

Perubahan karakteristik luas daun dan akumulasi biomassa pada tanaman cabai (*Capasicum annum* L.) akibat stress kekeringan

*The alteration of leaf characteristic and biomass accumulation of chili pepper (*Capasicum annum* L.) in response to drought stress*

Laily Ilman Widuri^{1*}, Erizal Sodikin², Mery Hasmeda^{1,2}, Susilawati², Kartika Kartika¹, Erna Siaga¹, Mei Meihana^{1,4}, Vera Gumisa⁵, Benyamin Lakitan^{2,3}

¹Pascasarjana Universitas Sriwijaya, Palembang 30139, Indonesia

²Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya Inderalaya 30662, Indonesia

³Pusat Unggulan Riset Pengembangan Lahan Suboptimal (PUR-LSO) Universitas Sriwijaya Palembang 30139, Indonesia

⁴STIPER Sriwigama, Palembang 30137, Indonesia

⁵Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Inderalaya 30662, Indonesia

^{*}Penulis untuk korespondensi: HP +62 82143427831

Email: lailyilmanwiduri@gmail.com

ABSTRACT

The impact of drought stress caused by climate change has become a constraint for vegetables cultivation especially in riparian wetland. This constraint requires to be solved to increase vegetables production. Drought condition can inhibit plant growth including chili pepper *Capasicum annum* L. The objective of this study was to evaluate the alteration of leaf characteristic and biomass accumulation in chili pepper CK 9856 cultivar at gradual drought stress condition. This research was conducted at Jakabaring, (104°46'44"E; 3°01'35"S), Palembang, South Sumatera from January to March 2017. Three weeks old after planting (vegetative phase) of chili pepper were allowed to stop watering up to 4, 8, and 12 days, whereas control plant were watered continuously. Recovery phase were allowed after 7 days at each stress treatment. The results of this study showed that inhibition of growth due to drought stress treatment in chili pepper was found after 8 days without watering. Alteration of leaf characteristics and biomass accumulation in chili pepper in response to drought stress including inhibition of total leaf area, specific leaf area, decrement of leaf dry matter, total dry matter, shoot root ratio, and root weight ratio.

Keywords: total leaf area, shoot root ratio, dry matter, drought, *Capasicum annum* L.

ABSTRAK

Dampak kondisi kekeringan akibat perubahan iklim dirasakan telah memberikan pengaruh terhadap kegiatan budidaya sayuran khususnya di lahan rawa lebak sehingga dibutuhkan pemecahan untuk meningkatkan produksi sayuran. Kondisi kekeringan dapat menyebabkan penghambatan pertumbuhan pada tanaman sayuran, khususnya cabai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi perubahan karakteristik daun dan akumulasi biomassa tanaman cabai CK 9856 pada kondisi kekeringan secara gradual. Penelitian ini dilaksanakan di Jakabaring (104°46'44"E; 3°01'35"S), Palembang, Sumatera Selatan dari Januari hingga Maret 2017. Tanaman cabe berumur 3 minggu setelah tanam (fase vegetative) mulai diberi perlakuan kekeringan dengan menghentikan penyiraman selama 4, 8, dan 12 hari, sedangkan perlakuan kontrol tanaman cabe diberi penyiraman secara rutin. Fase pemulihan diberikan setelah 7 hari pada masing-masing perlakuan stress. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman cabai masih dapat mentoleransi kondisi

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN : 978-979-587-748-6

stress kekeringan hingga 8 hari perlakuan. Namun setelah perlakuan stress kekeringan hingga 8 hari tanaman cabai mulai menunjukkan adanya hambatan pertumbuhan seperti penurunan total luas daun, luas daun spesifik, dan penurunan akumulasi berat kering pada akar dan tajuk, nilai rasio tajuk akar, dan rasio berat akar.

Kata kunci: total luas daun, rasio tajuk akar, berat kering, kekeringan, *Capasicum annum* L.

PENDAHULUAN

Kemarau yang berkepanjangan akibat perubahan iklim global menyebabkan ketersediaan air untuk kegiatan budidaya pertanian terbatas sehingga cekaman kekeringan menjadi salah satu issue pokok pada budidaya tanaman sayuran saat ini. Pada musim kemarau, tingkat penguapan terjadi sangat tinggi dimana suhu udara dapat mencapai 35-40°C. Pada kondisi musim kekeringan yang panjang bentang lahan rawa menjadi miskin vegetasi (Kementerian PUPR, 2015).

Menurut Sangkar et al., (2014) pada saat kondisi kekeringan, ketersediaan air di dalam tanah semakin berkurang sedangkan kehilangan air dari tubuh tanaman terus berlangsung secara kontinyu melalui proses transpirasi maupun evaporasi. Tanaman membutuhkan kandungan air yang cukup untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangannya. Ketika ketersediaan air tidak memenuhi jumlah yang dibutuhkan oleh tanaman maka dapat berakibat terhadap terhambatnya pertumbuhan dan produksi tanaman khususnya tanaman sayuran. Selain itu stress kekeringan juga menjadi penyebab utama ketidaknormalan pertumbuhan sehingga dapat mempengaruhi kerentanan produk panen maupun pasca panen (Singh dan Bainsla, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian Bailey-Serres et al., (2012) tingginya resiko kehilangan hasil panen akibat kekekeringan menduduki peringkat yang pertama. Tingginya kehilangan hasil panen dipicu oleh kondisi tanaman yang mengalami keterbatasan jumlah air di jaringan sekaligus kekurangan unsur hara dan nutrisi untuk kebutuhan tanaman (Hawkesfords, 2011). Tanaman sayuran memiliki tingkat sensitivitas lebih tinggi terhadap kondisi kekeringan dibandingkan dengan komoditas lainnya. Salah satu tanaman sayuran yang sensitive terhadap kondisi kekeringan adalah tanaman cabai (*Capasicum annum* L.).

Kondisi stress kekeringan dapat menyebabkan perubahan fenologi tanaman, fase-fase pertumbuhan tanaman, asimilasi karbon, partisioning asimilat, dan proses reproduksi pada hampir semua jenis tanaman. Fase kritis atau sensitivitas tanaman akibat stress kekeringan cukup bervariasi selama siklus hidupnya. Pada tanaman cabai, tahap pembungaan dan pembentukan buah adalah fase kritis terhadap kondisi kekeringan (Jovanonic and Stikic, 2012). Selain memberikan pengaruh terhadap fase reproduksi, indikator lain yang bisa diamati pada saat kondisi kekeringan yakni perubahan morfologi baik dari bentuk maupun ukuran dan perubahan fisiologi daun (Simova-Stoilova et al., 2016).

Gejala kekeringan yang muncul pada tanaman salah satunya adalah dengan penggulungan daun dan penutupan stomata untuk mengurangi laju transpirasi (Shanker and Venkateswarlu, 2011; Riboldi et al., 2016). Kondisi stress kekeringan juga menyebabkan penurunan luas daun (Manandhar et al., 2017) yang dapat menghambat pertumbuhan dan menurunkan produksi. Berdasarkan hal tersebut, perhitungan total luas daun (TLD) dapat digunakan sebagai parameter untuk memantau pertumbuhan tanaman.

Perhitungan luas daun tanaman juga sangat signifikan digunakan untuk pengamatan analisis pertumbuhan tanaman. Luas daun menjadi dasar untuk menghitung luas daun spesifik (LDS), berat daun spesifik, laju asimilasi bersih, dan laju tumbuh relatif (Hossain

et al., 2014; Guendouz et al., 2016). Selain perubahan karakteristik daun, kekeringan dalam waktu yang cukup lama hingga 30 hari secara drastis dapat menurunkan total bioamasa tanaman di lahan rawa (Garssen et al., 2014). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi perubahan karakteristik daun dan akumulasi biomasa tanaman cabai CK 9856 pada kondisi kekeringan secara gradual.

BAHAN DAN METODE

Percobaan pot ini dilaksanakan mulai bulan November 2016 sampai Maret 2017 di rumah plastik Jakabaring (3°01'35,4"S 104°46'43,5"E) Palembang, Sumatera Selatan. Penelitian ini menggunakan tanaman cabai varietas CK 9856. Benih tanaman cabai direndam dalam air selama \pm 4 jam sebelum dikecambahkan diatas kain basah. Setelah 4 hari, benih yang telah muncul calon radikula dipilih dan disemaikan di tray hingga 3 Minggu Setelah Semai (MSS). Bibit yang tumbuh seragam diseleksi kemudian di transplanting ke dalam polybag berisi media dengan komposisi tanah, kompos dan sekam dengan perbandingan 1:1:1.

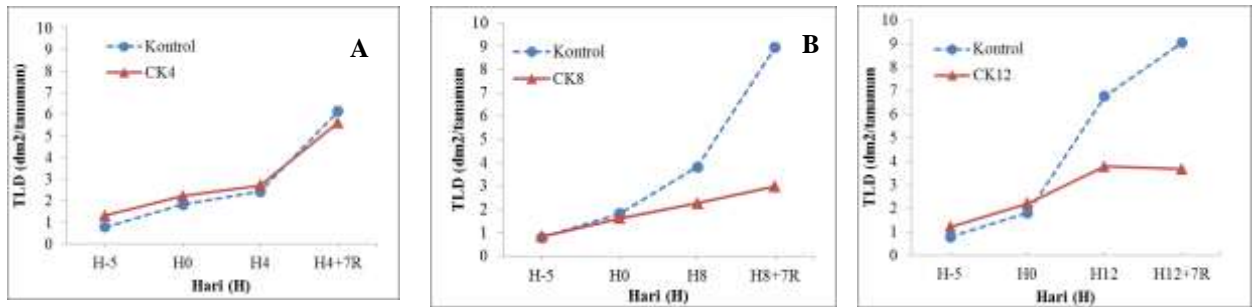
Pemangkasan daun tanaman cabai dilakukan setelah tanaman membentuk cabang utama untuk mengoptimalkan pertumbuhan pada cabang utama. Pemeliharaan tanaman sebelum perlakuan dilakukan dengan memberikan kompos sebagai pupuk dasar dan pupuk NPK sebagai pupuk susulan untuk mengoptimalkan pertumbuhan. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan pemberian pestisida hayati dan pupuk hayati untuk menguatkan tanaman pasca serangan hama maupun penyakit.

Perlakuan kekeringan dilakukan dengan memasukkan tanaman ke dalam rumah plastik untuk menghindari hujan selama periode perlakuan. Tanaman cabai berumur 3 MST diberi tiga level perlakuan kekeringan yang berbeda, yakni 4, 8, dan 12 hari tanpa penyiraman sedangkan tanaman kontrol diberi perlakuan penyiraman secara normal. Setelah perlakuan kekeringan, tanaman cabai diberi perlakuan pemulihan selama 7 hari. Status air tanah dimonitor secara rutin dengan menggunakan alat *soil moisture meter* (Lutron PMS-714).

Pengamatan destruktif dilaksanakan pada sebelum, pada saat perlakuan, dan setelah fase pemulihan. Daun tanaman cabai dengan variasi ukuran yang mewakili distribusi ukuran daun dipilih dan diambil secara sistematis dan terencana untuk dihitung luas daunnya menggunakan model estimasi luas daun (Lakitan et al., 2017). Pengamatan non destruktif secara kontinyu juga dilakukan untuk mengontrol perubahan luas daun dengan cara mengukur panjang dan lebar daun menggunakan mistar yang kemudian dikalkulasi menggunakan persamaan regresi linier.

Komponen tajuk, akar, dan organ lainnya dipanen dan ditimbang untuk memperoleh data berat basah menggunakan timbangan digital. Setelah ditimbang, sampel dikeringkan ke dalam oven pada suhu 80°C selama 2 hari. Evaluasi perubahan karakteristik daun dilakukan berdasarkan parameter analisis pertumbuhan tanaman termasuk total luas daun (TLD) dan luas daun spesifik (LDS). Sedangkan untuk evaluasi perubahan akumulasi biomasa didasarkan pada parameter berat kering daun, berat kering total, rasio tajuk akar, dan rasio berat akar.

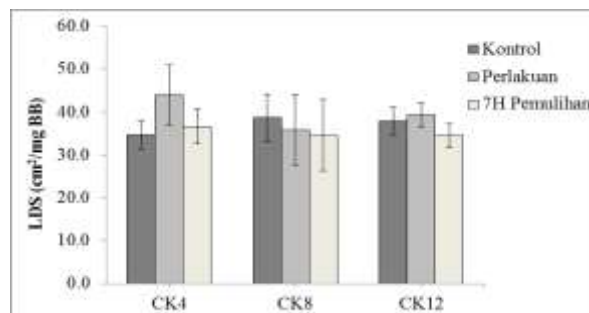
HASIL



Gambar 1. Total luas daun (TLD) tanaman cabai pada 3 level perlakuan kekeringan yang berbeda dan 7 hari setelah pemulihan (A). Kekeringan 4 hari (CK4); (B). Kekeringan 8 hari (CK8); dan Kekeringan 12 hari (CK12).

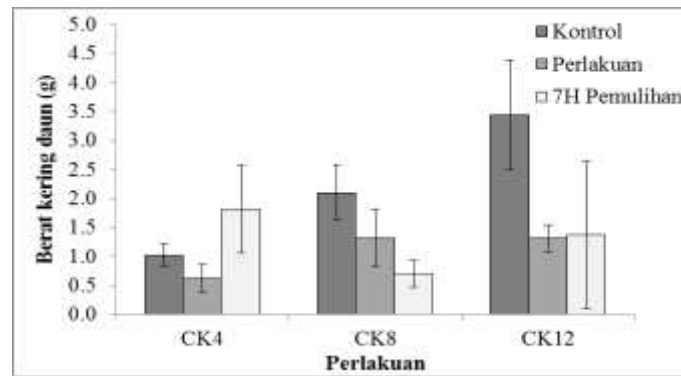
Pengamatan total luas daun tanaman diamati mulai dari 5 hari sebelum (H-5) dan sesaat sebelum perlakuan dimulai (H0). Sebelum perlakuan diberikan pertumbuhan luas daun tanaman cabai masih normal. Demikian juga dengan pertumbuhan total luas daun cabai setelah perlakuan 4 hari tanpa disiram. Pertumbuhan luas daun tanaman cabai tidak terganggu hal ini ditunjukkan dengan nilai TLD yang hanya menunjukkan selisih 0.29 $\text{dm}^2/\text{tanaman}$ dengan tanaman kontrol. Tanaman cabai juga masih dapat tumbuh pesat pada masa pemulihan meskipun nilai TLD tanaman kontrol masih lebih tinggi 4.45% dibandingkan tanaman perlakuan CK4 (Gambar 1A).

Perlakuan kekeringan selama 8 hari mulai menunjukkan penghambatan pertumbuhan luas daun tanaman. Pertumbuhan total luas daun tanaman masih bertambah hingga 8 hari tanpa penyiraman, namun jauh tertinggal sebesar 5.97 $\text{dm}^2/\text{tanaman}$ dengan nilai TLD tanaman kontrol (Gambar 1B). Setelah penghentian penyiraman selama 12 hari, tanaman cabai mulai menunjukkan gejala stress yang parah. TLD tanaman kontrol menunjukkan peningkatan nilai sebesar 2.28 $\text{dm}^2/\text{tanaman}$ sedangkan TLD tanaman perlakuan menurun 0.11 $\text{dm}^2/\text{tanaman}$ walaupun setelah masa pemulihan selama 7 hari (Gambar 1C). Selain berdampak pada total luas daun tanaman, perlakuan kekeringan juga memberikan pengaruh pada perubahan luas daun spesifik tanaman (Gambar 2). Setelah 4 hari tanpa penyiraman, luas daun spesifik lebih tinggi daripada kontrol. Hal ini membuktikan bahwa daun yang diberi perlakuan kekeringan menunjukkan pertumbuhan luas daun lebih cepat dibandingkan kontrol. Upaya strategi untuk tumbuh lebih cepat ini mengurangi rentang waktu hidup daun tanaman sehingga setelah dilakukan pemulihan, nilai luas daun spesifik menjadi menurun dari 44 $\text{cm}^2/\text{mg BB}$ menjadi 36.88 $\text{cm}^2/\text{mg BB}$.



Gambar 2. Luas daun spesifik (LDS) pada tanaman cabai pada tiga kondisi stress kekeringan yakni 4 hari (CK4), 8 hari (CK8), 12 hari (CK12), dan 7 hari setelah pemulihan.

Setelah perlakuan 8 hari tanpa penyiraman, tanaman mulai menunjukkan penghambatan pertumbuhan luas daun. Hal ini ditunjukkan bahwa nilai LDS tanaman perlakuan CK8 lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Setelah masa pemulihan, nilai LDS menurun menjadi 34.62 cm²/ mg BB dari yang sebelumnya 35.86 cm²/ mg BB. Pada perlakuan CK12 menunjukkan respon yang sama dengan perlakuan CK4, yakni peningkatan nilai LDS yang lebih tinggi daripada kontrol. Setelah masa pemulihan nilai LDS menurun dari 39.32 cm²/ mg BB menjadi 34.48 cm²/ mg BB.



Gambar 3. Berat kering daun tanaman cabai pada tiga kondisi stress kekeringan yakni 4 hari (CK4), 8 hari (CK8), 12 hari (CK12), dan 7 hari setelah pemulihan.

Perbedaan kandungan biomasa daun tanaman cabai pada kondisi kekeringan ditunjukkan pada Gambar 3. Penurunan kandungan berat kering daun mulai nampak setelah tanaman mendapatkan perlakuan kekeringan selama 4 hari. Akumulasi berat kering daun setelah perlakuan kekeringan selama 8 hari masih mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan tanaman. Namun, pertumbuhannya terhambat dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan setelah 12 hari kekeringan, pertumbuhan tanaman tampak stagnan dan secara signifikan nilai berat kering daun lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Tanaman perlakuan CK8 mulai menunjukkan gejala stress dan tidak mampu lagi pulih setelah 7 hari dilakukan penyiraman normal. Berbeda dengan perlakuan CK12 yang masih menunjukkan pertumbuhan yang stagnan setelah pemulihan selama 7 hari.

Tabel 1. Berat kering total, rasio tajuk akar (RTA), dan rasio berat akar (RBA) tanaman cabai pada 3 perlakuan kekeringan yang berbeda .

Perlakuan	Berat kering total (g)	Rasio tajuk akar (g g ⁻¹)	Rasio berat akar (g g ⁻¹)
Kontrol CK4	2.6113 ± 0.4970	9.2920 ± 2.4162	0.1005 ± 0.0241
CK4	2.3589 ± 0.4428	6.2207 ± 1.7489	0.1450 ± 0.0409
CK4 + 7H	1.5703 ± 1.7682	6.4400 ± 1.0306	0.1338 ± 0.0191
Kontrol CK8	4.1174 ± 0.9947	7.4833 ± 1.6192	0.1190 ± 0.0196
CK8	2.6113 ± 0.7173	6.7833 ± 1.3633	0.1283 ± 0.0187
CK8 + 7H	1.5703 ± 0.4525	4.8220 ± 0.9850	0.1759 ± 0.0352
Kontrol CK12	7.5736 ± 1.9454	7.9298 ± 0.8441	0.1097 ± 0.0095
CK12	1.5394 ± 0.5226	7.8211 ± 1.8787	0.1165 ± 0.0217
CK12 + 7H	3.5376 ± 3.5079	5.3094 ± 1.7656	0.1642 ± 0.0521

Akumulasi berat kering total tanaman selama perlakuan kekeringan ditunjukkan pada Tabel 1. Penambahan berat kering total tanaman masih dapat diamati hingga perlakuan cekaman kekeringan selama 8 hari. Namun akumulasi asimilat tidak dapat maksimal seperti pada tanaman kontrol CK8. Akumulasi biomasa pada daun tanaman CK4 masih menunjukkan peningkatan setelah fase pemulihan, namun dapat diketahui bahwa setelah fase pemulihan berat kering tanaman tidak lagi mengalami peningkatan baik pada perlakuan CK4 maupun CK8. Sedangkan pada perlakuan CK12, tanaman mengalami penghambatan pertumbuhan dengan akumulasi berat kering paling kecil namun tanaman masih mampu melakukan recovery untuk meningkatkan akumulasi hasil fotosintesis dalam jaringan tanaman.

Berdasarkan hasil analisis pertumbuhan, perlakuan kekeringan menyebabkan penghambatan pada nilai rasio tajuk akar tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai RTA tanaman cabai pada perlakuan CK4, CK8, dan CK12 lebih rendah dibandingkan dengan tanaman kontrol pada masing – masing perlakuan (Tabel 1). Tingginya nilai RTA pada tanaman kontrol menunjukkan adanya peningkatan perkembangan tajuk tanaman dibandingkan perkembangan akar. Dampak kondisi kekeringan menyebabkan terhambatnya perkembangan tajuk tanaman. Kondisi 4 hari tanpa penyiraman tanaman cabai masih mampu melakukan pemulihan untuk perkembangan tajuk tanaman yang termasuk di dalamnya adalah organ daun. Hal ini sesuai dengan hasil yang pada Gambar 3 yang menunjukkan adanya peningkatan berat kering daun. Penurunan nilai RTA setelah fase pemulihan pada perlakuan CK8 dan CK12 menunjukkan adanya perubahan fokus pertumbuhan pada organ akar. Tanaman menanggapi kondisi kekeringan dengan menekan pertumbuhan tajuk tanaman dan memusatkan pertumbuhan pada akar untuk meningkatkan penyerapan air oleh tanaman.

Respon perkembangan akar pada kondisi kekeringan dapat dianalisis dengan menghitung nilai RBA seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Nilai RBA secara gradual semakin menurun seiring lamanya perlakuan kekeringan mengindikasikan bahwa akar tanaman mengalami dehidrasi. Penurunan nilai RBA pada titik pengamatan 7 hari setelah pemulihan CK4 menunjukkan bahwa akar tanaman masih mengalami stress. Respon lain ditunjukkan tanaman yang mengalami kekeringan selama 8 dan 12 hari dimana pada kondisi ini nilai RBA tanaman cabai setelah fase pemulihan mengalami peningkatan.

PEMBAHASAN

Berbagai kondisi lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, salah satunya adalah kondisi kekeringan. Sebagian besar tanaman sayuran sangat sensitif terhadap kondisi kekeringan, termasuk tanaman cabai. Pemantauan dampak kekeringan terhadap tanaman cabai dapat dilakukan dengan mengenali respon awal tanaman terhadap kondisi kekeringan. Salah satu indikatornya adalah dengan melihat perubahan karakteristik daun tanaman termasuk morfologi dan fisiologi (Simova-Stoilova et al., 2016). Berkurangnya ketersediaan air bagi tanaman dalam jangka waktu panjang dapat menyebabkan penurunan luas daun yang dapat berdampak terhadap terhambatnya pertumbuhan dan menurunnya hasil (Manandhar et al., 2017). Pentingnya indikator luas daun tanaman dikarenakan eratnya kaitan daun dengan berbagai proses yang terjadi di daun seperti fotosintesis, respirasi, dan transpirasi (Pandey and Singh, 2011; Keramatlou et al., 2015).

Perubahan karakteristik daun akibat stress kekeringan salah satunya dapat dilihat dari peubah total luas daun. Perlakuan stress kekeringan selama 4 hari tidak memberikan dampak terhadap nilai total luas daun tanaman cabai. Tanaman cabai juga masih dapat tumbuh seiring bertambahnya umur tanaman pada masa pemulihan meskipun nilai TLD

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN : 978-979-587-748-6

tanaman kontrol masih lebih tinggi dibandingkan tanaman perlakuan CK4 (Gambar 1A). Nilai TLD yang masih tinggi menunjukkan bahwa perkembangan luas daun tanaman dan penambahan jumlah daun tanaman masih terjadi meskipun diberi perlakuan tanpa penyiraman.

Perubahan luas daun spesifik pada tanaman akibat stress kekeringan merupakan gejala awal lain yang bisa dideteksi untuk mengetahui adanya perubahan karakteristik daun. Berdasarkan nilai LDS perlakuan CK4, daun tanaman mengalami pertumbuhan luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Tanaman cabai mulai menunjukkan gejala stress setelah 8 hari perlakuan stress kekeringan. Pertumbuhan total luas daun mulai terhambat (Gambar 1B) dan gejala penurunan nilai TLD ditunjukkan setelah 12 hari tanpa disiram (Gambar 1C) bahkan setelah fase pemulihan.

Dampak perlakuan kekeringan pada tanaman cabai menyebabkan terjadinya penurunan kandungan biomasa terutama di bagian organ daun. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Sangkar et al., (2014) yang menyebutkan bahwa kondisi kekeringan dapat menginduksi terjadinya perubahan pada morfologi daun, berat segar, dan juga berat kering. Pada penelitian ini penurunan kandungan biomasa daun sudah mulai ditunjukkan setelah perlakuan kekeringan selama 4 hari. Penurunan ini adalah disebabkan karena adanya penambahan luas daun spesifik yang cepat sehingga terjadi perubahan karakteristik daun yang menjadi lebih tipis dibandingkan dengan kontrol (Gambar 3). Penghambatan akumulasi berat kering sangat terlihat jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Penghambatan akumulasi kering menunjukkan bahwa proses – proses metabolisme dalam tubuh tanaman mengalami gangguan terutama proses fotosintesis. Asimilat yang dihasilkan tanaman saat proses fotosintesis berkurang sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi stagnan. Penghambatan akumulasi berat kering juga dapat diamati dari nilai berat kering total tanaman (Tabel 1).

Perkembangan analisis pertumbuhan tanaman cabai akibat kekeringan dapat dilihat dari nilai rasio tajuk akar (RTA) dan rasio berat akar (RBA). Tingginya nilai RTA mengindikasikan bahwa tanaman perkembangan tanaman lebih difokuskan pada bagian tajuk dibandingkan dengan bagian akar. Perkembangan ini dapat ditemukan pada tanaman kontrol. Tanaman perlakuan menunjukkan nilai RTA lebih rendah daripada kontrol, mengindikasikan bahwa perkembangan tajuk sangat sensitive terhadap kondisi kekeringan. Pada kondisi stress yang masih bisa ditoleransi oleh tanaman, maka pertumbuhan tajuk masih dapat berlanjut seperti yang ditunjukkan pada perlakuan CK4. Namun, pada tingkat stress yang lebih tinggi yakni pada perlakuan CK8 dan CK12 perkembangan tanaman tidak lagi difokuskan ke tajuk, namun lebih dipusatkan ke akar untuk lebih memacu tingkat penyerapan air oleh tanaman. Penekanan pertumbuhan tajuk dan peningkatkan pertumbuhan akar merupakan strategi yang dapat dilakukan tanaman untuk dapat memperoleh banyak serapan air dan mengurangi kehilangan air saat proses transpirasi (Avramova et al., 2016).

Pada saat kondisi air tidak mencukupi sangat memungkinkan bagi akar tanaman untuk mengalami kondisi dehidrasi. Hal ini membuktikan bahwa akar juga merupakan organ yang sensitif terhadap perlakuan kekeringan. Penekanan pertumbuhan akar untuk mengoptimalkan perkembangan tajuk seperti yang tertera pada nilai RTA CK4 dapat diamati sebagai respon tanaman dalam menanggapi kondisi kekeringan. Berdasarkan nilai RBA dapat diketahui bahwa masa pemulihan dari kondisi stress tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar sebagai upaya meningkatkan fungsi kerja akar selama kondisi kekeringan meskipun sebagai konsekuensi harus menghambat pertumbuhan tajuk tanaman.

KESIMPULAN

Perlakuan stress kekeringan hingga 8 hari mulai memberikan dampak pada tanaman cabai yakni terhambatnya pertumbuhan seperti penurunan total luas daun, luas daun spesifik, dan penurunan akumulasi berat kering pada akar dan tajuk, nilai rasio tajuk akar, dan rasio berat akar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Ristekdikti) Program PMDSU 2016 Nomor 326/SP2H/LT/DRPM/IX/2016 and Program Penelitian Unggulan Profesi 2017 Universitas Sriwijaya (SK Rektor No.0570/UN9/PP/2017) yang telah mendanai terlaksananya penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada segenap pihak yang ikut berkontribusi dalam penelitian atau penulisan makalah, baik sebagai mitra konsultasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Avramova, V., Nagel, K.A., AbdElgawad, H., Bustos, D., DuPlessis, M., Fiorani, F., and Beemster, G.T.S. 2016. Screening for drought tolerance of maize hybrids by multi-scale analysis of root and shoot traits at the seedling stage. *Journal of Experimental Botany* 17:1-14.
- Bailey-Serres, J., Lee, S.C. and Brinton, E.. 2012. Waterproofing crops: Effective flooding survival strategies. *Plant Physiology* 160:1698-1709.
- Garssen, A.G., Verhoeven, J.T. and Soons, M.B. 2014. Effects of climate-induced increases in summer drought on riparian plant species: a meta-analysis. *Freshwater biology* 59(5): 1052-1063.
- Guendouz A., Semcheddine, N., Moumeni, L., and Hafsi, M. 2016. The effect of supplementary irrigation on leaf area, specific leaf weight, grain yield and water use efficiency in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) cultivars. *Ekin J.* 2(1): 82-89.
- Hawkesfords, M. 2011. *Drought and implication for nutrition. Molecular and Physiological Basis of Nutrient use efficiency in crop.* UK: Wiley-Blackwell.
- Hossain, MM., Liu, X., Qi, X., Lam, H., and Zhang, J. 2014. Differences between soybean genotypes in physiological response to sequential soil drying and rewetting. *The Crop Journal* 2(6): 66-380.
- Jovanovic, Z. and Stikic, R. 2012. *Strategies for improving water productivity and quality of agricultural crops in an era of climate change.* INTECH Open Access Publisher.
- Kementrian PUPR. 2015. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tahun 2015 Nomor 16/PRT/M/2015.
- Keramatlou, I., Sharifani, M., Sabouri, H., Alizadeh, M. and Kamkar, B. 2015. A simple linear model for leaf area estimation in Persian walnut (*Juglans regia* L.). *Scientia Horticulturae*.184: 36-39.
- Lakitan, B., Widuri, L.I., Meihana, M. 2017. Simplifying procedure for a non-destructive, inexpensive, yet accurate trifoliolate leaf area estimation in snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Applied Horticulture* 19(1): 15-21.
- Manandhar, A., Sinclair, T.R., Rufty, T.W. and Ghanem, M.E. 2017. Leaf emergence (phyllochron index) and leaf expansion response to soil drying in cowpea genotypes. *Physiologia plantarum* 60(2):201-208.
- Pandey, S.K and Singh, H. 2011. A simple, cost-effective method for leaf area estimation. *Journal of Botany.* 2011: 1-6.

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN : 978-979-587-748-6

- Riboldi, L.B., Oliveira, R.F., and Angelocci, L.R. 2016. Leaf turgor pressure in maize plants under water stress. *Australian Journal of Crop Science*. 10(6): 878.
- Sankar, B., Gopinathan, P., Karthishwaran, K. and Somasundaram, R. 2014. Variation in growth of peanut plants under drought stress condition and in combination with paclobutrazol and ABA. *Current Botany* (5):14-21.
- Shanker, A.K and B. Venkateswarlu. 2011. *Abiotic stress in plants-mechanisms and adaptations*. Chicago: InTech.
- Simova-Stoilova,L., V. Vassileva and U. Feller. 2016. Selection and Breeding of Suitable Crop Genotypes for Drought and Heat Periods in a Changing Climate: Which Morphological and Physiological Properties Should Be Considered? *Agriculture* 6(2):26.
- Singh,S and N.K. Bainsla. 2014. Breeding strategies for climate resilient vegetable production in tropical islands conditions. *Current Opinion in Agriculture*. 3(1):14-21.