68%, larutan safranin 0,5% dan gliserin 30%.

Biji tanaman semangka mula-mula dikeringkan di bawah terik matahari. Setelah benar-benar kering biji kemudian direndam di dalam air selama sehari semalam. Proses perendaman biji dimaksudkan untuk membantu proses imbibisi pada biji. Setelah direndam sehari semalam biji ditanam di media tanah dalam polybag berukuran 15 cm x 15 cm. Dilakukan penyiraman tiap dua kali sehari sampai usia tanaman 30 hari. Sampel daun ke-4 dari pucuk tanaman semangka diambil kemudian dimasukkan ke dalam *plastic clipping* untuk mencegah layu pada daun. Sampel daun kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pembuatan preparat dan pengamatan. Perlakuan cekaman kekeringan dilakukan setelah tanaman tumbuh dan berusia 30 hari. Metode cekaman kekeringan yang digunakan ialah prinsip metode drainase bebas yakni media tanam pada polybag diberi air hingga tanah dalam polybag menjadi jenuh. Kadar air tanah dihitung menggunakan rumus (Haridjaja *et al.*, 2013; Gusdi *et al.*, 2014) sebagai berikut:

$$\text{Kadar air basis kering (W)} = \frac{\text{BTA} - \text{BTKO}}{\text{BTKO}} \times 100\%$$

Keterangan: BTA = berat tanah awal (g).

BTKO = berat tanah kering oven (g).

Berdasarkan uji kapasitas lapang yang telah dilakukan dengan ukuran polybag 15 cm x 15 cm dengan massa tanah seberat 3,6 kg maka pemberian massa air untuk perlakuan cekaman kekeringan sejumlah 800 ml. Metode cekaman kekeringan masa penyiraman tanaman merujuk pada penelitian Embiale *et al.* (2016) digunakan interval waktu penyiraman yaitu 3 hari, 6 hari, 9 hari, dan 12 hari. Pengambilan sampel daun untuk dijadikan preparat pada 68 HST sedangkan pengamatan dilakukan pada 70 HST.

Sayatan yang digunakan yaitu sayatan paradermal. Sayatan paradermal daun kemudian mengacu pada metode preparat *Whole Mount* (Juairiah, 2014). Sampel daun ke-4 dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi alkohol kadar 70% selama 24 jam guna proses fiksasi. Sampel daun yang sudah difiksasi dengan alkohol kadar 70% dicuci dengan aquades, kemudian dilunakkan dengan cara merendam dalam larutan HNO₃ kadar 68% selama 20 menit, selanjutnya sampel daun dicuci dengan air, lalu dilakukan penyayatan paradermal menggunakan silet di bagian epidermis sisi atas (adaksial) dan epidermis sisi bawah (abaksial) daun. Sayatan yang telah diperoleh selanjutnya di rendam dalam kloroks selama 10 menit, dibersihkan dengan aquades dengan cara ditetesi mengalir, dikering anginkan selama 5 menit. Kemudian diwarnai dengan safranin kadar 0,5% selama 24 jam. Dilakukan pencucian dengan cara meneteskan alkohol 70% pada preparat yang telah terwarnai dengan tujuan untuk meluruhkan warna agar tidak menimbulkan kepekatan warna berlebih sehingga mengganggu pengamatan. Sayatan diletakkan di objek gelas lalu ditetesi gliserin 30% kemudian ditutup menggunakan gelas penutup. Setelah itu sayatan dilihat menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 40x10. Stomata dan trikoma yang nampak pada mikroskop kemudian difoto menggunakan kamera digital. Foto yang telah didapat kemudian dimasukkan ke dalam aplikasi ImageJ guna dilakukan penghitungan jumlah, panjang, dan lebar stomata dan trikoma.

Sedangkan perhitungan kerapatan stomata dan trikoma dihitung lewat bantuan aplikasi *Microsoft excel*. Perhitungan kerapatan stomata merujuk (Lestari, 2015) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan Stomata} = \frac{\text{Jumlah Stomata}}{\text{Luas Bidang Pandang Stomata}} \quad \text{Kerapatan Trikoma} = \frac{\text{Jumlah Trikoma}}{\text{Luas Bidang Pandang}}$$

Setelah dilakukan perhitungan kerapatan stomata dan trikoma maka data kemudian dikategorikan mengacu pada pendapat Karubuy *et al.* (2018) kerapatan rendah (<300/mm²), kerapatan sedang (300-500/mm²) dan kerapatan tinggi (>500/mm²). Bidang pandang yang digunakan pada perbesaran 10 x 40 adalah berbentuk lingkaran yang merupakan hasil foto dari kamera handphone ke lensa mikroskop, adapun luas bidang pandang perbesaran 10 x 40 mengacu pada perhitungan Marantika *et al.* (2021) menjelaskan bahwa luas bidang pandang stomata dan trikoma perbesaran 10 x 40 sebesar 0,19625/mm². Setelah dilakukan pengamatan, hasil data selanjutnya dianalisis secara kuantitatif menggunakan *Analysis Of Variance*, apabila terdapat pengaruh nyata terkait cekaman kekeringan terhadap jumlah, panjang, lebar, dan kerapatan stomata dan trikoma maka langkah selanjutnya akan dilakukan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% dengan menggunakan software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versi 23. Pengukuran jumlah, lebar panjang stomata dan trikoma menggunakan aplikasi ImageJ.

HASIL

Penelitian cekaman kekeringan pada tanaman semangka menghasilkan data uji Anova yang menunjukkan bahwa ada pengaruh cekaman kekeringan terhadap semua karakteristik stomata yang diamati. Cekaman kekeringan tidak berpengaruh terhadap semua karakteristik trikoma kecuali karakteristik lebar trikoma adaksial dan jumlah sel basal adaksial. Permukaan daun yang digunakan sebagai sampel pengamatan anatomi adalah permukaan adaksial dan abaksial. Kedua permukaan digunakan untuk dibandingkan satu sama lain seiring berjalannya waktu cekaman kekeringan. Uji Anova dilakukan untuk menjawab tujuan penelitian terkait pengaruh cekaman kekeringan terhadap stomata dan trikoma pada daun tanaman semangka. Uji Anova menunjukkan adanya pengaruh cekaman kekeringan jika nilai sig lebih kecil daripada alpha (0,05). Hasil uji anova untuk parameter stomata dan trikoma disajikan dalam tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Hasil uji Anova karakteristik stomata

Karakteristik Stomata	Permukaan Daun	Uji Anova	
		Sig*	Alpha
Jumlah	Adaksial	0,008	0,05
	Abaksial	0,000	0,05
Kerapatan	Adaksial	0,008	0,05
	Abaksial	0,000	0,05
Panjang	Adaksial	0,000	0,05
	Abaksial	0,001	0,05
Lebar	Adaksial	0,000	0,05
	Abaksial	0,001	0,05

Keterangan: Nilai sig < alpha menunjukkan ada pengaruh perlakuan, sebaliknya jika nilai sig > alpha menunjukkan tidak ada pengaruh perlakuan.

Tabel 2. Hasil uji Anova karakteristik trikoma

Karakteristik Trikoma	Permukaan Daun	Uji Anova	
		Sig*	Alpha
Jumlah	Adaksial	0,059	0,05
	Abaksial	0,084	0,05
Kerapatan	Adaksial	0,059	0,05
	Abaksial	0,084	0,05
Panjang	Adaksial	0,355	0,05
	Abaksial	0,675	0,05
Lebar	Adaksial	0,001	0,05
	Abaksial	0,149	0,05
Jumlah Sel Penyusun	Adaksial	0,154	0,05
	Abaksial	0,185	0,05
Jumlah Sel Basal	Adaksial	0,003	0,05

Abaksial 0,858 0,05

Keterangan: Nilai sig < alpha menunjukkan ada pengaruh perlakuan, sebaliknya jika nilai sig > alpha menunjukkan tidak ada pengaruh perlakuan.

Hasil uji Duncan taraf 5% untuk karakteristik jumlah stomata memperlihatkan bahwa pada stomata adaksial perlakuan K dan perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C dan D. Tidak ada beda nyata antar perlakuan terjadi pada perlakuan K dengan perlakuan B dan A sebab memiliki notasi yang sama, selanjutnya tidak ada beda nyata terjadi antara perlakuan C dan D karena mempunyai notasi yang sama, sedangkan pada stomata abaksial perlakuan K dan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D. Terlihat tidak ada beda nyata antar perlakuan pada perlakuan K dan A serta perlakuan B dengan C dan D disebabkan mempunyai notasi yang serupa. Hasil uji Duncan taraf 5% untuk karakteristik kerapatan stomata menunjukkan bahwa pada stomata adaksial perlakuan K dan A berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, tidak ada beda nyata ditemukan pada perlakuan K dengan A dan B, sekaligus pada perlakuan B bersamaan perlakuan C dan D dikarenakan mempunyai notasi yang serupa. Stomata abaksial untuk perlakuan K dan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D. Tidak ada beda nyata ditemukan pada perlakuan K dengan A serta antara perlakuan B dengan C dan D sebab memiliki notasi yang sama.

Hasil uji Duncan taraf 5% untuk karakteristik panjang stomata permukaan adaksial menunjukkan bahwa perlakuan K dan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D pada stomata, tidak ada beda nyata terjadi pada perlakuan K dengan A karena memiliki notasi yang sama begitupula dengan perlakuan B dengan C dan D yang notasinya sama. Panjang stomata abaksial untuk perlakuan C dan D berbeda nyata dengan perlakuan K, A, dan B. Tidak ada beda nyata ditemukan antara perlakuan C dengan D karena memiliki kesamaan notasi, begitu juga dengan perlakuan K dengan A dan B yang sama-sama memiliki notasi serupa. Hasil uji Duncan taraf 5% untuk karakteristik lebar stomata adaksial menunjukkan bahwa perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan K, A, dan B. Tidak adanya beda nyata terjadi pada perlakuan K dengan A karena notasi yang sama, selanjutnya terjadi pada perlakuan B dengan C yang turut sama notasinya, perlakuan C juga tidak berbeda nyata dengan D. Lebar stomata abaksial menunjukkan perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan K, C, dan D. Tidak ada beda nyata terdapat antara perlakuan A dengan B karena memiliki salah satu notasi yang sama, kemudian pada perlakuan B dengan C sama-sama memiliki salah satu notasi yang serupa, selanjutnya pada perlakuan C dengan D yang salah satunya memiliki notasi yang persis. Hasil uji Duncan karakteristik stomata disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji Duncan karakteristik stomata

Perlakuan	Karakteristik Stomata							
	Jumlah		Kerapatan		Panjang		Lebar	
	Adaksial	Abaksial	Adaksial	Abaksial	Adaksial	Abaksial	Adaksial	Abaksial
K	42 ^b	51 ^b	215,03 ^b	260,89 ^b	22,71 ^b	21,64 ^b	15,51 ^c	15,20 ^d
A	44 ^b	52 ^b	222,17 ^b	263,95 ^b	21,24 ^b	19,60 ^b	13,36 ^c	12,43 ^c
B	38 ^{ab}	33 ^a	191,59 ^{ab}	169,17 ^a	18,56 ^a	19,97 ^b	10,98 ^b	10,61 ^{bc}
C	26 ^a	23 ^a	132,48 ^a	119,43 ^a	16,18 ^a	16,58 ^a	9,69 ^{ab}	9,03 ^{ab}
D	25 ^a	23 ^a	129,43 ^a	118,22 ^a	17,57 ^a	17,00 ^a	8,52 ^a	7,94 ^a

Keterangan: K) kontrol, A) penyiraman 3 hari sekali, B) penyiraman 6 hari sekali, C) penyiraman 9 hari sekali, dan D) penyiraman 12 hari sekali. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Hasil uji Duncan taraf 5% untuk karakteristik jumlah trikoma adaksial menunjukkan hasil perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A dan D. Tidak ada beda nyata ditemukan pada perlakuan K dengan A, C, dan D karena memiliki salah satu notasi yang sama. Jumlah trikoma abaksial menunjukkan hasil perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan K. Tidak adanya beda nyata ditemukan antara perlakuan K dengan perlakuan A, B, dan C karena memiliki notasi yang sama dengan perlakuan K, selanjutnya tidak ada beda nyata ditemukan antara perlakuan D dengan perlakuan A, B, dan C karena memiliki salah satu notasi yang sama dengan perlakuan D. Hasil uji Duncan taraf 5% karakteristik kerapatan menunjukkan bahwa kerapatan trikoma adaksial untuk perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A dan D. Tidak ada beda nyata terjadi antara perlakuan A dan D dengan perlakuan K dan C karena memiliki salah satu notasi yang sama.

Selanjutnya perlakuan B tidak ada beda nyata dengan perlakuan K dan C sebab mempunyai salah satu notasi yang sama. Kerapatan trikoma abaksial menunjukkan bahwa perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan K. Tidak ada beda nyata ditunjukkan oleh perlakuan D dengan perlakuan A, B, dan C karena memiliki salah satu notasi yang sama dengan perlakuan D, persamaan terjadi pada perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C karena memiliki salah satu notasi yang serupa.

Hasil uji Duncan taraf 5% untuk karakteristik panjang trikoma pada kedua permukaan tidak ada beda nyata antar perlakuan karena memiliki notasi yang sama. Trikoma memiliki panjang optimum pada perlakuan A. Hasil uji Duncan taraf 5% untuk karakteristik lebar trikoma adaksial perlakuan K berbeda nyata dengan perlakuan A dan B. Namun, perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D karena memiliki salah satu notasi yang sama. Kemudian perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D karena mempunyai salah satu kesamaan notasi. Lebar trikoma abaksial untuk perlakuan K berbeda nyata dengan perlakuan A. Namun, perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D karena terdapat salah satu notasi yang sama, begitupula dengan perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D sebab mempunyai salah satu kesamaan notasi.

Hasil uji Duncan taraf 5% untuk karakteristik jumlah sel penyusun trikoma permukaan adaksial tidak ada beda nyata antar perlakuan karena memiliki notasi yang semuanya sama. Perbedaan didapatkan pada permukaan abaksial yakni perlakuan K berbeda nyata dengan perlakuan D. Namun, perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C karena memiliki salah satu notasi yang mirip. Kemudian pada perlakuan D juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C sebab mempunyai salah satu kesamaan notasi. Jumlah sel penyusun optimum diproduksi oleh perlakuan B. Hasil uji Duncan taraf 5% untuk karakteristik jumlah sel basal trikoma permukaan adaksial perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan K, B, C, dan D. Sedangkan untuk perlakuan K, B, C, dan D tidak berbeda nyata satu sama lain karena memiliki notasi yang sama. Permukaan abaksial menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan karena kesamaan notasi yang dibawa tiap perlakuan. Hasil uji Duncan pada karakteristik trikoma disajikan pada tabel 4 dan tabel 5.

Tabel 4. Hasil uji Duncan karakteristik trikoma

Perlakuan	Karakteristik Trikoma							
	Jumlah		Kerapatan		Panjang		Lebar	
	Adaksial	Abaksial	Adaksial	Abaksial	Adaksial	Abaksial	Adaksial	Abaksial
K	3 ^{ab}	2 ^a	13,25 ^{ab}	11,21 ^a	202,54 ^a	189,44 ^a	32,65 ^a	34,44 ^a
A	2 ^a	3 ^{ab}	10,19 ^a	13,25 ^{ab}	230,12 ^a	331,57 ^a	62,59 ^c	49,67 ^b
B	4 ^b	4 ^{ab}	21,40 ^b	18,34 ^{ab}	171,55 ^a	195,03 ^a	46,37 ^b	47,13 ^{ab}
C	4 ^{ab}	3 ^{ab}	19,36 ^{ab}	13,25 ^{ab}	191,10 ^a	247,91 ^a	39,66 ^{ab}	42,75 ^{ab}
D	2 ^a	5 ^b	11,21 ^a	23,44 ^b	249,90 ^a	216,47 ^a	45,43 ^{ab}	41,4 ^{ab}

Keterangan: K) kontrol, A) penyiraman 3 hari sekali, B) penyiraman 6 hari sekali, C) penyiraman 9 hari sekali, dan D) penyiraman 12 hari sekali. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

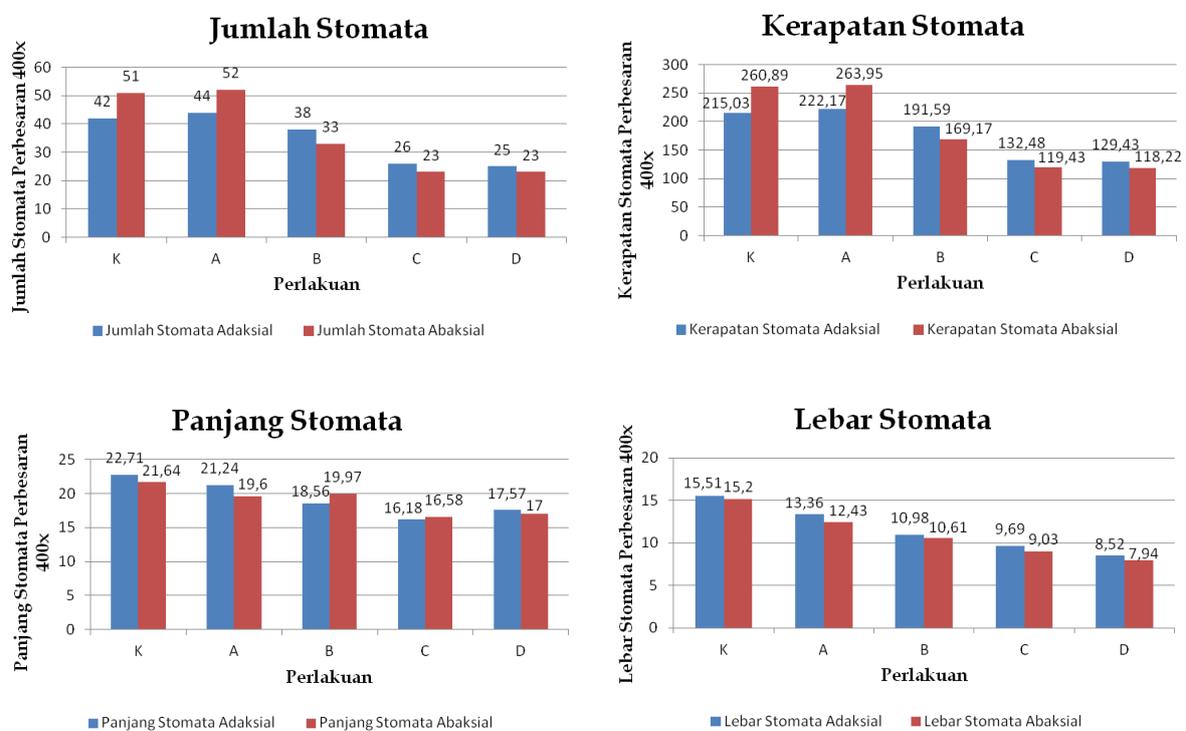
Tabel 5. Hasil uji Duncan karakteristik jumlah sel penyusun trikoma dan jumlah sel basal

Perlakuan	Karakteristik Trikoma			
	Jumlah Sel Penyusun		Jumlah Sel Basal	
	Adaksial	Abaksial	Adaksial	Abaksial
K	32,65 ^a	34,44 ^a	32,65 ^a	34,44 ^a
A	62,59 ^c	49,67 ^b	62,59 ^c	49,67 ^b
B	46,37 ^b	47,13 ^{ab}	46,37 ^b	47,13 ^{ab}
C	39,66 ^{ab}	42,75 ^{ab}	39,66 ^{ab}	42,75 ^{ab}
D	45,43 ^{ab}	41,4 ^{ab}	45,43 ^{ab}	41,4 ^{ab}

Keterangan: K) kontrol, A) penyiraman 3 hari sekali, B) penyiraman 6 hari sekali, C) penyiraman 9 hari sekali, dan D) penyiraman 12 hari sekali. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Jumlah stomata merupakan banyaknya stomata yang terlihat dalam satu luas bidang pandang. Jumlah stomata tanaman kontrol tanpa cekaman kekeringan menunjukkan rerata jumlah sebanyak 51 stomata pada permukaan abaksial sedangkan permukaan adaksial memiliki rerata

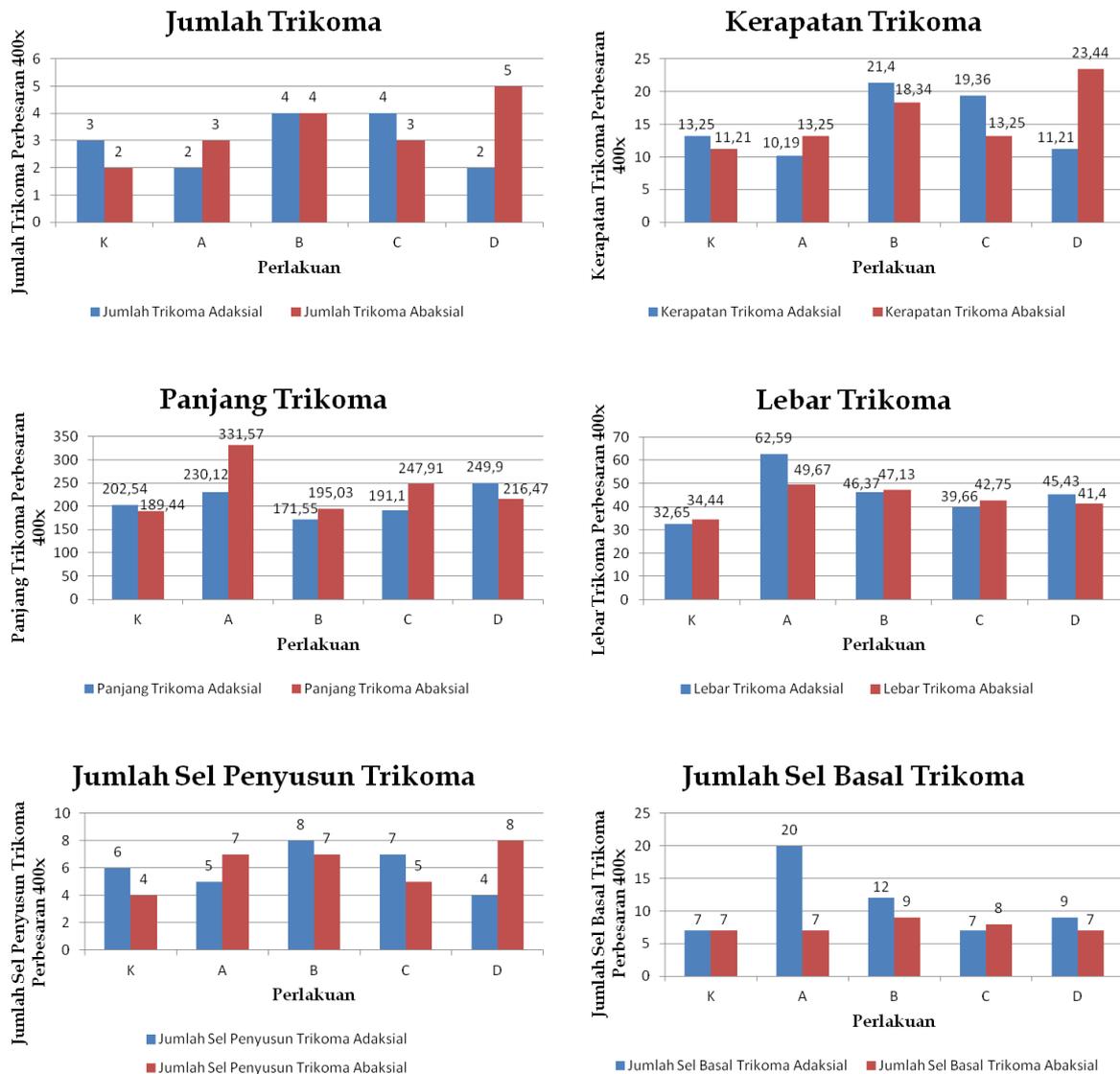
jumlah stomata sebanyak 42 stomata. Jumlah stomata tertinggi diproduksi oleh perlakuan penyiraman 3 hari sekali. Semakin lama waktu penyiraman maka produksi jumlah stomata akan sedikit. Kerapatan stomata adalah nilai yang didapat dari jumlah stomata dibagi dengan luas bidang pandang. Tanaman kontrol memiliki rerata kerapatan sebesar 215,03 (adaksial) dan 260,89 (abaksial). Nilai kerapatan stomata tertinggi dihasilkan oleh penyiraman 3 hari sekali. Semakin lama waktu penyiraman maka nilai kerapatan stomata akan kecil. Panjang stomata merupakan jarak antar ujung stomata diukur dengan mengikutkan sel penjaga stomata (arah membujur). Panjang stomata pada tanaman kontrol lebih panjang daripada tanaman semangka yang tercekam kekeringan. Panjang stomata tanaman kontrol memiliki rerata panjang 22,71 μm (adaksial) dan 21,64 μm (abaksial). Stomata dengan panjang optimum dihasilkan oleh perlakuan penyiraman 3 hari sekali. Tanaman kontrol mempunyai stomata yang lebar daripada tanaman tercekam kekeringan. Lebar stomata adalah lintang antar ujung stomata yang lebih sempit daripada panjang stomata, lebar diukur dengan mengikutkan sel penjaga stomata. Tanaman kontrol memiliki rerata lebar 15,51 μm (adaksial) dan 15,20 μm (abaksial). Stomata memiliki lebar optimum pada perlakuan penyiraman 3 hari sekali. Semakin lama waktu penyiraman maka lebar stomata yang dihasilkan tiap perlakuan akan menyempit. Data hasil perbandingan tanaman kontrol dengan tanaman yang diberikan perlakuan cekaman kekeringan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram jumlah, kerapatan, panjang, dan lebar stomata. Keterangan perlakuan: K) kontrol, A) penyiraman 3 hari sekali, B) penyiraman 6 hari sekali, C) penyiraman 9 hari sekali, dan D) penyiraman 12 hari sekali.

Tanaman kontrol memiliki rerata jumlah trikoma sebanyak 3 trikoma (adaksial) dan 2 trikoma (abaksial). Jumlah trikoma optimum diproduksi pada perlakuan penyiraman 6 hari sekali. Jumlah trikoma perlakuan penyiraman 6 hari sekali lebih tinggi dari tanaman kontrol. Rerata kerapatan trikoma pada tanaman kontrol sebesar 13,25 (adaksial) dan 11,21 (abaksial). Kerapatan trikoma optimum pada perlakuan penyiraman 6 hari sekali dengan hasil nilai kerapatan lebih tinggi dari tanaman kontrol. Rerata panjang trikoma tanaman kontrol yakni 202,54 μm (adaksial) dan 189,44 μm (abaksial). Trikoma memiliki panjang optimum ketika diberikan perlakuan penyiraman 3 hari sekali sehingga panjang trikoma melebihi panjang tanaman kontrol. Trikoma pada tanaman kontrol memiliki rerata lebar sebesar 32,65 μm (adaksial) 34,44 μm dan (abaksial). Trikoma memiliki lebar optimum pada perlakuan penyiraman 3 hari sekali. Lebar trikoma pada perlakuan penyiraman 3 hari sekali paling tinggi diantara tanaman kontrol dengan perlakuan lain. Tanaman kontrol memiliki

rerata jumlah sel penyusun sebanyak 6 sel (adaksial) dan 4 sel (abaksial) sedangkan tanaman tercekam kekeringan mempunyai jumlah sel penyusun trikoma berkisar antara 4-8 sel. Jumlah sel penyusun trikoma optimum diproduksi pada perlakuan penyiraman 6 hari sekali. Jumlah sel basal trikoma pada tanaman kontrol memiliki rerata jumlah sebanyak 7 sel pada kedua permukaan, sedangkan tanaman yang terkena cekaman kekeringan memiliki jumlah sel basal 7-20 sel basal. Jumlah sel basal terbanyak dan optimum ditemukan pada kondisi cekaman kekeringan selama 3 hari. Data hasil perbandingan trikoma tanaman kontrol dengan tanaman yang diberikan perlakuan cekaman kekeringan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram jumlah, kerapatan, panjang, lebar, jumlah sel penyusun, dan jumlah sel basal trikoma. Keterangan perlakuan: K) kontrol, A) penyiraman 3 hari sekali, B) penyiraman 6 hari sekali, C) penyiraman 9 hari sekali, dan D) penyiraman 12 hari sekali.

PEMBAHASAN

Tanaman kontrol menunjukkan kondisi yang sehat memiliki warna daun hijau segar dengan helai daun yang membuka lebar dan batang keras renyah berwarna hijau. Perlakuan penyiraman 3 hari sekali menunjukkan kondisi tanaman memiliki helai daun mulai menggulung berwarna hijau pucat dan batang masih keras dengan warna batang hijau muda agak kuning. Perlakuan penyiraman 6 hari sekali menunjukkan kondisi tanaman dengan kondisi helai daun layu menggulung berwarna kuning dan batang masih keras namun warna berubah menjadi kuning. Perlakuan penyiraman 9 hari sekali memperlihatkan kondisi tanaman pada daun mulai mengering dengan kondisi daun

menggulung berwarna kuning dan kondisi batang layu dengan warna kuning serta pucuk tanaman calon daun masih berusaha untuk tumbuh. Perlakuan penyiraman 12 hari sekali menyebabkan layu pada semua daun dengan warna kuning, daun mengering berwarna cokelat dengan kondisi menggulung sempurna, batang tanaman menunjukkan kondisi layu tidak renyah dan memiliki warna kuning. Kondisi lingkungan yang diperoleh yakni suhu sebesar 35,7°C, intensitas cahaya sebesar 29.667 Lux, kelembaban sebesar 49,7%, dan pH sebesar 7,4. Kondisi suhu dan intensitas cahaya yang didapat tanaman semangka terlalu ekstrem, kelembaban yang didapatkan mendekati sangat kering, namun pH tanah mendekati basa. Pendapat Bagus (2013) tanaman semangka dalam pertumbuhan fase vegetatif dan perkembangan generatif akan optimal pada suhu lingkungan kisaran 25°C-30°C. Penuturan Utami (2018) intensitas cahaya sangat tinggi >10.000 lux mempengaruhi tanaman, kondisi yang terjadi diantaranya menutupnya stomata, terganggunya evapotranspirasi, penghambatan pembuatan klorofil, dan kerusakan organ-organ fotosintesis. Menurut Cahyani *et al.* (2017) pH tanah yang cocok untuk proses pertumbuhan dan perkembangan berkisar antara 6,4-7,2 namun semangka masih bisa hidup pada pH tanah 5,4-7,4. Pendapat Cahyani *et al.* (2017) tempat ideal yang dibutuhkan semangka untuk tumbuh dan berkembang ialah tempat terbuka dengan kelembaban yang di dapat kurang dari 70%.

Tanaman kontrol memiliki kategori jumlah stomata yang sedikit pada permukaan adaksial dengan rerata sebanyak 44 stomata sedangkan permukaan abaksial memiliki kategori cukup banyak dengan rerata sebanyak 51 stomata. Jumlah stomata pada semua perlakuan penyiraman menunjukkan rentang jumlah 23-44 buah masuk dalam kategori 'sedikit', sedangkan katageri 'cukup banyak' diperoleh perlakuan penyiraman 3 hari sekali pada permukaan abaksial dengan rerata jumlah 52 stomata. Kategori tersebut berdasarkan Marantika *et al.* (2021) jumlah stomata masuk kategori sedikit jika jumlahnya kisaran 1-50, cukup banyak 51-100, banyak 101-200, sangat banyak 201-300, dan tak hingga >300. Faktor-faktor pendukung turunnya jumlah stomata daun tanaman semangka diantaranya luas permukaan daun dan lama waktu cekaman kekeringan. Pernyataan Munir *et al.* (2022) tanaman yang terkena cekaman kekeringan akan terjadi kondisi penghambatan panjang daun yang bertujuan menghambat perluasan daun dan mengurangi jumlah stomata untuk pencegahan proses transpirasi berlebih.

Jumlah stomata dipengaruhi lingkungan, ketika daun tanaman tumbuh dalam lingkungan yang panas kering dengan intensitas cahaya tinggi akan mempunyai jumlah stomata yang banyak, sebaliknya intensitas cahaya yang diperoleh rendah maka jumlah stomata juga sedikit (Mutaqin *et al.*, 2016). Jumlah stomata daun tanaman semangka pada permukaan abaksial dan adaksial (Gambar 1) tidak sepenuhnya menerima teori bahwa jumlah stomata semakin banyak seiring tanaman hidup dalam lingkungan panas dan kering dengan intensitas cahaya tinggi. Data lapangan memperlihatkan bahwa peningkatan jumlah stomata terjadi jika tanaman diberikan perlakuan penyiraman 3 hari sekali dengan tanaman memperoleh kondisi lingkungan yang mendukung pertambahan jumlah stomata. Namun, jumlah stomata menurun drastis ketika perlakuan penyiraman 6, 9, dan 12 hari sekali diberikan. Hal tersebut menjelaskan bahwa ada ambang batas waktu untuk tanaman semangka memperbanyak stomata sebelum tanaman tersebut mengalami kelayuan menuju kekeringan bahkan kematian.

Kondisi tanaman semangka untuk perlakuan penyiraman 3 hari sekali dijadikan patokan untuk turunnya jumlah stomata. Jumlah stomata pada awalnya akan bertambah seiring cekaman kekeringan diberikan namun akan berhenti pada titik tertinggi dan akan turun pada hari keempat, kelima, dan keenam sebelum diberikan penyiraman kembali. Hal tersebut dibuktikan dengan mulai menggulungnya daun untuk memperkecil luas permukaan daun guna mengurangi transpirasi. Dilakukannya penyiraman kembali setiap 3 hari sekali membuat tanaman merespon air dengan menyerapnya dan menjalankan kembali metabolisme hingga memperbaiki organ-organ yang rusak akibat cekaman kekeringan. Perlakuan penyiraman 6, 9, dan 12 hari sekali mendapat jumlah stomata yang sedikit karena waktu cekaman kekeringan lebih lama dan dapat dilihat pada hari ketiga daun akan menunjukkan ciri menggulung akan tetapi belum masanya untuk disiram kembali sehingga daun akan terus layu menguning dan menggulung memaksa untuk mempersempit luas permukaan daun agar transpirasi tidak secepat perlakuan penyiraman 3 hari sekali. Organ-organ tanaman semangka selama terkena cekaman kekeringan berusaha keras mempertahankan metabolisme meski tidak optimal karena banyak organ yang rusak akibat cekaman kekeringan.

Kerapatan stomata daun tanaman semangka menunjukkan bahwa nilai kerapatannya dibawah 300/mm² yang masuk kategori rendah baik dari tanaman kontrol maupun tanaman

semangka yang diberikan perlakuan cekaman kekeringan. Dijelaskan oleh Karubuy *et al.* (2018) kerapatan stomata dikatakan rendah jika nilai kerapatannya $<300/\text{mm}^2$, kerapatan sedang $300-500/\text{mm}^2$, dan kerapatan tinggi $>500/\text{mm}^2$. Kerapatan stomata daun semangka pada kedua permukaan mengalami titik peningkatan tertinggi ketika diberikan perlakuan penyiraman 3 hari sekali. Peningkatan nilai kerapatan stomata sejalan dengan banyaknya stomata yang dihasilkan daun tanaman semangka ketika diberikan cekaman kekeringan selama 3 hari. Semakin banyak stomata yang dihasilkan maka semakin besar pula nilai kerapatan stomata. Faktor lingkungan juga mempengaruhi jumlah stomata yang mengakibatkan kerapatan stomata menjadi rendah diantaranya suhu, intensitas cahaya, dan kelembaban. Kondisi lingkungan tanaman semangka yang didapatkan sedikit ekstrem sehingga mengakibatkan kelayuan pada tanaman. Pendapat Meriko dan Abizar (2017) tingkat kerapatan stomata dipengaruhi oleh jumlah stomata, apabila jumlah stomata banyak maka kerapatan akan tinggi sebaliknya apabila jumlah stomata sedikit maka kerapatan akan rendah. Tingkat kerapatan stomata berbeda pada setiap jenis tanaman. Tinggi rendahnya kerapatan stomata juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan diantaranya ketersediaan air, intensitas cahaya, suhu, dan konsentrasi CO_2 . Jika semakin tinggi intensitas cahaya kerapatan stomata akan tinggi.

Panjang stomata di permukaan abaksial dan adaksial pada tanaman kontrol masuk dalam kategori panjang. Setelah diberikan perlakuan cekaman kekeringan panjang stomata mengalami penurunan dan masuk dalam kategori kurang panjang. Dijelaskan oleh Juairiah (2014) karakteristik panjang stomata masuk dalam kategori kurang panjang jika nilainya $<20 \mu\text{m}$, kategori panjang jika nilainya $20-25 \mu\text{m}$, dan kategori sangat panjang jika nilainya $>25 \mu\text{m}$. Faktor yang mempengaruhi panjang stomata ialah faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, suhu, dan kelembaban yang akan mempengaruhi proses transpirasi. Tanaman semangka mendapat intensitas cahaya yang tinggi, suhu yang tinggi, dan kelembaban yang rendah mengakibatkan produksi jumlah stomata yang tinggi pada perlakuan penyiraman 3 hari sekali. Jumlah stomata yang banyak membuat kerapatannya akan semakin tinggi sehingga ukuran stomata yang dihasilkan menyesuaikan, nilai kerapatan semakin tinggi maka ukuran stomata akan semakin kecil sebaliknya nilai kerapatan semakin rendah maka ukuran stomata semakin besar. Penuturan Jaya (2015) faktor yang mempengaruhi ukuran stomata baik karakter panjang dan lebar ialah intensitas cahaya, suhu udara, dan pH tanah. Selanjutnya dijelaskan Drake *et al.* (2013) panjang dan lebar stomata didapat dari ukuran stomata yang berbanding terbalik dengan jumlahnya, apabila jumlah stomata banyak maka ukurannya kecil dan sebaliknya jika stomata sedikit maka ukurannya besar.

Panjang stomata daun tanaman semangka juga dipengaruhi oleh faktor internal yakni mekanisme membuka menutupnya stomata oleh pengaturan turgor sel penutup. Kedua ujung sel penjaga stomata akan menempel satu sama lain sehingga pada saat turgor meningkat sel penutup akan melengkung dan membentuk celah panjang. Menurut Rohman dan Hamida (2017) celah stomata terbentuk diakibatkan dua faktor struktural sel penjaga yang mendukung yaitu kedua ujung dari sel penjaga sama-sama menempel sehingga saat turgor meningkat sel penutup akan melengkung serta membentuk celah yang dibatasi oleh dua dinding sel penutup. Faktor kedua ialah miselasi radial yang mempengaruhi panjang dan lebar stomata yang apabila tekanan turgor naik juga akan menyebabkan sel penutup melengkung dan membukalah stomata.

Lebar stomata pada tanaman semangka baik tanaman kontrol maupun perlakuan masuk dalam kategori kurang lebar. Dijelaskan Juairiah (2014) lebar stomata masuk kategori kurang lebar jika ukurannya $<19,42 \mu\text{m}$, lebar jika ukurannya $19,42-38,83 \mu\text{m}$, dan sangat lebar jika ukurannya $>38,84 \mu\text{m}$. Faktor yang mempengaruhi karakteristik ukuran lebar stomata daun tanaman semangka ialah faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal didapatkan dari pengaruh lingkungan yakni intensitas cahaya yang tinggi, suhu tinggi, dan kelembaban yang rendah sehingga menciptakan cekaman kekeringan sehingga tanaman semangka memaksa memproduksi stomata dalam jumlah banyak pada lama cekaman 3 hari. Produksi stomata yang banyak menyebabkan kerapatan stomata akan semakin tinggi, semakin tinggi kerapatan maka ukuran stomata akan kecil. Diterangkan Sun *et al.* (2018) ukuran stomata dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti intensitas cahaya serta suhu yang tinggi. Semakin tinggi intensitas cahaya serta suhu maka mempengaruhi kerapatan stomata. Kerapatan tinggi membuat ukuran stomata kecil sebaliknya kerapatan rendah membuat ukuran stomata besar. Faktor internal berasal dari stomata tanaman semangka itu sendiri tepatnya proses membuka menutupnya stomata. Membuka menutupnya stomata untuk proses transpirasi tanaman semangka. Mekanisme menutupnya stomata daun tanaman semangka ketika air keluar meninggalkan sel penutup menuju masuk ke sel tetangga, peristiwa tersebut menyebabkan tekanan

turgor pada sel penutup rendah (menurun). Ketika sel tetangga telah mendapatkan suplai air dari sel penutup sehingga air terakumulasi menjadi banyak maka sel tetangga akan mengembang. Sel tetangga yang mengembang akan mendorong sel penutup ke arah depan yang mengakibatkan stomata tertutup.

Diagram jumlah trikoma menunjukkan bahwa jumlah trikoma mengalami naik-turun ketika diberikan perlakuan yang berbeda (Gambar 2). Perlakuan penyiraman 6 hari sekali diasumsikan bahwa jumlah trikoma banyak dan optimum pada lama cekaman kekeringan 6 hari. Jumlah trikoma yang banyak pada tanaman semangka yang terkena cekaman merupakan upaya untuk mempertahankan diri dari kerusakan jaringan akibat kekeringan. Jumlah trikoma meningkat hingga dua kali lipat ketika mendapat cekaman kekeringan selama 6 hari. Sejalan dengan pernyataan Ilahi *et al.* (2018) semakin lama interval waktu cekaman kekeringan yang dialami oleh tanaman maka jumlah trikoma akan meningkat hingga tiga kali lipat dari tanaman kontrol. Pendapat Fu *et al.* (2013) bertambahnya jumlah trikoma pada tanaman yang terkena cekaman kekeringan merupakan proteksi diri terhadap kerusakan jaringan, sebagai bentuk mekanisme adaptasi tanaman guna memenuhi asimilasi CO₂ untuk fotosintesis, dan menekan proses transpirasi yang berlebih. Jumlah trikoma daun semangka akan bertambah seiring dengan lamanya waktu penyiraman (Gambar 2) berbeda dengan jumlah stomata daun semangka akan berkurang seiring dengan lamanya waktu penyiraman (Gambar 1). Data tersebut sejalan dengan Ilahi *et al.* (2018) jumlah trikoma meningkat (bertambah) sejalan dengan meningkatnya cekaman kekeringan berbeda dengan jumlah stomata menurun (berkurang) sejalan dengan meningkatnya cekaman kekeringan, kondisi akan kembali normal jika dilakukan penyiraman dan stomata akan kembali meningkat sedangkan trikoma kembali menurun. Faktor luas bidang pandang dan perbesaran lensa objek memengaruhi berapa banyak trikoma yang dapat diamati ketika melakukan pengamatan. Pengamatan jumlah trikoma daun semangka dilakukan menggunakan perbesaran 400x. Perbesaran 400x cocok untuk digunakan melihat bentuk dan jumlah trikoma karena hasil yang didapat begitu jelas teramati. Perbesaran 100x dapat digunakan untuk melihat seberapa banyak trikoma akan tetapi trikoma sulit diamati dan banyak trikoma yang menumpuk sehingga mengganggu pengamatan. Perbesaran >400x akan membuat trikoma terpotong tidak masuk keseluruhan sel penyusunnya dalam luas bidang pandang. Pendapat Marantika *et al.* (2021) perhitungan jumlah trikoma pada daun dilakukan menggunakan perbesaran 400x.

Nilai kerapatan trikoma pada daun semangka termasuk rendah. Pendapat Karubuy *et al.* (2018) karakteristik kerapatan trikoma dikatakan rendah jika nilainya <300/mm², kerapatan sedang jika nilainya 300-500/mm², dan kerapatan tinggi jika nilainya di atas 500/mm². Kerapatan trikoma optimum pada perlakuan penyiraman 6 hari sekali karena produksi jumlah trikoma yang banyak untuk membantu proses transpirasi. Menurut Anam (2019) jumlah serta ukuran trikoma akan mempengaruhi besar nilai kerapatan trikoma. Kemudian tingginya kerapatan trikoma tanaman semangka sejalan dengan turunnya kerapatan stomata. Stomata berkurang karena cekaman kekeringan merusak organ tanaman dan memicu cepatnya laju transpirasi tanaman. Oleh sebab itu jumlah trikoma yang banyak akan membantu mencegah penguapan berlebih. Pola hubungan kerapatan stomata dan trikoma daun tanaman semangka dalam menghadapi cekaman kekeringan ialah kerapatan stomata akan turun sedangkan kerapatan trikoma akan naik seiring dengan lamanya waktu cekaman. Penjelasan Cambaba (2015) kerapatan trikoma yang semakin banyak pada daun dapat mencegah transpirasi berlebih pada kondisi cekaman kekeringan, sedangkan kerapatan stomata sedikit akan mengurangi laju transpirasi. Pendapat Mashud dan Octavia (2015) fungsi epidermis sebagai jaringan pelindung akan diperluas oleh trikoma untuk mencegah penguapan berlebihan. Menurut Makin *et al.* (2022) kerapatan trikoma yang tinggi bisa mempertahankan konduktansi stomata yang rendah pada kondisi tanaman terkena cekaman kekeringan. Faktor selain jumlah trikoma yang mendorong tingginya kerapatan trikoma yakni kondisi lingkungan ekstrem pada intensitas cahaya yang tinggi, kelembaban yang rendah, dan suhu yang tinggi serta ekstrem membuat produksi trikoma meningkat. Pendapat Soeslistyono *et al.* (2017) pengaruh lingkungan seperti intensitas cahaya tinggi, suhu tinggi, dan kelembaban rendah berdampak pada perubahan jumlah trikoma.

Ukuran panjang trikoma daun tanaman semangka masuk dalam kategori sangat panjang. Rentang panjang trikoma normal pada tanaman semangka yakni 189,44 µm-202,54 µm. Ukuran trikoma paling panjang diproduksi dan optimum pada perlakuan cekaman kekeringan 3 hari. Dijelaskan Karubuy *et al.* (2018) tanaman yang tumbuh secara *in vivo* dan dipengaruhi oleh kondisi

lingkungan yang mendukung pertumbuhannya dengan baik akan memiliki trikoma sangat panjang dengan ukuran $>50 \mu\text{m}$, kemudian klasifikasi tanaman memiliki ukuran trikoma sedang yakni antara $30-50 \mu\text{m}$, dan ukuran pendek jika $<30 \mu\text{m}$. Tanaman semangka menghasilkan trikoma yang sangat panjang guna membantu untuk mencegah transpirasi berlebih akibat cekaman kekeringan. Trikoma panjang akan membantu menghalangi sinar matahari langsung untuk tidak merusak permukaan daun, sehingga dengan adanya trikoma membantu meminimalisir kerusakan organ-organ tanaman akibat pengaruh lingkungan yang ekstrem sehingga berada pada cekaman kekeringan yang lama. Sependapat dengan Makin *et al.* (2022) trikoma berada pada permukaan tanaman baik daun maupun batang memiliki fungsi untuk melindungi diri dari herbivora, melindungi diri dari sinar matahari, suhu ekstrem, dan kehilangan air yang menyebabkan cekaman kekeringan. Penjelasan Cambaba (2015) trikoma berfungsi menghambat laju transpirasi pada tanaman, semakin panjang trikoma pada permukaan daun maka dapat mencegah transpirasi berlebih saat terkena cekaman kekeringan.

Lebar trikoma semakin menyempit seiring lamanya waktu cekaman kekeringan. Lebar trikoma akan optimum pada perlakuan cekaman kekeringan 3 hari. Daun tanaman semangka kontrol memiliki rentang lebar trikoma $32,65 \mu\text{m}-34,44 \mu\text{m}$ kategori sangat panjang. Lebar trikoma pada daun tanaman cemangka yang tercekam tergolong kategori sangat lebar. Perlakuan cekaman kekeringan 3 hari menyebabkan kenaikan lebar trikoma namun ketika melebihi waktu tersebut lebar trikoma akan turun. Penjelasan Nosovc (2010) trikoma dikatakan kurang lebar ($<5 \mu\text{m}$), lebar ($5-6 \mu\text{m}$), dan sangat lebar ($>6 \mu\text{m}$). Lebar trikoma optimal pada perlakuan penyiraman 3 hari sekali sejalan dengan panjangnya trikoma daun pada perlakuan penyiraman 3 hari sekali. Lebar trikoma akan menurun seiring lamanya waktu cekaman kekeringan yang diberikan, sebaliknya panjang trikoma akan semakin naik seiring lamanya waktu cekaman kekeringan diberikan. Lebar trikoma dipengaruhi oleh lingkungan seperti intensitas cahaya dan suhu. Faktor lingkungan tersebut menginduksi perubahan morfologi pada tanaman semangka. Menurut Almeida *et al.* (2020) cekaman kekeringan mampu menginduksi perubahan pada panjang dan lebar trikoma. Trikoma memperpanjang dan memperlebar dirinya selaras dengan tujuan utama sebagai pelindung untuk mencegah penguapan berlebih.

Banyaknya jumlah sel penyusun trikoma dipengaruhi oleh jumlah trikoma dan panjang trikoma. Jumlah trikoma mempengaruhi jumlah sel penyusun trikoma karena semakin banyak jumlah trikoma dalam satu luas bidang pandang maka jumlah sel penyusunnya semakin banyak. Panjang trikoma juga mempengaruhi banyaknya jumlah sel penyusun trikoma, semakin panjang trikoma maka trikoma memerlukan sel penyusun yang banyak pula. Jumlah sel penyusun trikoma akan mengikuti pola jumlah trikoma ketika dalam kondisi cekaman kekeringan. Jumlah sel penyusun trikoma pada permukaan abaksial mengalami peningkatan pada perlakuan penyiraman 3 hari sekali sejalan dengan peningkatan jumlah trikoma abaksial. Persamaan didapatkan pada perlakuan penyiraman 3 hari sekali ketika jumlah trikoma dan sel penyusunnya sama-sama optimum produksinya. Jumlah sel penyusun dalam satu trikoma utuh pada permukaan abaksial dan adaksial umumnya terdiri dari 1-4 sel penyusun. Trikoma pada tanaman semangka berbentuk rambut sederhana menyerupai jarum yang disusun oleh lebih dari satu sel sesuai dengan panjang trikoma. Trikoma daun tanaman semangka berjenis nonglandular multiseluler dan glandular berkepala unisel. Pernyataan Yuliani *et al.* (2018) berdasarkan jumlah sel penyusunnya trikoma terbagi menjadi dua yaitu trikoma uniseluler yang tersusun oleh satu sel dan trikoma multiseluler yang tersusun lebih dari satu sel. Menurut Yuliany *et al.* (2021) berdasarkan kemampuan menghasilkan sekret, trikoma dibagi menjadi dua yaitu pertama trikoma glandular yang dapat menghasilkan sekret dan menyimpan hasil sekresi, kedua trikoma nonglandular yang tidak bisa menghasilkan sekret dan menyimpan hasil sekresinya.

Jumlah trikoma nonglandular pada semangka lebih banyak daripada trikoma glandular. Preparat yang diamati umumnya hanya menampilkan trikoma nonglandular saja bahkan pada satu daun utuh didominasi oleh trikoma tersebut. Trikoma nonglandular pada tanaman semangka sulit untuk ditemukan pada fase vegetatif. Jumlah sel yang menyusun trikoma nonglandular yakni satu sel jika trikoma tersebut kecil dan baru terbentuk. Jumlah sel yang menyusun trikoma nonglandular sebanyak 3-5 sel jika sel tersebut berukuran besar dan panjang dengan lama cekaman kekeringan selama 6 hari. Sedangkan pada trikoma nonglandular hanya terbentuk dari satu sel dengan ujung membengkak berbentuk kepala karena mengandung zat sekresi tanaman. Trikoma yang memiliki sel penyusun sebanyak 3 sel maka sel akan memanjang sama besarnya. Namun, pola pertumbuhan terlihat ketika semakin panjang trikoma maka jumlah sel penyusunnya akan bertambah dan

memendek pada bagian pangkalnya. Jumlah sel penyusun jika melebihi 3 sel maka sel-sel yang terdapat pada pangkal trikoma ukuran panjangnya lebih pendek daripada ukuran sel pada ujung trikoma yang lebih panjang. Sel pada pangkal trikoma akan memendek seiring dengan bertambah panjangnya sel trikoma paling pucuk. Sel trikoma memendek diasumsikan sebagai tambahan penyokong sel trikoma pucuk beriringan dengan sel basal trikoma yang berfungsi sebagai tambatan trikoma. Sel pangkal memendek dan matang sejalan dengan fungsinya sebagai penyokong sel muda.

Permukaan abaksial memiliki jumlah sel basal cenderung tidak mengalami kenaikan atau penurunan secara signifikan namun cenderung mempertahankan jumlah sel basal trikoma dari tanaman kontrol. Jumlah sel basal tertinggi pada perlakuan penyiraman 6 hari sekali dengan rerata jumlah sebanyak 9 sel. Sebaliknya permukaan adaksial mengalami kelonjakan jumlah pada perlakuan penyiraman 3 hari sekali dengan rerata jumlah 20 sel. Jumlah sel basal pada trikoma daun tanaman semangka berbeda-beda tidak dapat ditentukan jumlahnya dengan tepat. Namun, kebanyakan sel basal dengan jumlah yang banyak ditemukan pada trikoma yang panjang dan lebar. Panjang trikoma lebih dari dua sel penyusun. Semakin panjang dan lebar trikoma maka sel basalnya semakin banyak. Fungsi sel basal pada trikoma daun tanaman semangka sendiri berguna untuk tambatan melekatnya trikoma pada epidermis serta membantu transfer nutrisi pada trikoma. Lapisan basal merupakan kumpulan sel-sel yang aktif membelah pada jaringan epidermis. Sel basal berkembang menjadi suspensor dengan tugas utama membantu transfer nutrisi dari tanaman. Pembelahan sel basal terjadi pada tanaman dikotil namun tidak akan terjadi pembelahan pada tanaman monokotil. Penjelasan Mashud dan Octavia (2015) epidermis akan menonjol dan tonjolan tersebut semakin membesar dan tumbuh menjadi struktur multi sel, selanjutnya terjadi variasi modifikasi bentuk sesuai kebutuhan tanaman. Menurut Kiran *et al.* (2015) trikoma merupakan susunan sel uniseluler atau multiseluler yang dibentuk oleh sel epidermis dengan bentuk dan fungsi yang berbeda.

SIMPULAN

Cekaman kekeringan berpengaruh terhadap jumlah stomata, kerapatan stomata, panjang stomata, lebar stomata, lebar trikoma adaksial, dan jumlah sel basal trikoma adaksial. Namun, cekaman kekeringan tidak berpengaruh terhadap jumlah trikoma, kerapatan trikoma, panjang trikoma, lebar trikoma abaksial, jumlah sel penyusun trikoma, dan jumlah sel basal trikoma abaksial. Karakteristik jumlah stomata semakin turun seiring lamanya waktu cekaman kekeringan, berkategori sedikit. Kerapatan stomata semakin turun seiring lamanya cekaman kekeringan, berkategori rendah. Panjang stomata semakin turun seiring lamanya cekaman kekeringan, berkategori panjang. Lebar stomata semakin turun seiring lamanya cekaman kekeringan, berkategori kurang lebar. Semua karakter stomata optimum pada perlakuan penyiraman 3 hari sekali.

Karakteristik jumlah trikoma semakin naik seiring lamanya waktu cekaman kekeringan. Kerapatan trikoma semakin naik seiring lamanya cekaman kekeringan, berkategori rendah. Panjang trikoma semakin panjang seiring lamanya cekaman kekeringan, berkategori sangat panjang. Lebar trikoma semakin panjang seiring lamanya cekaman kekeringan, berkategori sangat lebar. Jumlah sel penyusun semakin banyak ketika jumlah trikoma banyak dan ukurannya panjang. Jumlah sel basal trikoma semakin banyak ketika trikoma itu sendiri ukurannya panjang dan lebar. Pola hubungan kerapatan stomata dan trikoma dalam menghadapi cekaman kekeringan ialah kerapatan stomata akan turun sedangkan kerapatan trikoma akan naik seiring dengan lamanya waktu cekaman. Tanaman semangka termasuk jenis tanaman yang tahan panas namun memiliki ambang batas tersendiri dalam mempertahankan kehidupannya. Waktu maksimal tanaman semangka mengalami cekaman kekeringan tanpa penyiraman air adalah 3 hari dan harus dilakukan penyiraman kembali. Waktu tersebut didasarkan pada kondisi karakteristik stomata dan trikoma. Jumlah stomata selama masa cekaman kekeringan 3 hari akan optimum didukung dengan trikoma yang memanjang dan melebar guna membantu transpirasi tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadihah A dan Marufinia A, 2016. Effect of Reduced Plant Height on Drought Tolerance in Rice. *3 Biotech*; 6(2): 1-9.
- Almeida VP, Raman V, Raeski P, Urban A, Swiech J, Miguel M, dan Budel J, 2020. Anatomy, Micromorphology, and Histochemistry of Leaves and Stems of *Cantinoa althaeifolia* (Lamiaceae). *Microscopy Research and Technique*; 83(5): 551-557.

- Ambardini S, Ratnaeni, dan Indrawati, 2015. Karakter Trikoma Daun Tanaman Jati (*Tectona grandis* L.) Yang Ditanam Pada Tanah Pascatambang Emas Bombana Dengan Variasi Dosis Pupuk Kandang Kambing. *Biowallacea*; 2(1): 113-125
- Anam MK, 2019. Karakter Trikoma Tumbuhan Waru (*Talipariti tiliaceum*) Pada Ketinggian Tempat Berbeda di Kabupaten Jember Sebagai Buku Ilmiah Populer. Jember: Digital Repository Universitas Jember.
- Anggraini N, Faridah E, dan Indrioko S, 2016. Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Perilaku Fisiologis dan Pertumbuhan Bibit Black Locust (*Robinia pseudoacacia*). *Jurnal Ilmu Kehutanan*; 9(1): 40-56.
- Avci N dan Aygun A, 2014. Determination of Stomatal Density and Distribution on Leaves of Turkish hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars. *Tarim Bilimleri Dergisi*; 20(4): 454-459.
- Bagus, 2013. Budidaya Semangka (*Citrullus Vulgaris*) Pada Tanah Berat Terhadap Pemberian NPK. *J. Pertanian Bogor*; 9(2): 22-24.
- Bangar P, Chaudhury BA, Tiwari, dan Kumar S, 2019. Morphological and Biochemical Response of Mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek) Varieties at Different Developmental Stages Under Drought Stress. *Turkish J. Bio*; 43: 58-69.
- Cahyani NPL, Sukerta IM, dan Suryana IM, 2017. Penentuan Waktu Tanam Semangka (*Citrullus vulgaris*) Berdasarkan Neraca Air Lahan di Kecamatan Mendoyo Kabupaten Jembrana. *AGRIMETA*; 7(13): 1-9.
- Cambaba S, 2015. Karakter Anatomis daun Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) 'Grobogan' Hasil Perlakuan Kekeringan dan Mulsa Jerami. *Prosiding Seminar Nasional*; 2(1): 881-896.
- Dewi VP, Hindun I, dan Wahyuni S, 2016. Studi Trikoma Daun Pada Famili Solanaceae Sebagai Sumber Belajar Biologi. *JPBI: Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*; 1(2): 209-218.
- Drake R, Froend H, dan Cowan E, 2013. Smaller Faster Stomata: Scaling of Stomata Size, Rate of Response, and Stomatal Conductance. *Journal of Experimental Botany*; 64(2): 495-505.
- Embiale A, Hussein M, Husen A, Sahile S, dan Mohammed K, 2016. Differential Sensitivity of *Pisum sativum* L. Cultivars to Water-Deficit Stress: Changes in Growth, Water Status, Chlorophyll Fluorescence and Gas Exchange Attributes. *Journal of Agronomy*; 15: 45-57.
- Febriana CA, 2015. Ketahanan Tanaman Semangka (*Citrullus lanatus*) Terhadap Cekaman Kekeringan. <https://www.scribd.com/presentation/259318553/Cekaman-Kekeringan-Pada-Tanaman-Semangka> diakses pada 04 April 2022 pukul 07.33.
- Fu Q, Yang SRC, Wang HS, Zhao B, Zhou CL, Ren SX, dan Guo YD, 2013. Leaf Morphological and Ultrastructural Performance of Eggplant (*Solanum melongena* L.) in Response to Water Stress. *International Journal for Photosynthesis Research*; 51(1): 109-114.
- Gusdi R, Reska, dan Fajri, 2014. Teknologi Pemberian Air pada Bedengan Berdasarkan Kadar Air Kapasitas Lapang Tanah. *Jurnal Nasional Ecopedon*; 2(2): 29-33.
- Haridjaja O, Baskoro DPT, dan Setianingsih M, 2013. Perbedaan Nilai Kadar Air Kapasitas Lapang Berdasarkan Metode Alhricks, Drainase Bebas, dan Pesseure Plate pada Berbagai Tekstur Tanah dan Hubungannya dengan Pertumbuhan Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.). *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*; 15(2): 52-59.
- Hendrati RL, Diah R, dan Asri CP, 2016. Respon Kekeringan Terhadap Pertumbuhan, Kadar Prolin, dan Anatomi Akar *Acacia auriculiformis* Cunn., *Tectona grandis* L., *Alstonia spectabilis* Br., dan *Cedrela odorata* L. *Jurnal Penelitian Hutan Wallacea*; 5(2): 123-133.
- Ilahi RNK, Isda MN, dan Rosmaina, 2018. Morfologi Permukaan Daun Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) sebagai Respons Terhadap Cekaman Kekeringan. *AL-KAUNIYAH; Journal of Biology*; 11(1): 41-48.
- Jaya AB, Tambaru E, Latunra AI, dan Salam MA, 2015. Perbandingan Karakteristik Stomata Daun Pohon Leguminosae di Hutan Kota Universitas Hasanuddin dan di Jalan Tamalate Makassar. *Jurnal of Biological Diversity*; 7(1): 6.
- Juairiah L, 2014. Studi Karakteristik Stomata Beberapa Jenis Tanaman Revegetasi di Lahan Pasca penambangan Timah di Bangka. *Widyariset*; 17(2): 213.
- Karubuy CNS, Rahmadaniarti A, dan Wanggai J, 2018. Karakteristik Stomata dan Kandungan Klorofil Daun Anakan Kayu Cina (*Sundacarpus amarus* (Blume) C. N. Page) Pada Beberapa Intensitas Naungan. *Jurnal Kehutanan Papuaasia*; 4(1): 45-56.

- Khosroshahi MZM, Esna A, Ershad A, dan Imani A, 2014. Morphological Changes in Response to Drought Stress in Cultivated and Wild Almond Species. *International Journal of Horticultural Science and Technology*; 1(1): 79-92.
- Kiran S, Azhar N, Ghani A, Muneeb A, Adeela, Ameer A, Rashid S, Noreen A, Iftikhar M, dan Ahmad I, 2015. Comparative Studies of Epidermal Appendages In Some Weeds of Sargodha District. *International Researchers*; 4(4): 3950.
- Lestari EG, 2015. Hubungan antara Kerapatan Stomata dengan Ketahanan Kekeringan pada Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64. *BIODIVERSITAS*; 7(1): 44-48.
- Makin FMPR, Welsiliana, dan Wiguna GA, 2022. Karakterisasi Stomata dan Trikoma Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.). *Journal Science of Biodiversity*, 3(1): 61-67.
- Marantika M, Hiariej A, dan Sahertian DE, 2021. Kerapatan dan Distribusi Stomata Daun Spesies Mangrove di Desa Negeri Lama Kota Ambon. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*; 12(1): 1-6.
- Mashud N dan Octavia F, 2015. Karakteristik Fisiologi Daun Aren Varietas Akel Toumuung. *Buletin Palma*; 16(1): 49-56.
- Meriko L dan Abizar, 2017. Struktur Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Kantong Semar (*Nepenthes spp.*). *Berita Biologi*; 16(3): 325-330.
- Munir MS, Avivi S, dan Soeparjono S, 2022. Pengaruh Dosis Pupuk KCl dan Berbagai Level Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre-Nursery. *Agriprima Journal of Applied Agricultural Sciences*; 6(1): 62-72.
- Mutaqin AZ, Budiono R, Setiawati T, Nurzaman M, dan Fauzia RS, 2016. Studi Anatomi Stomata Daun Mangga (*Mangifera indica*) Berdasarkan Perbedaan Lingkungan. *Jurnal Biodjati*; 1(1): 13-18.
- Nosovc K, 2010. *Physiology of Plant*. London: Harfod University.
- Rohman F dan Hamida R, 2017. Keragaman Karakter Morfologi, Stomata, dan Klorofil Enam Varietas Tembakau Lokal Tulungagung. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri*; 9(1): 15-23.
- Soeslistyono, Agus S, dan Roedy RRI, 2017. Kajian Iklim Mikro Terhadap Berbagai Sistem Tanam dan Populasi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata Sturt). *Jurnal Produksi Tanaman*; 5(1): 92-99.
- Sujinah dan Ali J, 2016. Mekanisme Respon Tanaman Padi Terhadap Cekaman Kekeringan dan Varietas Toleran. *J Iptek Tanaman Pangan*; 11(1): 1-8.
- Sun Y, Yan F, Cui X, dan Liu F, 2018. Plasticity in Stomatal Size and Density of Potato Leaves Under Different Irrigation and Phosphorus Regimes. *J Plant Physiol*; 171: 1248-1255.
- Utami, 2018. *Pengaruh Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman*. Denpasar: Fakultas Pertanian, UNUD.
- Wahyudi A dan Dewi R, 2016. Upaya Perbaikan dan Kualitas Produksi Buah Menggunakan Teknologi Budidaya Sistem "ToPas" Pada 12 Varietas Semangka Hibrida. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*; 17(1): 17-25.
- Yuliani, Evilia, dan Ratnawati, 2018. Studi Keanekaragaman Struktur dan Kepadatan Trikoma Glanduler pada Beberapa Tanaman Obat. *Jurnal Prodi Biologi*; 7(5): 262-268.
- Yuliany EH, Sarno, dan Hanum L, 2021. Studi Trikoma Daun Tumbuhan Peneduh Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*; 5(2): 93-103.

Article History:

Received: 18 Mei 2023

Revised: 06 Juni 2023

Available online: 8 Juni 2023

Published: 30 September 2023

Authors:

Muhammad Rizki Al Toriq, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur (60231), e-mail:muhammadrizki.19018@mhs.unesa.ac.id
 Rinie Pratiwi Puspitawati, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur (60231), e-mail:riniepratiwi@unesa.ac.id

How to cite this article:

TorIQ MRA dan Puspitawati RP, 2023. Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Stomata dan Trikoma pada Daun Tanaman Semangka (*Citrullus lanatus*). *Lentera Bio*; 12(3): 258-272.