

## RESPON TANAMAN JAGUNG VARIETAS LOKAL NTT UMUR SANGAT GENJAH (PENA TUNU' ANA') TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN [Response of maize landrace NTT with very early maturity (Pena Tunu' Ana') to drought stress]

Tri Murningsih<sup>1✉</sup>, Kusumadewi Sri Yulita<sup>1</sup>, Charles Y. Bora<sup>2</sup> dan I.G.B. Adwita Arsa<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pusat Penelitian Biologi – LIPI

<sup>2</sup> Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, NTT

<sup>3</sup> Universitas Nusa Cendana, Kupang

e-mail: melania\_tri@yahoo.com

### ABSTRACT

In dry land areas such as Nusa Tenggara Timur (NTT), low production of maize may due to selection of using local varieties that are mostly drought tolerant. One of the local varieties known as Pena Tunu' Ana' have been harvested in very early age of 1.5 month, hence it was categorised as very early mature maize. This variety is therefore play an important role in the food security system for people in NTT as they can be harvested earlier than other varieties. However, no information has yet on how this variety response to drought stress. Drought stress is one of the factors causing the decline in maize production. This study was conducted at experimental house in Cibirong Science Centre (CSC) to evaluate responses of Pena Tunu' Ana' against drought stress treatment. The experiment was done in six degree of drought treatments, 0 (control), 4, 8, 12, 16 and 20 days with 4 replications. Parameters measured were soil water, relative leaf water, proline and sugar content in leaves and roots at each level of drought stressed. Results showed that with increasing level of drought stress, soil water and relative leaf water content were decreased while proline and sugar content were increased. At the same level of drought stress, accumulation of proline and sugar in the roots was higher than those in the leaves. Drought stress terminated at 16 days, where the roots content of proline reached 10.36 mg/g and sugar 110.91 mg/g, while the leaves content of proline was of 2.84 mg/g and sugar was of 38.44 mg/g. At the level of drought stress during 16 days, the plants suffered temporary wilting but refreshed after watering.

**Key word:** Maize, Pena Tunu' Ana', drought stress, proline, sugar.

### ABSTRAK

Pada daerah kering seperti Nusa Tenggara Timur (NTT), rendahnya produksi jagung dapat disebabkan oleh penggunaan varietas jagung lokal yang diduga tahan kering. Salah satu varietas lokal yaitu Pena Tunu' Ana' dapat dipanen pada usia 1,5 bulan sehingga dikategorikan sebagai varietas umur sangat genjah. Dengan demikian, varietas ini berperan penting dalam sistem ketahanan pangan masyarakat NTT karena bisa dipanen lebih awal dibanding varietas lain. Tetapi hingga saat ini belum ada informasi tentang respon tanaman ini terhadap cekaman kekeringan. Cekaman kekeringan merupakan salah satu faktor penyebab menurunnya produksi tanaman jagung. Untuk memperkecil turunnya produksi dapat dilakukan dengan menanam jagung varietas tahan kering dan berumur genjah. Penelitian ini dilakukan di rumah percobaan di Cibirong Science Centre (CSC) untuk mengetahui respon tanaman Pena Tunu' Ana' terhadap perlakuan cekaman kekeringan. Percobaan dilakukan dengan perlakuan enam taraf kekeringan yaitu 0 (kontrol), 4, 8, 12, 16 dan 20 hari, masing-masing dengan 4 ulangan. Parameter yang diamati adalah kadar air tanah, kadar air daun relatif, serta kandungan prolin dan gula pada daun dan akar pada setiap level cekaman kekeringan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan meningkatnya level cekaman kekeringan kadar air tanah dan kadar air daun relatif menurun, sedangkan kandungan prolin dan gula meningkat. Pada level cekaman kekeringan yang sama akumulasi prolin dan gula pada akar lebih tinggi dibanding pada daun. Cekaman kekeringan yang diberikan sampai dengan 16 hari, kandungan prolin pada akar mencapai 10,36 mg/g dan gula 110,91 mg/g. Sedangkan kandungan prolin pada daun sebesar 2,84 mg/g dan gula 38,44 mg/g. Pada level cekaman kekeringan selama 16 hari tanaman mengalami layu sementara dan segar kembali setelah dilakukan penyiraman.

**Kata Kunci:** Jagung, Pena Tunu' Ana', cekaman kekeringan, prolin, gula.

### PENDAHULUAN

Jagung merupakan makanan pokok bagi sebagian penduduk Indonesia. Salah satu diantaranya adalah penduduk asli pulau Timor barat, Propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Penduduk di daerah ini menggantungkan hidupnya dari tanaman jagung, buahnya dikonsumsi sedangkan limbahnya untuk makanan ternak yang mereka pelihara. Produktivitas jagung di provinsi NTT pada tahun 2013 adalah sebesar 25,17 ku/ha,

hasil ini lebih rendah dari rata-rata produktivitas nasional yaitu 48,44 ku/ha (Biro Pusat Statistik, 2014). Rendahnya produktivitas jagung NTT terutama disebabkan oleh karakteristik ras lokal yang umumnya heterogen homosigot akibat penanaman menggunakan hasil panen petani sendiri secara turun-temurun dalam skala terbatas (*inbreeding*). Produktivitas jagung terkendala oleh kesuburan tanah yang relatif rendah serta periode hujan yang relatif pendek (Sutoro, 2012; Yusuf *et*

al., 2013). Tanaman jagung di NTT didominasi oleh jagung ras lokal yaitu sebesar 37% dan sisanya jagung bersari bebas unggul (varietas Lamuru, 16%) dan hibrida (6%) (Subagio dan Aqil, 2013)

Produktivitas hasil tanaman dipengaruhi oleh cekaman kekeringan. Demikian pula yang terjadi pada tanaman jagung. Kekeringan yang terjadi pada setiap fase pertumbuhan akan menurunkan produktivitas. Fase pertumbuhan awal dan fase pembungaan merupakan fase yang paling peka terhadap cekaman kekeringan. Bila kekeringan terjadi pada fase pertumbuhan awal dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu (mati). Sedangkan bila kekeringan terjadi pada fase pembungaan menyebabkan munculnya bunga betina menjadi lebih lambat dibanding bunga jantan, sehingga memperkecil peluang keberhasilan penyerbukan dan menyebabkan pembentukan biji terganggu akibatnya produktivitas menurun (Budiarti, 2007; Sutoro, 2012).

Peningkatan produktivitas jagung di lahan kering bisa diatasi dengan menanam varietas jagung tahan kering dan varietas jagung umur genjah. Produksi jagung varietas umur genjah pada umumnya lebih rendah dibanding varietas umur dalam (panjang), namun lebih toleran terhadap tingkat populasi yang tinggi. Varietas umur genjah mampu tumbuh pada tingkat populasi 105.000 tanaman/ ha, melebihi populasi yang dianjurkan sekitar 70.000 tanaman/ha. Penanaman jagung varietas tahan kekeringan dan umur genjah merupakan upaya untuk peningkatan produksi jagung (Budiarti, 2007; Badami dan Amzeri, 2011).

Menurut informasi penduduk Desa Retraen, Kecamatan Amarasi, Kabupaten Kupang (NTT), jagung ras lokal yang bernama Tunu' ana' mempunyai umur panen yang sangat genjah, yaitu 1,5 bulan. Jagung muda dipanen untuk dikonsumsi anak-anak berusia balita.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi respon tanaman jagung berumur sangat genjah (Tunu'ana') terhadap cekaman kekeringan.

Parameter yang digunakan sebagai indikator ketahanan terhadap kekeringan adalah kandungan prolin dan gula. Semakin tinggi kandungan prolin dan gula mengindikasikan bahwa tanaman tersebut semakin tahan terhadap kekeringan (Palupi dan Dedywiryanto, 2008).

## **BAHAN DAN CARA KERJA**

### **Waktu dan lokasi penelitian**

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah jagung varietas Tunu' Ana' yang berasal dari desa Retraen, Kec. Amarasi, Kab. Kupang Nusa Tenggara Timur yang dikoleksi pada tanggal 20 hingga 24 Mei 2013. Sedangkan penelitian cekaman kekeringan di lakukan di rumah percobaan Cibinong Science Centre meliputi penentuan titik layu permanen dan perlakuan stres kekeringan. Percobaan penentuan titik layu permanen dilakukan pada 10 Juni – 20 Agustus 2013 dengan suhu udara rata-rata berkisar antara 35 -37°C . Sedangkan percobaan perlakuan stres kekeringan dilakukan mulai 4 September - 14 November 2013 pada suhu udara rata-rata 38-39°C. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Satu Faktor dengan empat kali ulangan. Faktor tersebut adalah cekaman kekeringan meliputi: kontrol, cekaman kekeringan selama 4,8, 12, 16 dan 20 hari.

### **Penentuan titik layu permanen**

Benih Jagung Tunu' Ana' ditanam di dalam pot plastik berisi media campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan (2:1) seberat 7 kg dan disiram sebanyak 500 ml air (jenuh) per hari. Pada umur 1 minggu tanaman diberi pupuk NPK dengan dosis 1 g. Pada umur 2 minggu tanaman mulai diperlakukan cekaman kekeringan (tidak disiram) kecuali kontrol. Lama cekaman kekeringan terdiri atas 12 taraf yaitu 0 (kontrol), 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 dan 22 hari, masing-masing 4 ulangan. Setelah mengalami kekeringan selama 2 hari tanaman disiram kembali kemudian diamati, tanaman kembali segar atau mengalami

layu permanen. Demikian seterusnya dilakukan pada tanaman yang telah mengalami kekeringan selama 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 dan 22 hari. Sedangkan parameter yang diukur adalah kadar air tanah dan kadar air daun relatif.

#### **Perlakuan cekaman kekeringan**

Benih jagung ditanam di dalam pot plastik berisi media campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan (2:1) seberat 10 kg. Pada setiap pot diberikan penyiraman sebanyak 500 ml air (jenuh) per hari. Pada umur 1 minggu tanaman diberi pupuk NPK dengan dosis 1 g. Pada umur 2 minggu tanaman mulai diperlakukan cekaman kekeringan (tidak disiram) kecuali kontrol. Waktu cekaman kekeringan terdiri atas 6 taraf yaitu 0 (kontrol), 4, 8, 12, 16 dan 20 hari, masing-masing dengan 4 ulangan. Pada tahap ini, percobaan dibuat 2 seri dengan perlakuan yang sama.

Pada seri pertama, pengambilan sampel dilakukan setelah tanaman mengalami cekaman kekeringan selama 0, 4, 8, 12, 16 dan 20 hari. Sampel yang diambil meliputi tanah untuk diukur kandungan airnya. Potongan daun segar untuk diukur kandungan air daun relatifnya. Daun dan akar yang kemudian dikeringkan untuk diestimasi kandungan prolin dan gula totalnya. Pada seri kedua, setelah mengalami kekeringan selama 2 hari tanaman disiram kembali kemudian diamati, tanaman kembali segar atau mengalami layu permanen. Demikian seterusnya dilakukan pada tanaman yang telah mengalami kekeringan selama 4, 8, 12, 16, dan 20 hari.

#### **Penetapan Kadar Air Tanah**

Kadar air tanah ditetapkan secara gravimetri dengan menimbang 1 g sampel ditempatkan dalam cawan porselin kemudian dipanaskan dalam tanur pada suhu 120°C selama ± 4 jam sampai berat tetap (Naiola, 2006). Penetapan kadar air tanah dilakukan dengan tiga kali ulangan.

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat sampel setelah dipanaskan}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100\%$$

#### **Penetapan Kandungan Air daun Relatif (Relative water content; RWC)**

Kandungan air daun relatif ditentukan dengan metode Xu dan Zhou (2005) tiga potongan daun jagung segar dengan ukuran kurang lebih (1x1cm), ditimbang untuk mengetahui berat basahnya. Potongan-potongan daun tersebut direndam didalam cawan petri yang berisi akuades kemudian ditutup rapat dan diletakkan ditempat gelap selama 24 jam. Selanjutnya potongan daun dikeringkan dan segera dilakukan penimbangan untuk mengetahui berat turgidnya. Setelah ditimbang dimasukkan dalam oven dengan suhu 120°C selama 2 jam dan dilakukan penimbangan untuk mengetahui berat keringnya. Perhitungan RWC dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{RWC} = \frac{\text{FW} - \text{DW}}{\text{TW} - \text{DW}} \times 100\%$$

FW : fresh weight (berat daun segar)

TW: turgid weight (berat daun setelah direndam)

DW: dry weight (berat daun setelah kering)

#### **Estimasi Kandungan Prolin**

Estimasi kandungan prolin dilakukan dengan menggunakan metode Bates *et al.* (1973). Seberat 100 mg sampel serbuk daun (akar) kering diekstrak dengan 10 ml larutan asam sulfosalisilat (3%) disentrifugasi pada 3500 rpm selama 10 menit. Supernatan dipipet sebanyak 2 ml direaksikan dengan 2 ml larutan ninhidrin-asam [1,25 gr ninhidrin, 30 ml asam asetat glasial, 20 ml asam fosfat (6 M)] dalam tabung reaksi kemudian diinkubasi pada suhu 70 °C selama 45 menit. Dinginkan dengan menggunakan air-es kemudian tambahkan 4 ml toluena dan dikocok kuat-kuat selama 15-20 detik. Lapisan atas (toluena) diukur absorbansinya pada panjang gelombang 520 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Untuk menghitung kandungan prolin diperlukan kurva standar prolin, kurva standar dibuat pada variasi konsentrasi 10-50 µg ml. Percobaan dilakukan dalam 3 kali ulangan.

### Estimasi Kandungan gula

Estimasi kandungan gula dilakukan berdasarkan metode dari Irigoyenet *al.* (1992) dan Farhad *et al.* (2011). Ekstraksi sampel (daun/akar) dilakukan dengan menggunakan pelarut 80% alkohol panas kemudian disentrifugasi. Sebanyak 1 ml supernatan dengan konsentrasi 100 µg/ml direaksikan dengan 5 ml reagen *anthrone* (150 mg *anthrone* dalam 100 ml asam sulfat 72%). Selanjutnya dipanaskan pada suhu 100°C selama 10 menit. Reaksi diakhiri dengan menginkubasi larutan dalam air-es selama 5 menit. Kandungan gula total ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 625 nm. Sebagai standar digunakan glukosa dengan konsentrasi (10-60) µg/ml dan diperlakukan sama dengan sampel. Percobaan dilakukan dalam 3 kali ulangan.

## HASIL

### Penetapan titik layu permanen

Data penelitian menunjukkan bahwa setelah tanaman mengalami cekaman kekeringan, kadar air tanah maupun kadar air daun relatif terus menurun seiring dengan meningkatnya level cekaman kekeringan. Setelah tanaman mengalami kekeringan selama 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20 hari kemudian dilakukan penyiraman terlihat tanaman segar kembali. Ini menunjukkan bahwa tanaman

hanya mengalami layu sementara. Namun setelah mengalami kekeringan selama 22 hari, penyiraman berlebih yang diberikan tidak mengubah kondisi tanaman, tetap layu dan mengering. Ini menunjukkan bahwa tanaman telah mengalami layu permanen (mati), pada kondisi kadar air tanah sebesar 10,86% dan kadar air daun relatif 18,85%. Berdasarkan respons fisiologis tersebut, percobaan selanjutnya dilakukan dengan perlakuan cekaman kekeringan sebanyak enam taraf yaitu 0 (kontrol), 4, 8, 12, 16 dan 20 hari.

### Perlakuan cekaman kekeringan

Cekaman kekeringan berpengaruh terhadap kadar air tanah maupun kadar air daun relatif. Penurunan kadar air tanah pada hari ke-4 berbeda nyata dengan kontrol. Hal yang sama juga diperlihatkan pada hari ke-8 dengan hari ke-4, hari ke-12 dengan hari ke-8, tetapi tidak berbeda nyata antara hari ke-16 dan hari ke-12 dan antara hari ke-20 dengan hari ke-16 (Tabel 1). Pola penurunan kadar air daun relatif juga diperlihatkan dengan peningkatan level cekaman kekeringan. Perbedaan yang nyata dengan kontrol baru terlihat nyata saat tanaman mengalami kekeringan selama 8 hari. Penurunan kadar air daun relatif semakin tajam terjadi setelah mengalami kekeringan selama 8, 12 hari dan 20 hari (Tabel 1).

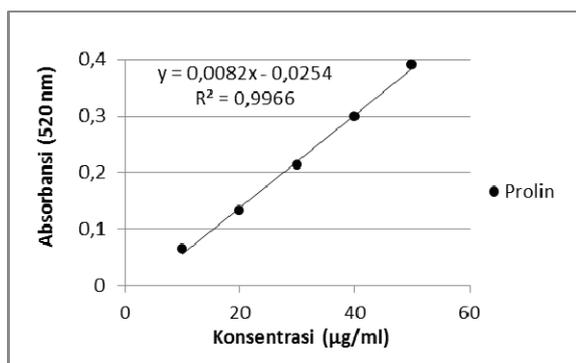
**Tabel 1.** Pengaruh cekaman kekeringan terhadap kadar air tanah dan kadar air daun relatif jagung varietas lokal Tunu' ana'. (*Effect of drought stress on soil water content and relative water content in leaves of local maize Tunu' ana'*).

Parameter	Sampel	Lama cekaman kekeringan ( <i>period of drought stress</i> ) (hari / <i>days</i> )					
		0	4	8	12	16	20
Kadar air tanah ( <i>soil water content</i> ) (%)	Jagung Tunu' ana'	35,94 e	30,14 d	18,58 c	14,73 b	13,79 ab	11,51 a
Kadar air daun relatif ( <i>relative water content in leaves</i> ) (%)	Jagung Tunu' ana'	95,47 d	90,89 d	60,72 c	39,95 b	34,05 b	13,67 a

Keterangan: Tanaman mati pada perlakuan selama cekaman kekeringan 20 hari Angka yang diikuti huruf sama antar kolom tidak berbeda nyata pada uji Turkey (0,05) [*Plants were died on period of drought stress of 20 days Numbers followed by the same letters between coloumn are not significantly different on Turkey Test (0.05)*]

### Estimasi Kandungan Prolin

Kandungan prolin pada sampel (daun dan akar) yang dipanen pada (0/kontrol, 4, 8, 12, 16, 20) hari setelah perlakuan cekaman kekeringan dihitung dengan menggunakan kurva kalibrasi prolin  $Y = 0,0082x - 0,0254$ ;  $R^2 = 0,9966$  (Gambar 1).



**Gambar 1.** Kurva kalibrasi prolin (*Calibrated curve of proline*)

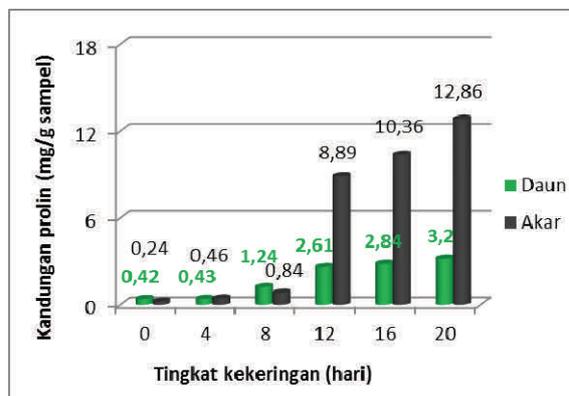
Kadar prolin meningkat dengan semakin meningkatnya level cekaman kekeringan. Peningkatan akumulasi prolin pada daun dimulai setelah tanaman mengalami kekeringan selama 8 hari namun peningkatan itu tidak terlampau nyata. Sebaliknya peningkatan prolin pada akar sangat nyata yang terjadi setelah 12 hari tanaman dicekam kekeringan dan terus mengalami peningkatan. Pada hari ke-20 kadar prolin tidak mengalami penurunan meskipun pada saat itu tanaman telah mengering dan mati. Akumulasi prolin pada akar jauh lebih tinggi dibanding pada daun (Gambar 2).

### Estimasi Kandungan gula total

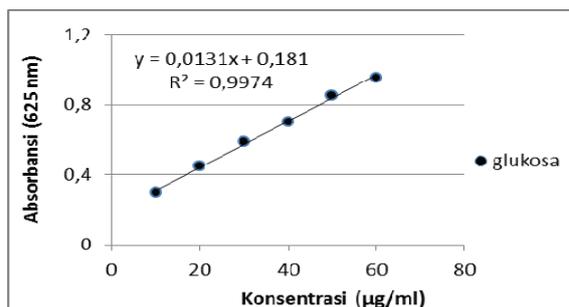
Kandungan gula total pada sampel (daun dan akar) yang dipanen pada (0/kontrol, 4, 8, 12, 16, 20) hari setelah perlakuan cekaman kekeringan dihitung dengan menggunakan kurva kalibrasi glukosa  $Y = 0,0131x + 0,181$ ;  $R^2 = 0,9974$  (Gambar 3).

Kadar gula total pada daun dan akar meningkat dengan semakin meningkatnya level cekaman kekeringan. Peningkatan akumulasi gula total pada daun lebih rendah dibanding pada akar. Kadar gula pada akar terlihat meningkat pada hari ke-8 setelah tanaman dicekam kekeringan dan terus

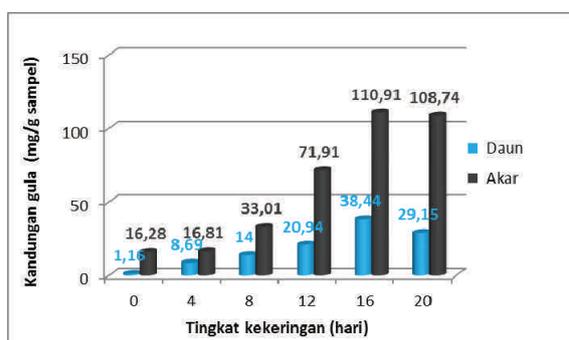
mengalami peningkatan sampai hari ke-16. Pada hari ke-20 akumulasi gula pada daun maupun akar menurun, pada kondisi ini tanaman mengering dan mati (Gambar 4).



**Gambar 2.** Kandungan prolin pada daun dan akar diberbagai tingkat kekeringan (*Proline content in leaves and root at different levels of drought stress*)



**Gambar 3.** Kurva kalibrasi glukosa (*Calibrated curve of glucose*)



**Gambar 4.** Kandungan gula total pada daun dan akar diberbagai tingkat kekeringan (*Total glucose content in leaves and roots at different level of drought stress*).

## PENBAHASAN

Data yang diperoleh pada percobaan penetapan titik layu permanen menunjukkan bahwa tanaman mengalami layu permanen (mati) setelah tanaman mengalami cekaman kekeringan selama 22 hari, pada kondisi kadar air tanah sebesar 10,86% dan kadar air daun relatif 18,85%. Namun pada percobaan perlakuan cekaman kekeringan tanaman mati lebih cepat, yaitu setelah mengalami cekaman kekeringan selama 20 hari pada kondisi kadar air tanah sebesar 11,51% dan kadar air daun relatif 13,67%. Hal ini terjadi disebabkan adanya perbedaan suhu udara selama berlangsungnya percobaan penetapan titik layu permanen dengan percobaan perlakuan cekaman kekeringan. Suhu udara pada percobaan perlakuan cekaman kekeringan lebih tinggi, terlihat kadar air tanah hampir sama (sekitar 11%) namun kadar air daun relatif jauh lebih rendah (13,67%) sehingga membuat tanaman lebih cepat mengering dan akhirnya mengalami layu permanen.

Cekaman kekeringan pada tanaman menyebabkan terjadinya beberapa perubahan diantaranya perubahan potensial air, potensial osmotik dan potensial turgor sel. Perubahan ini dapat mempengaruhi perilaku stomata, absorpsi hara mineral, transpirasi dan fotosintesis serta translokasi fotosintat (Wesgate, 1994). Tanaman yang mengalami cekaman kekeringan, secara visual tampak daun mengalami kelayuan dan menggulung. Akibat lanjut dari cekaman kekeringan adalah menurunnya laju fotosintesis dan mengakibatkan organ fotosintesis mengalami penuaan dini (Mathius *et al.*, 2001; Nurhayati, *et al.*, 2006).

Respons tanaman terhadap cekaman kekeringan antara lain mengatur status air dalam tubuhnya dengan menstabilkan potensial air, potensial osmotik dan potensial turgor sel. Kondisi ini akan mempengaruhi biosintesis senyawa osmotik seperti prolin dan gula. Akumulasi senyawa seperti prolin dan gula dilaporkan merupakan respons adaptif terhadap cekaman

kekeringan pada berbagai jenis tanaman (Mathius *et al.*, 2001; Rahaju *et al.*, 2005).

Hasil dari penelitian ini memperlihatkan bahwa semakin tinggi level cekaman kekeringan yang diberikan semakin tinggi akumulasi prolin pada daun maupun akar tanaman. Peningkatan kandungan prolin pada daun lebih rendah dibanding pada akar. Cekaman kekeringan sampai dengan 16 hari menyebabkan peningkatan kandungan prolin di daun meningkat menjadi 2,84 mg/g atau 7 kali lipat dibandingkan kontrol (0 hari). Perbedaan akumulasi prolin terjadi pada akar. Pada level cekaman kekeringan yang sama, selama 16 hari terjadi peningkatan kandungan prolin yang sangat tinggi mencapai 10,36 mg/g atau 43 kali lipat dibandingkan kontrol (Gambar 2).

Data menunjukkan bahwa kandungan gula pada daun dan akar juga meningkat seiring dengan meningkatnya level cekaman kekeringan. Pada level cekaman kekeringan yang sama, akumulasi gula pada akar lebih tinggi dibanding pada daun. Cekaman kekeringan sampai dengan 16 hari, kandungan gula di daun meningkat menjadi 38,44 mg/g atau 33 kali lipat dibandingkan kontrol (0 hari). Sedangkan di akar, kandungan gula jauh lebih tinggi mencapai 110,91 mg/g atau sekitar 7 kali lipat dibandingkan kontrol (Gambar 4).

Kekeringan pada tanaman menyebabkan terjadinya konversi dari karbohidrat seperti heksosa, sukrosa dan pati menjadi gula alkohol (poliol). Gula juga merupakan senyawa osmotik yang dapat menstabilkan membran dan turgor sel. Dalam kondisi kekeringan, gugus hidroksil dari gula dapat menggantikan gugus hidroksil dari air untuk menjaga interaksi hidrofilik dengan protein dalam membran melalui ikatan hidrogen. Hal ini dapat mencegah terjadinya denaturasi protein sehingga sel tetap terlindungi tidak rusak (Mohammadkhani dan Heidari, 2008).

Biosintesis senyawa prolin dan gula terjadi pada daun. Kenyataan bahwa kandungan prolin dan gula pada daun jauh lebih kecil memberikan petunjuk bahwa kedua senyawa osmotik tersebut

terdistribusi dari daun ke akar. Akumulasi prolin dalam sel akar dapat menstabilkan potensial air, potensial osmotik dan potensial turgor sel. Dengan demikian tanaman dapat tetap mempertahankan tekanan turgor sel, penyerapan air dan kelangsungan berbagai proses fisiologis dalam sel (Rahaju *et al.*, 2005). Pada cekaman kekeringan selama 20 hari, meskipun akumulasi prolin pada akar ini terus meningkat hingga 53 kali lipat dan akumulasi gula menjadi 7 kali lipat dibanding kontrol namun proses fotosintesis tidak dapat berlangsung karena daun sudah mengering dan mengakibatkan tanaman mati.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tanaman jagung varietas lokal NTT (Tunu' Ana') merupakan tanaman yang tahan kekeringan. Cekaman kekeringan yang diberikan sampai dengan 16 hari hanya mengalami layu sementara. Hal ini didukung dengan kemampuan mengakumulasi prolin dan gula pada akar dalam jumlah yang lebih besar, dimana prolin berperan penting menjaga keberlangsungan absorpsi air tanah sedangkan gula berperan dalam menstabilkan membran sel.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian yang telah membiayai penelitian kami dengan judul "Seleksi varietas lokal jagung NTT tahan stress kekeringan dan umur genjah" melalui Proyek Kerjasama Kemitraan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Nasional (KKP3N), Kementerian Pertanian Th 2013 s/d 2014. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Beth Paul Naiola dan Dr. Yuyu Suryasari Poerba atas komentarnya untuk naskah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Badami K dan A Amzeri. 2011. Identifikasi varian somaklonal

toleran kekeringan pada populasi jagung hasil seleksi *in-vitro* dengan PEG. *Agrovigor* **4(1)**, 7-13.

- Bates LS, RP Waldren and ID Tear. 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. *Plant and Soil* **39**, 205-207.
- Biro Pusat Statistik. 2014. [http://www.bps.go.id/tmn\\_pgn.php?eng=0](http://www.bps.go.id/tmn_pgn.php?eng=0). (Diunduh 17 Oktober 2014).
- Budiarti SG. 2007. Plasma Nutfah Jagung sebagai Sumber Gen dalam Program Pemuliaan. *Buletin Plasma Nutfah* **13(1)**, 1-10.
- Farhad MS, AM Babak, ZM Reza, RS Mir Hasan and T Afshin. 2011. Response of proline, soluble sugars, photosynthetic pigments and antioxidant enzymes in potato (*Solanum tuberosum* L.) to different irrigation regimes in green house condition. *Australian Journal of Crop Science* **5(1)**, 55-60.
- Irigoyen J, DW Emerich, M Sanchez-Diaz. 1992. Water stress induced changes in concentrations of proline and total soluble sugars in nodulated alfalfa (*Medicago sativa*) plants. *Physiologia Plantarum* **84**, 55-60.
- Mathius NT, G Wijana, E Guharja, H Aswidinnoor, S Yahya dan Subronto. 2001. Respons tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) terhadap cekaman kekeringan. *Menara Perkebunan* **69(2)**, 29-45.
- Mohammadkhani N and R Heidari. 2008. Drought-induced Accumulation of Soluble Sugars and Proline in Two Maize Varieties. *World Applied Sciences Journal* **3(3)**, 448-453.
- Naiola, BP. 2006. Fluktuasi Potensial Air Harian Gwang (*Corypha gebanga* Lamk.), Jenis Tumbuhan Hijau Abadi di Savana NTT. *Berita Biologi* **8(1)**, 75-82.
- Nurhayati, Rizwan, Hanifah. 2006. Ekspresi Gen Selama Defisit Air. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian* **4(1)**, 18-23.
- Palupi ER dan Y Dedywiryanto. 2008. Kajian Karakter Ketahanan terhadap Cekaman Kekeringan pada Beberapa Genotipe Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Buletin Agronomi* **36(1)**, 24 – 32.
- Rahayu ES, E Guhardja, S Ilyas, dan Sudarsono. 2005. Polietilena glikol (PEG) dalam Media *in-vitro* Menyebabkan Kondisi Cekaman yang Menghambat Tunas Kacang Tanah. *Berkala Penelitian Hayati* **11**, 39-48.
- Subagio, H dan M Aqil. 2013. Pemetaan pengembangan varietas unggul jagung di lahan kering iklim kering. Seminar Nasional Serealia 2013, 11-19. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/ind/...2mu13.pdf> (Diunduh 25 November 2014).
- Sutoro. 2012. Kajian Penyediaan Varietas Jagung untuk Lahan Suboptimal. *IPTEK Tanaman Pangan* **2**, 108-115.
- Wesgate, ME. 1994. Seed Formation in Maize during Drought. In: *Physiology and Determination of crop Yield*. Boote KJ, JM Bennett, TR Sinclair and GM Paulsen (Eds.) American Society of Agronomy Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Xu ZZ dan GS Zhou. 2005. Effects of water stress and high nocturnal temperature on photosynthesis and nitrogen level of a perennial grass *Leymus chinensis*. *Plant and Soil* **269**, 131-139.
- Yusuf, A Pohan dan Syamsuddin. 2013. Jagung Makanan Pokok untuk Mendukung Ketahanan Pangan Di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Seminar Nasional Serealia, 543-549. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/ind/image/stories/dfs13.pdf> (Diunduh 8 Juli 2015).