

**PENGARUH PERLAKUAN CEKAMAN KEKERINGAN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN KADUNGAN PROLIN PADA FASE VEGETATIF
BEBERAPA KULTIVAR JAGUNG LOKAL DARI
PULAU KISAR MALUKU DI RUMAH KACA**
**Effect of Drought Stress Treatment Towards Growth and Proline Content at The
Vegetative Phase of Few Local Corn Cultivars From Kisar Island Maluku
Under Green House Condition**

Hermalina Sinay^{1*}

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas
Pattimura Ambon

*Alamat korespondensi: email-herlinbio@yahoo.co.id

Abstrak

Kekeringan merupakan salah satu faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Ketika berada pada kondisi cekaman kekeringan, pertumbuhan tanaman akan mengalami penurunan. Tumbuhan juga akan melakukan mekanisme tertentu untuk menyesuaikan potensial osmotik ketika beradaptasi terhadap cekaman kekeringan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan kadar prolin daun kultivar jagung lokal dari Pulau Kisar Provinsi Maluku. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 2 kali ulangan. Faktor pertama adalah kultivar jagung, dan faktor kedua adalah perlakuan cekaman kekeringan melalui pengaturan interval penyiraman. Pengukuran pertumbuhan dan kadar prolin dilakukan pada akhir pengamatan (umur 25 HSS). Variabel pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang daun. Pengukuran kadar prolin menggunakan metode ninhidrin. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis variansi (Anava), dan dilanjutkan dengan uji perbandingan jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf α 5%. Anava dan DMRT dilakukan menggunakan program komputer SAS versi 9.0 (SAS Institute Inc, Cary NC USA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan cekaman kekeringan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kadar prolin daun baik pada kultivar lokal, maupun varietas pembanding Anoman, Lamuru dan Srikandi.

Kata kunci: kekeringan, pertumbuhan, kadar prolin, jagung

Abstract

Drought is one of the abiotic factors that affect growth and development in plants. When exposed to drought stress conditions, plant growth will decline. Plants will also perform a specific mechanism to adjust the osmotic potential when adapting to drought stress. This research aims was to determine the effect of drought stress treatments on the growth and proline content of leaves of few local corn cultivars from Kisar Island Maluku Province. Completely randomized factorial design were used, consist of two factors with 2 replicates. The first factor were corn cultivar, and the second factor were the treatment of drought stress by setting the watering interval. Measurement of growth and proline levels was done at the end of the observation (25 days after planting). Variables measured were plant growth

including plant height, leaf number, and leaf length. Proline content measurement was done by using ninhydrin method. Data collected were analyzed with analysis of variance (ANOVA), followed by Duncan's multiple range test (DMRT) at the significant level of α 0.05. ANOVA and DMRT performed using the computer program SAS version 9.0 (SAS Institute Inc, Cary NC, USA). The results showed that drought stress treatment affect growth and leaf proline content both on local cultivars, as well as check varieties Anoman, Lamuru and Srikandi.

Keywords: *drought, growth, proline content, and corn*

PENDAHULUAN

Tanaman jagung (*Zea mays. L*) saat ini menjadi salah satu komoditas yang strategis (Bunyamin dan Akil, 2009), karena dimanfaatkan sebagai sumber bahan pangan penting setelah beras khususnya di negara-negara berkembang termasuk di Indonesia. Selain sebagai bahan pangan, jagung banyak digunakan sebagai bahan pakan ternak. Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan jagung juga semakin meningkat. Namun demikian, kebutuhan jagung yang semakin meningkat tidak diikuti oleh peningkatan dalam produksi (Rusliyadi dan Azrai, 2009). Menurut Bunyamin dan Akil (2009) kebutuhan jagung domestik berkisar 11.074.442 ton, angka ini masih lebih besar dibandingkan dengan produksi nasional yang hanya mencapai 10.886.442 ton dengan produktivitas 3,24 ton ha⁻¹.

Sampai saat ini, berbagai usaha telah dilakukan untuk memacu peningkatan produksi jagung, akan tetapi sering menghadapi sejumlah permasalahan yang berhubungan dengan iklim. Wijayanto, dkk. (2012) menyatakan bahwa faktor yang menyebabkan rendahnya produksi jagung adalah lahan pertanian yang kering, karena rendahnya curah hujan.

Kekeringan, merupakan salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Farooq *et al.*, 2009). Menurut (Levitt, 1980 dan Bray, 1997) kekeringan merupakan istilah untuk menyatakan bahwa tanaman mengalami kekurangan air akibat keterbatasan air dari lingkungan yaitu media tanam, sedangkan Mathius dkk., (2001) menyatakan bahwa kekeringan disebabkan karena (1) kekurangan suplai air di daerah sistem perakaran dan (2) permintaan air yang berlebihan oleh daun karena laju evapotranspirasi lebih tinggi dibandingkan dengan laju absorpsi air oleh akar, meskipun keadaan air tanah tersedia cukup.

Cekaman kekeringan mempengaruhi semua aspek pertumbuhan dan metabolisme tanaman termasuk integritas membran, kandungan pigmen, keseimbangan osmotik, aktivitas fotosintesis (Anjum *et al.*, 2011; Bhardwaj & Yadav, 2012; Nio Song & Banyo, 2011), penurunan potensial air protoplasma (Mundre, 2002), penurunan pertumbuhan (Suhartono dkk., 2008), dan penurunan diameter batang (Bellitz & Sams, 2007). Wayah, dkk. (2004) menyatakan bahwa jika kebutuhan air tidak dipenuhi maka pertumbuhan tanaman akan terhambat, karena air berfungsi melarutkan unsur hara dan membantu proses metabolisme dalam tanaman termasuk juga tanaman jagung.

Cara adaptasi tanaman terhadap kekeringan bervariasi tergantung jenis tumbuhan dan tahap-tahap perkembangan tumbuhan (Anjum *et al.*, 2011). Menurut Arve *et al.* (2011) respon adaptasi tanaman terhadap cekaman kekeringan dapat berupa respon jangka panjang, seperti perubahan pertumbuhan, dan perubahan biokimiawi. Perubahan pertumbuhan meliputi penurunan pertumbuhan batang dan daun, sedangkan perubahan biokimia dapat berupa

akumulasi senyawa organik *compatible* yang berfungsi menjaga keseimbangan osmolit dalam tubuh tumbuhan. Salah satu senyawa organik kompatibel yang sering diamukulasi oleh tanaman ketika berada pada kondisi kekeringan yaitu prolin (Farooq *et al.*, 2009)) Akumulasi prolin terhadap cekaman kekeringan telah dilaporkan oleh banyak peneliti misalnya pada kelapa sawit (Mathius, dkk. 2004), kedelai (Mapegau, 2006), kacang tanah (Riduan, dkk. 2005) dan pada nilam (Kadir, 2011). Pada jagung Hurricks *et al.*, (2012) menyatakan bahwa kekeringan akan menyebabkan penurunan pertumbuhan akar, penurunan panjang daun, indeks luas daun, dan keterlambatan memasuki fase reproduksi, serta penurunan hasil.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Pattimura Ambon untuk penanaman jagung. Analisis kandungan prolin pada daun jagung dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Pattimura Ambon. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 2 kali ulangan. Faktor pertama adalah kultivar jagung, dan faktor kedua adalah perlakuan cekaman kekeringan melalui pengaturan interval penyiraman. Faktor A dan B masing-masing dengan taraf sebagai berikut:

Tabel 1. Kultivar jagung dan interval pemberian air yang digunakan dalam penelitian

Faktor A : Kultivar Jagung (K)	Faktor B : Interval Pemberian Air (I)
K ₁ : Kultivar merah delima tongkol coklat	I ₀ : Kontrol (2 hari sekali)
K ₂ : Kultivar merah darah	I ₁ : 8 hari sekali
K ₃ : Kultivar pulut	I ₂ : 12 hari sekali
K ₄ : Kultivar kuning genjah	
K ₅ : Kultivar kuning dalam	
K ₆ : Kultivar putih	
K ₇ : Varietas Anoman	
K ₈ : Varietas Lamuru	
K ₉ : Varietas Srikandi	

Biji enam kultivar jagung diperoleh dari masyarakat petani di Dusun Keitaru Kecamatan Wonreli Kisar. Sedangkan tiga varietas toleran kekeringan sebagai pembanding merupakan varietas jagung unggul yang telah dilepas oleh pemerintah dan diperoleh dari unit produksi dan pemasaran Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Sereal (BALITSEREAL) Maros Sulawesi Selatan. Jagung disemaikan dalam *polybag* berukuran 18 x 12 cm. Pemberian air dilakukan dengan interval sesuai kombinasi perlakuan. Pengamatan dilakukan pada umur 25 hari setelah tanam.

Pengukuran pertumbuhan dan kadar prolin dilakukan pada akhir pengamatan (umur 25 HSS). Variabel pertumbuhan meliputi tinggi tanaman (cm) yang diukur dari atas permukaan tanah sampai tajuk tertinggi. Jumlah daun (helai) yaitu jumlah total semua daun per tanaman, dan panjang daun (cm) diukur dari buku tempat melekatnya daun sampai ke ujung daun (Departemen Pertanian RI, 2004).

Pengukuran kadar prolin mengikuti metode Bates *et al.*, 1973 (Mohammadkhani & Heidari, 2008), yaitu dengan mengambil daun dan ditimbang sebanyak 1 gram, digerus

dengan mortar dan *pestle*, kemudian dihomogenisasi dengan asam sulfosalisilat 3 %. Homogenat disentrifugasi pada 6.000 rpm selama 15 menit. Supernatan diambil, diberikan asam asetat dan ninhidrin, dididihkan selama 1 jam kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer visibel UV pada panjang gelombang 520 nm. Untuk menentukan kandungan prolin kultivar jagung, dibuat kurva standar dengan menggunakan prolin murni. Kandungan prolin dinyatakan dalam satuan $\mu\text{mol}/\text{gram}$ berat basah.

Data hasil pengukuran pertumbuhan yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang daun, serta data kadar prolin dianalisis dengan analisis variansi (Anava) untuk mengetahui pengaruh cekaman kekeringan terhadap respon tanaman jagung, dan dilanjutkan dengan uji perbandingan jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf α 5%. Anava dan DMRT dilakukan menggunakan program komputer SAS versi 9.0 (SAS Institute Inc, Cary NC USA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil pengukuran tinggi tanaman Tabel (2) menunjukkan bahwa terjadi penurunan pertumbuhan seiring meningkatnya perlakuan cekaman kekeringan. Pada kontrol (Io: interval penyiraman 2 hari sekali), lebih tinggi dari perlakuan I₁ (interval penyiraman 8 hari sekali) dan I₂ (interval penyiraman 12 hari sekali). Dengan kata lain, semakin lama tanaman mengalami cekaman kekeringan dapat menyebabkan penurunan tinggi tanaman.

Tabel 2. Rata - rata tinggi tanaman jagung (cm)

Interval penyiraman Kultivar	I ₀	I ₁	I ₂
K ₁	16.10 ± 2.26 ^a	16.0 ± 0.00 ^{ab}	11.50 ± 0.70 ^{ac}
K ₂	14.85 ± 1.62 ^{ab}	11.35 ± 1.20 ^b	9.4 ± 2.26 ^{ac}
K ₃	13.10 ± 0.14 ^{ab}	11.00 ± 0.00 ^b	10.7 ± 0.28 ^{ac}
K ₄	14.50 ± 0.00 ^{ab}	9.75 ± 0.35 ^b	9.5 ± 0.70 ^{ac}
K ₅	17.25 ± 0.35 ^a	14.30 ± 0.42 ^{ab}	10 ± 1.41 ^{ac}
K ₆	15.5 ± 2.12 ^a	13.25 ± 0.35 ^{ab}	11.75 ± 0.35 ^{ac}
K ₇	10.4 ± 2.12 ^{ac}	8.7 ± 0.98 ^{bc}	9.05 ± 0.63 ^c
K ₈	14.0 ± 2.12 ^{ab}	9.95 ± 1.48 ^b	8.65 ± 0.91 ^b ^c
K ₉	11.0 ± 0.00 ^{abc}	10.50 ± 0.70 ^{bc}	9.75 ± 0.35 ^c

Keterangan : K₁: Merah delima tongkol coklat (MDTC), K₂: merah darah (MD), K₃: pulut, K₄: kuning genjah (KG), K₅: kuning dalam (KD), K₆: putih, K₇: anoman, K₈: lamuru, dan K₉: srikandi. Io (kontrol): interval penyiraman 2 x sehari, I₁: interval 8 hari sekali, dan I₂: interval 12 hari sekali. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom berarti tidak berbeda nyata pada α 0,05 menurut DMRT, N = 2

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa baik kultivar jagung, perlakuan interval penyiraman, maupun interaksinya memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung. Wu & Cosgrove (2000) menyatakan bahwa respon tanaman terhadap kekeringan secara morfologi dapat berupa penghambatan pertumbuhan batang. Diketahui bahwa air merupakan komponen utama penyusun sel dan jaringan bahkan 90% sel termasuk sel tumbuhan disusun oleh air. Ketika terjadi defisit air di daerah sistim perakaran (rhizosfer) karena berkurangnya suplai air baik dari pengairan/irigasi maupun dari air hujan, maka

kebutuhan air tanaman tidak terpenuhi, sehingga terjadi ketidakseimbangan antara ketersediaan dan penggunaan air.

Di satu sisi, banyak proses metabolisme tanaman harus tetap berlangsung, namun di sisi lainnya kebutuhan air tanaman tidak tercukupi sehingga sel-sel tanaman mengalami kekurangan air. Menurut Lisar *et al.* (2012) akibat cekaman kekeringan pada tanaman yaitu penutupan stomata, penurunan laju fotosintesis dan laju transpirasi, penurunan laju penyerapan dan translokasi nutrisi (unsur hara), penurunan pemanjangan sel, serta penghambatan pertumbuhan. Jika laju fotosintesis menurun, maka pertumbuhan tanaman juga akan terpengaruh, karena berkurangnya sumber energi yang diperlukan untuk proses pembelahan dan pembesaran sel (Chaves *et al.*, 2003; Mapegau, 2006). Terhambatnya aktivitas pembelahan sel, menyebabkan tidak terjadinya penambahan massa atau isi sel dan pembentangan sel, sehingga sel-sel tetap mengecil (Chaves *et al.*, 2003; Mapegau, 2006).

Jumlah Daun

Jumlah daun (Tabel 3) juga mengalami penurunan seiring meningkatnya perlakuan cekaman kekeringan. Diketahui bahwa cekaman kekeringan merupakan keadaan dimana kadar air tanah berada pada kondisi yang minimum untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Gardner dkk. (1991) dan Chaniago *et al.*, (2005) menyatakan bahwa pada stadium pertumbuhan vegetatif, cekaman kekeringan dapat mengurangi pertumbuhan tinggi tanaman, pembentukan daun, dan penambahan luas daun.

Tabel 3. Rata - rata jumlah daun tanaman jagung (helai)

Interval penyiraman Kultivar	I ₀	I ₁	I ₂
K ₁	5.0 ± 0.00 ^{ab}	4.0 ± 0.00 ^{ab}	3.5 ± 0.70 ^{ab}
K ₂	5.0 ± 1.41 ^{abc}	3.5 ± 0.70 ^{abc}	3.0 ± 0.00 ^{abc}
K ₃	5.0 ± 1.41 ^a	4.5 ± 0.70 ^{ab}	4.0 ± 0.00 ^{ab}
K ₄	5.0 ± 0.00 ^{abc}	2.5 ± 0.70 ^{bc}	2.0 ± 0.00 ^{bc}
K ₅	4.5 ± 0.70 ^{abc}	3.5 ± 0.70 ^{abc}	3.0 ± 0.00 ^{abc}
K ₆	3.5 ± 0.70 ^{ac}	3.0 ± 0.00 ^{bc}	2.5 ± 0.70 ^c
K ₇	4.5 ± 2.00 ^{ab}	4.0 ± 0.00 ^{ab}	4.0 ± 0.00 ^{ab}
K ₈	4.00 ± 0.00 ^{abc}	3.5 ± 0.70 ^{abc}	3.0 ± 1.41 ^{abc}
K ₉	4.00 ± 1.41 ^{ac}	3.5 ± 0.70 ^{abc}	2.5 ± 0.70 ^{abc}

Ket: K₁: Merah delima tongkol coklat (MDTC), K₂: merah darah (MD), K₃: pulut, K₄: kuning genjah (KG), K₅: kuning dalam (KD), K₆: putih, K₇: anoman, K₈: lamuru, dan K₉: srikandi. I₀ (kontrol): interval penyiraman 2 x sehari, I₁: interval 8 hari sekali, dan I₂: interval 12 hari sekali. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom berarti tidak berbeda nyata pada α 0,05 menurut DMRT, N = 2

Pada jagung, Stone *et al.* (2001) menyatakan bahwa cekaman air mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan kanopi. Menurut Sasil (2004) dalam Zulfita (2012) kekurangan air secara internal pada tanaman berakibat langsung pada penurunan pembelahan dan pembesaran sel. Pada tahap pertumbuhan vegetatif, air digunakan oleh tanaman untuk pembelahan dan pembesaran sel yang terwujud dalam penambahan tinggi tanaman, dan perbanyak daun.

Menurut Gardner dkk. (1991) jumlah daun dipengaruhi dua oleh faktor yaitu faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik yang mempengaruhi jumlah daun adalah melalui posisi primordia daun pada tanaman, sedangkan faktor lingkungan adalah ketersediaan air dan unsur hara. Sulistyono dkk. (2012) menyatakan bahwa proses fisiologi pertama yang terjadi yang dipengaruhi oleh cekaman kekeringan adalah penurunan ukuran daun, yang dapat menyebabkan penurunan hantaran stomata dan fotosintesis. Perubahan ukuran daun dan stomata merupakan mekanisme untuk menghindari kekeringan dengan cara mengurangi transpirasi.

Panjang Daun

Sebagaimana halnya tinggi tanaman dan jumlah daun, panjang daun (Tabel 4) juga mengalami penurunan seiring meningkatnya perlakuan cekaman kekeringan. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan cekaman kekeringan melalui pengaturan interval penyiraman mempengaruhi pertumbuhan tanaman termasuk panjang daun.

Tabel 4. Rata - rata panjang daun tanaman jagung (cm)

Interval penyiraman Kultivar	I ₀	I ₁	I ₂
K ₁	50 ± 5.65 ^a	48 ± 4.24 ^{ab}	39,5 ± 0.70 ^{ac}
K ₂	48 ± 1.41 ^{abcd}	34,5 ± 0.70 ^{bcd}	28 ± 8.48 ^{bcd}
K ₃	46,75 ± 0.35 ^{ab}	41 ± 5.65 ^{ab}	36,75 ± 4.59 ^{abc}
K ₄	43 ± 2.82 ^{abcd}	35,5 ± 6.36 ^{bcd}	30 ± 0.00 ^{bcd}
K ₅	50,25 ± 2.47 ^{abc}	40 ± 2.82 ^{bc}	30,5 ± 7.77 ^{bc}
K ₆	45,75 ± 3,18 ^{abcd}	37,5 ± 0,70 ^{bcd}	35,5 ± 2,12 ^{bcd}
K ₇	37,9 ± 4,38 ^{ad}	32,75 ± 0,35 ^{bd}	31,85 ± 4,45 ^{cd}
K ₈	48,5 ± 7,77 ^{abc}	46,5 ± 6,36 ^{bc}	27,15 ± 4,03 ^{bc}
K ₉	37 ± 0,00 ^{abcd}	34,6 ± 4,80 ^{bcd}	33,5 ± 0,70 ^{cd}

Ket: K₁: Merah delima tongkol cokelat (MDTC), K₂: merah darah (MD), K₃: pulut, K₄: kuning genjah (KG), K₅: kuning dalam (KD), K₆: putih, K₇: anoman, K₈: lamuru, dan K₉: srikandi. I₀ (kontrol): interval penyiraman 2 x sehari, I₁: interval 8 hari sekali, dan I₂: interval 12 hari sekali. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom berarti tidak berbeda nyata pada α 0,05 menurut DMRT

Penurunan panjang daun yang terjadi pada tanaman jagung yang mengalami perlakuan cekaman kekeringan sesuai dengan hasil penelitian Xu *et al.* (2009) dan Song Ai & Banyo (2011) yang menyatakan bahwa respon tanaman terhadap kekeringan dapat berupa penurunan panjang daun. Ini dapat dipahami, karena ketika beradaptasi terhadap cekaman kekeringan, terjadi penghambatan pertumbuhan. Sebagaimana halnya tinggi tanaman, pembentukan daun juga dipengaruhi oleh pembelahan dan pembesaran sel.

Diketahui bahwa daerah – daerah (zona) titik tumbuh pada tanaman dikenal sebagai daerah (zona) meristematis. daerah ini dipenuhi dengan sel – sel meristematis yang selalu membelah. Aktivitas pembelahan sel dapat menyebabkan penambahan jumlah sel yang mempengaruhi pertumbuhan ukuran tubuh tanaman. Akan tetapi pada kondisi kekurangan air, aktivitas pembelahan sel dapat menurun atau bahkan terhenti, sehingga tidak ada penambahan ukuran sel. Selain itu, panjang daun yang terhambat karena terhambatnya

pembelahan sel juga berkaitan dengan ketersediaan unsur hara, sehingga pembelahan sel di daerah titik tumbuh menjadi lambat atau bahkan terhenti.

Menurut Lambers *et al.* (1998) pertumbuhan meliputi dua tahap yaitu pembelahan sel (*cell division*) dan pemanjangan/pembentangan sel (*cell enlargement/cell expansion*). Kedua proses ini dipengaruhi oleh tekanan turgor sel (tekanan hidrostatik). Pada kondisi cekaman kekeringan dengan potensial air sel lebih rendah, pembelahan dan pembentangan sel terbatas sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan menurun.

Pada tanaman yang mengalami cekaman kekeringan, terjadi penghambatan panjang daun juga dimaksudkan untuk mengurangi luas permukaan daun dan reduksi jumlah stomata untuk mencegah proses penguapan. Transpirasi yang berlebihan tanpa diimbangi dengan ketersediaan air tanah yang cukup, dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan, gangguan fungsi fisiologi, biokimiawi, dan kematian pada tanaman.

Kadar Prolin Daun

Berbeda dengan variabel pertumbuhan yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang daun yang mengalami penurunan seiring meningkatnya perlakuan cekaman kekeringan, kadar prolin daun (Tabel 5) menunjukkan peningkatan seiring meningkatnya perlakuan cekaman kekeringan.

Tabel 5. Rata - rata kadar prolin daun tanaman jagung ($\mu\text{mol/gBB}$)

Interval penyiraman Kultivar	I ₀	I ₁	I ₂
K ₁	25,78±2.85 ^{bc}	38,2±22.34 ^b	50,36±51.59 ^{ab}
K ₂	17,64 ± 13.39 ^{bc}	19,89 ± 18.49 ^b	58,64 ± 34.39 ^{ab}
K ₃	21,16 ± 8.65 ^{bc}	31,22 ± 1.55 ^b	122,7 ± 62.36 ^{ab}
K ₄	8,06 ± 8.90 ^{ac}	105,63 ± 11.87 ^{ab}	205,37 ± 0.00 ^a
K ₅	8,94 ± 9.92 ^{ac}	170,74 ± 19.26 ^{ab}	215,63 ± 0.00 ^a
K ₆	2,05 ± 1.98 ^{bc}	24,48 ± 1.69 ^b	97,22 ± 59.42 ^{ab}
K ₇	12,7 ± 3.59 ^{bc}	21,58 ± 11.39 ^b	113,82 ± 17.80 ^{ab}
K ₈	6,98 ± 1.32 ^{bc}	31,47 ± 3.64 ^b	37,38 ± 12.23 ^{ab}
K ₉	12,2 ± 3.50 ^{bc}	30,02 ± 0.90 ^b	30,50 ± 4.10 ^{ab}

Ket: K₁: Merah delima tongkol cokelat (MDTC), K₂: merah darah (MD), K₃: pulut, K₄: kuning genjah (KG), K₅: kuning dalam (KD), K₆: putih, K₇: anoman, K₈: lamuru, dan K₉: srikandi. I₀ (kontrol): interval penyiraman 2 x sehari, I₁: interval 8 hari sekali, dan I₂: interval 12 hari sekali. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom berarti tidak berbeda nyata pada α 0,05 menurut DMRT

Menurut Umezawa *et al.* (2006) dan Krasensky & Jonak (2012) tanaman memiliki kemampuan untuk mengakumulasi (senyawa non toksik seperti prolin) yang berfungsi melindungi sel dari kerusakan akibat potensial air sel rendah, yang merupakan cara adaptasi toleransi tanaman terhadap cekaman kekeringan. Mitra (2001) menyatakan bahwa dalam menghadapi cekaman kekeringan, tanaman melakukan proses pengaturan tekanan osmotik melalui akumulasi solut non toksik di dalam sel.

Akumulasi solut ini akan menurunkan potensial osmotik selama berlangsungnya defisit air. akumulasi osmolit ini terjadi karena potensial air sel menurun, sehingga menaikkan konsentrasi bahan terlarut untuk mempertahankan turgiditas sel. Menurut Lisar *et al.* (2012)

compatible solutes mencegah interaksi antara ion dan komponen seluler dengan cara menggantikan molekul air di sekitar komponen, sehingga mencegah destabilisasi selama kekeringan. Akumulasi osmolit ini juga disebabkan karena peningkatan biosintesisnya tanpa diikuti oleh degradasi.

PENUTUP (Kesimpulan dan Saran)

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka disimpulkan bahwa perlakuan cekaman kekeringan melalui pengaturan interval penyiraman berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan kadar prolin daun. Dengan demikian disarankan bahwa masih diperlukan banyak penelitian lanjutan yang bertujuan mengungkapkan berbagai potensi yang dimiliki oleh kultivar jagung lokal dari Pulau Kisar untuk mengembangkan kultivar jagung tersebut sebagai kultivar jagung unggul.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjum, S.A., X.Y. Xie., L.C.Wang., M.F. Salem., C. Man., & W. Lei. 2011. Morphological, Physiological, and Biochemical Responses of Plants to Drought Stress. *African J. of Agric. Res.* 6(9): 2026 – 2032.
- Arve, L.E., S.Torre., J.E. Olsen., & K.K.Tanino.2011. Stomatal Responses to Drought Stress and Air Humidity, Abiotic Stress in Plants - Mechanisms and Adaptations, Arun Shanker and B. Venkateswarlu (Ed.), ISBN: 978-953-307-394-1, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/abiotic-stress-in-plants-mechanisms-and-adaptations/stomatal-responses-to-drought-stress-and-air-humidity>
- Belitz, A.R. & C.E. Sams, 2007. The Effect Of Water Stress On The Growth, Yield, And Flavonolignan Content In Milk Thistle (*Silybum marianum*). *Acta Hort.* 756: 259-266
- Bhardwaj, J., & S.K. Yadav. 2012. Comparative Study on Biochemical Parameters and Antioxidant Enzymes in a Drought Tolerance and a Sensitive Variety of Horsegram (*Macrotyloma uniflorum*) Under Drought Stress. *American J. Of Plant Physiol.* 7(1): 17 – 29
- Bray, E. A. 1997. Plant Responses to Water Deficit. *Trend in Plant Science* 2(2): 48-54
- Bunyamin, Z., & M. Aqil. 2009. Pengaruh Sistem Pertanaman Sisipan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung.
- Chaves, M.M., J.P. Maroco., & J.S. Pereira. 2003. Understanding Plant Responses to Drought : from genes to whole plant. *Functional Plant Biology* 30: 239-264
- Departemen Pertanian Republik Indonesia, 2004. Panduan Karakterisasi Tanaman Pangan : Jagung dan Sorgum. Badan Litbang Pertanian Komisi Nasional Plasma Nutfah. Bogor Indonesia
- Farooq, M., A. Wahid., N.Kobayashi., D. Fujita., & S.M.A. Basra.2009. Plant Drought Stress: Effects, Mechanisms and Management. *Agron. Sustain. Dev.* 29 (2009): 185–212. online at: www.agronomy-journal.org
- Gardner, F.P., E.B. Pearce., & R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Jakarta UI-Press. Terjemahan: Herawati Susilo

- Hirricks A., A. Rami., K. Laajaj., R. Choukr-Allah., S.E. Jacobsen., L. El Youssfi., & H. El Omari. 2012. Sweet Corn Water Productivity under Several Deficit Irrigation Regimes Applied during Vegetative Growth Stage using Treated Wastewater as Water Irrigation Source. *World Academy of Sci. Eng. and Tech.* 61: 840-847
- Krasensky, J., & C. Jonak. 2012. Drought, Salt, and Temperature Stress-Induced Metabolic Rearrangements and Regulatory Networks. *J. of Exp. Bot.* 1-16. <http://www.jxb.oxfordjournals.org>
- Lambers, H., F.S., Chapin., & T.L.Pons. 1998. *Plant Physiological Ecology*. Springer-Verlag. New York.
- Levitt, J. 1980. Responses of Plants to Environmental Stresses : Water, Radiation, Salt, and Other Stresses. Vol II. Academic Press. New York-London-Toronto-Sidney-San Fransiscommm
- Lisar, S.Y.S., R. Motafakkerazad., M.M. Hossain., & I.M.M. Rahman. 2012. Water Stress in Plants: Causes, Effects and Responses. Water Stress, Prof. Ismail Md. Mofizur Rahman (Ed.), ISBN: 978-953-307-963-9, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/water-stress/water-stress-inplants-causes-effects-and-responses>
- Mapegau, 2006. Pengaruh Cekaman Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. *Jurnal Ilmiah Pertanian KULTURA* 41(1): 43-51
- Mathius, N. T., Liwang, T., Danuwikarsa, M. I., Suryatmana, G., Djajasukanta, H., Saodah, D. dan Astika, I. G. P. W. 2004. Respons Biokimia Beberapa Progeni Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Cekaman Kekeringan Pada Kondisi Lapang. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia, Bogor. <http://www.ipard.com/infopstk/publikasi/e-jurnal/biotek/mp72-02-01.pdf>. [Diakses 19 juni 2012].
- Mitra, J. 2001. Genetics and genetic improvement of drought resistance in crop plants. *Current Sci.* (80):758-763.
- Mohammadkhari, N., & R. Heidari. 2008. Drought-induced Accumulation of Soluble Sugars⁴¹ and Proline in Two Maize Varieties. *World App. Sci.J.* 3(3): 448-453
- Mundree, S.G. 2002. Physiological and molecular insight into drought tolerance. *Af. J Biotechnol.* 1(2):28 – 38
- Riduan, A., H.Aswidinnoor., J.Koswara., & Sudarsono. 2005. Toleransi Sejumlah Kultivar Kacang Tanah terhadap Cekaman Kekeringan. Departemen Budi Daya Pertanian, Faperta, Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/hayati/article/download/168/35>. [Diakses 19 juni 2012].
- Rusliyadi, M., & M. Azrai. 2009. Penampilan Fenotip Dan Beberapa Parameter Genetika Genotip Jagung Komposit Di Gorontalo. *Jurnal Pembangunan Pedesaan* 9 (1): 1-8
- Song. A. N., & Y. Banyo. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains* 11(2): 166 – 173
- Suhartono., R.A. Z. Sidqi., & A. Khoiruddin. 2008. Pengaruh Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill.) Pada Berbagai Jenis Tanah. *EMBRYO* 5(1): 98-112

- Stone, P.J., D.R. Wilson., P.D. Jamieson., & R.N. Gillespie. 2001. Water Deficit Effects on Sweet Corn II : Canopy Development. *Australian J. Of Agric. Res.* (52): 115-125
- Umezawa, T., M. Fujita., Y.Fujita., S.K. Yamaguchi., & K. Shinozaki. 2006. Engineering Drought Tolerance in Plants : Discovering and Tailoring Genes to Unlock The Future. *Cur. Op. in Biotechnol.* 17: 113- 122
- Wayah, E., Sudiarmo., & R. Soelistyono. 2014. Pengaruh Pemberian Air Dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* Sturt L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2 (2): 94-102
- Wijayanto, T., G. R. Sadimantara., & M. Etikawati.2012. Respon Fase Pertumbuhan Beberapa Genotipe Jagung Lokal Sulawesi Tenggara Terhadap Kondisi Kekurangan Air. *Jurnal Agroteknos* 2 (2): 86-91
- Wu, Y., & D.J. Cosgrove. 2000. Adaptation of Roots to Low Water Potential by Change in Cell Wall Extensibility and Cell Wall Proteins. *J. of Exp. Bot.* 51(350): 1543 – 1553
- Xue, X.N., A.H. Liu, X.J. Hua. 2009. Proline Accumulation And Transcriptional Regulation of Proline Biosynthesis And Degradation in *Brassica napus*, *BMB Rep.* (42): 28–34.
- Zulfita, D. 2012. Kajian Fisiologi Tanaman Lidah Buaya dengan Pemotongan Ujung Pelepah pada Kondisi Cekaman Kekeringan. *J. Perkebunan & Lahan Tropika*, . 2(1): 1-8