

**PERTUMBUHAN DAN HASIL GALUR KACANG TANAH VARIAN SOMAKLONAL YANG
DIBERI PUPUK NITROGEN PADA KONDISI STRES KEKERINGAN**

***GROWTH AND YIELD OF PEANUT SOMACLONES GENERATED FROM IN VITRO SELECTION
THAT WAS GIVEN NITROGEN ON DROUGHT STRESS***

A. Farid Hemon¹⁾, Sukyawati²⁾, Lestari Ujianto¹⁾

¹⁾Dosen Program Studi Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Mataram

²⁾Alumni Fakultas Pertanian Universitas Mataram

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil beberapa galur kacang tanah varian somaklonal hasil seleksi *in vitro* yang diberi pupuk nitrogen pada kondisi stres kekeringan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental di rumah kaca, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor galur terdiri dari 7 galur varian somaklonal dan 1 kultivar Lokal Bima. Pemberian pupuk nitrogen berupa pupuk Urea yang terdiri dari 0 kg/ha, 50 kg/ha, dan 100 kg/ha. Perlakuan cekaman kekeringan diberikan pada tanaman berumur 16 sampai 85 hari. Semua tanaman disiram sampai kapasitas lapang dari awal tanam sampai umur 15 hari. Pada saat tanaman berumur 16 hari, tanaman dipelihara dalam kondisi cekaman akibat pengurangan pemberian air. Setelah berumur 85 hari, tanaman diberikan kondisi optimum sampai tanaman panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil galur kacang tanah varian somaklonal tidak berbeda pada pemupukan nitrogen (Urea) pada kondisi stres kekeringan. Penggunaan dosis optimum pupuk nitrogen (Urea) 67,94 kg/ha (0,26 g/tanaman) pada kacang tanah varian somaklonal yang ditanam pada kondisi cekaman kekeringan menghasilkan polong kering terberat yaitu 18,6 g/tanaman. Galur kacang hasil variasi somaklonal yang ditanam pada kondisi stres kekeringan masih memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik dibanding cv. Lokal Bima.

Kata kunci : galur somaklon, nitrogen, kekeringan

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate growth and yield of peanut somaclones generated from in vitro selection that was given nitrogen under drought stress. This experiment used experimental design under glass house, with Complete Randomize Design – factorial. Factor of somaclones consisted of seven somaclones and one cultivar Local Bima. Application of nitrogen used urea, that consisted of 0 kg/ha, 50 kg/ha, and 100 kg/ha. Water deficit was given to peanut plants at 16 to 85 days after planting. The peanut plants were irrigated with water (optimum condition) until 15 days old. At 16 days after planting, they were cultivated under drought stress. After the peanut plants were 85 days old, the plants were treated under optimum conditions until harvest plant. Results of the experiment showed that growth and yield of peanut somaclones generated from in vitro selection were not significantly different when fertilized with Urea under water stress. Use of nitrogen fertilizer (Urea) 67.94 kg/ha (0.26 g/plant) at the peanut somaclones cultivated under water stress produced the highest dry pod 18.6 g/plant. Peanut somaclones generated from in vitro selection cultivated under water deficit gave still better growth and yield than cv Local Bima.

Keywords : somaclones, nitrogen, drought stress

PENDAHULUAN

Stres kekeringan merupakan salah satu faktor lingkungan yang membatasi pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Cekaman kekeringan menyebabkan ketersediaan air tidak selalu terpenuhi sepanjang musim tanam, sehingga produksi kacang tanah menjadi rendah (Collino *et al.* 2000). Oleh karena itu perlu upaya untuk meningkatkan hasil kacang tanah terutama melalui penggunaan varietas yang toleran terhadap stres kekeringan.

Upaya yang mungkin dilakukan untuk mendapatkan galur toleran cekaman kekeringan adalah melalui penggunaan teknik *in vitro*. Metode ini didasarkan pada induksi variasi genetik di antara sel-sel, jaringan atau organ-organ yang dikulturkan dalam media selektif yang mengandung polietilena glikol (PEG) dan meregenerasikan jaringan yang mampu tumbuh dalam media selektif menjadi planlet (Mohamed, 2000). Variasi genetik tanaman yang muncul dalam kultur *in vitro* disebut dengan variasi somaklonal (Jayasankar 2005). Planlet tersebut diuji pertumbuhan dan daya hasilnya

terhadap cekaman kekeringan, sehingga diperoleh varian somaklonal yang memiliki karakter toleran stres kekeringan. Penelitian Hemon *et al.* (2006) telah menghasilkan embrio somatik (ES) kacang tanah yang toleran pada media selektif yang mengandung PEG. Selanjutnya, ES toleran stres kekeringan telah ditumbuhkan menjadi tanaman yang toleran cekaman kekeringan. Galur kacang tanah varian somaklonal ini telah dihasilkan dari generasi R1, R2 dan R3. Untuk dapat diperoleh galur yang sifat genetiknya stabil, perlu diuji lanjut tentang pertumbuhan dan daya hasilnya pada berbagai kondisi lingkungan.

Toleransi galur kacang tanah terhadap stres kekeringan juga dipengaruhi oleh pemberian pupuk nitrogen. Unsur nitrogen merupakan hara utama untuk pertumbuhan tanaman, dan sangat diperlukan untuk pembentukan bagian-bagian vegetatif tanaman. Nitrogen berfungsi untuk meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman sehingga tanaman mampu untuk beradaptasi pada kondisi cekaman kekeringan (Kramer dan Boyer 1995).

Kebanyakan petani tidak melakukan pemupukan pada kacang tanah. Petani berasumsi bahwa investasi bakteri *Rhizobium* sp pada bintil akar sudah cukup untuk mensuplai nitrogen untuk tanaman. Namun kenyataan, produktivitas kacang tanah ditingkat petani umumnya masih rendah. Penggunaan pupuk nitrogen dapat membantu pertumbuhan tanaman ketika tanaman mendapat stres kekeringan. Kebutuhan tanaman pada pupuk nitrogen selama pertumbuhannya tidak sama. Penentuan kebutuhan pupuk nitrogen yang mampu memberikan pertumbuhan dan hasil kacang tanah pada kondisi cekaman kekeringan belum banyak informasi. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil beberapa galur kacang tanah varian somaklonal hasil seleksi *in vitro* yang diberi pupuk nitrogen pada kondisi stres kekeringan.

METODE PENELITIAN

Bahan tanaman yang digunakan dalam percobaan ini adalah populasi generasi R3 turunan dari R1 dan R2 hasil seleksi *in vitro* pada media selektif yang mengandung PEG. Selain itu, diuji juga populasi cv. Lokal Bima (tanpa seleksi *in vitro*) sebagai tanaman kontrol. Beberapa populasi tanaman varian somaklonal yang diuji pada percobaan ini dapat dilihat pada perlakuan galur.

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca dan penanaman tanaman dilakukan dalam polibeg.

Penataan percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap.

Percobaan ini terdiri dari dua faktor yaitu faktor galur kacang tanah hasil variasi somaklonal dan faktor dosis pemupukan. Ada 7 (tujuh) galur kacang tanah hasil variasi somaklonal dan satu kultivar kacang tanah Lokal Bima yang diuji dalam percobaan ini, yaitu : galur GI = Singa TP 201-4; G2 = Singa PEG I 124-3; G3 = Singa PEG II 141-2; G4 = Singa TP 132-1; G5 = Kelinci PFG I 13-3; G6 = Kelinci PEG II 81-4; G7 = Kelinci PEG I 14-4; dan G8 = kultivar Lokal Bima. Pemberian pupuk nitrogen berupa pupuk urea terdiri dari N0 = 0 kg/ha (0 g/pot) , N1 = 50 kg/ha (0,20 g/pot) , dan N2 = 100 kg/ha (0,40 g/pot).

Pelaksanaan percobaan meliputi persiapan media tanam, penanaman, pemupukan, pengaturan kondisi stres kekeringan (pengurangan pemberian air) dan pemanenan. Tanah diambil dari tanah sawah milik petani, dikeringanginkan, dan diayak. Tanah seberat 10 kg dimasukkan dalam polibeg. Tiap polibeg ditanam dua benih dan pada umur 7 hari, tiap pot dibiarkan satu tanaman. Pemupukan dilakukan pada awal tanam sebagai pupuk dasar. Pemberian pupuk dilakukan pada jarak 5 cm dari tanaman dengan cara ditugal. Pemberian pupuk urea sebanyak 0 kg/ha (0 g/pot), 50 kg/ha (0,20 g/pot) dan 100 kg/ha (0,40 g/pot), TSP sebanyak 50 kg/ha (0,20 g/pot), dan KCl sebanyak 50 kg/ha (0,20 g/pot).

Pengaturan stres kekeringan diberikan mulai tanaman berumur 16 sampai umur 85 hari. Semua tanaman disiram sampai kapasitas lapang dari awal tanam sampai umur 15 hari. Kapasitas lapang ditentukan dengan menyiramkan air pada media tanam sampai jenuh. Kejenuhan air ditunjukkan dengan menetesnya air pada lubang aerasi dasar polibeg. Pada saat tanaman memasuki umur 16 hari, tanaman dipelihara dalam kondisi cekaman sebagai akibat pengurangan pemberian air. Tanaman yang mendapat perlakuan cekaman disiram air sampai kapasitas lapang setiap 4 hari sekali (sehari setelah ada 70% gejala layu pada daun). Gejala layu mulai terjadi ketika kandungan air tanah mencapai 60 - 70% dari kapasitas lapang, yang dihitung berdasarkan selisih berat jumlah air yang disiramkan untuk mencapai kapasitas lapang dan saat tanaman layu. Perlakuan cekaman kekeringan diberikan sampai tanaman berumur 85 hari. Tanaman selanjutnya diberikan kondisi optimum sampai tanaman panen. Pengendalian hama dilakukan dengan menggunakan Matador 25 E.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Galur kacang tanah telah diperoleh dari hasil seleksi *in vitro* berulang pada media selektif yang mengandung PEG dan mengandung filtrat kultur cendawan *Sclerotium rolfsii*. Galur-galur kacang tanah ini ditanam pada berbagai dosis Urea pada kondisi stres kekeringan. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa galur kacang tanah hasil variasi somaklonal dan pemberian dosis pupuk nitrogen tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter yang diamati. Namun ada kecenderungan bahwa ada beberapa galur kacang tanah yang menghasilkan berangkasan kering terberat tanpa pemupukan Urea yaitu galur G6 dan G7. Galur G1 dan G7 memberikan jumlah polong terbanyak pada dosis Urea 0,2 g/pot dan juga galur G1 dan G4 memberikan berat kering polong terberat pada dosis Urea 0,2 g/pot. Pada Tabel 1 juga terlihat bahwa galur-galur kacang tanah hasil variasi somaklonal masih memberikan berangkasan kering, jumlah polong dan berat kering polong terbaik dibanding cv. Lokal Bima pada berbagai dosis pupuk Urea. Pemberian pupuk nitrogen pada kacang tanah, umumnya tidak efektif karena pada tanaman kacang tanah terdapat bintil

akar yang dapat mengikat nitrogen dari udara. Namun apabila suatu tanaman mengalami kekurangan atau kelebihan nitrogen, maka akan menimbulkan gejala yang tidak menguntungkan bagi tanaman. Unsur nitrogen juga merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif, tetapi kalau nitrogen terlalu banyak dapat menghambat pembungaan dan pembuahan (King dan Purcell. 2001).

Jika diamati pengaruh satu faktor perlakuan terhadap berbagai parameter, ternyata pemberian dosis pupuk Urea memberikan pengaruh yang berbeda terhadap panjang akar, jumlah polong, dan berat kering polong (Tabel 2).

Untuk melihat lebih jauh pengaruh dosis urea terhadap panjang akar, maka dilakukan uji polinomial ortogonal untuk menentukan dosis optimum pemberian pupuk Urea. Hasil perhitungan dapat dilihat pada persamaan dan Gambar 1 berikut : $Y = 32,26 + 0,091X - 0,00071X^2$. Dari persamaan ini dapat ditentukan, bahwa titik optimumnya berada pada dosis urea 64,08 kg/ha dan menghasilkan akar terpanjang yaitu 35,2 cm.

Tabel 1. Berat berangkasan kering, jumlah polong dan berat kering polong dari berbagai galur kacang tanah yang diberi pupuk urea pada kondisi stres kekeringan

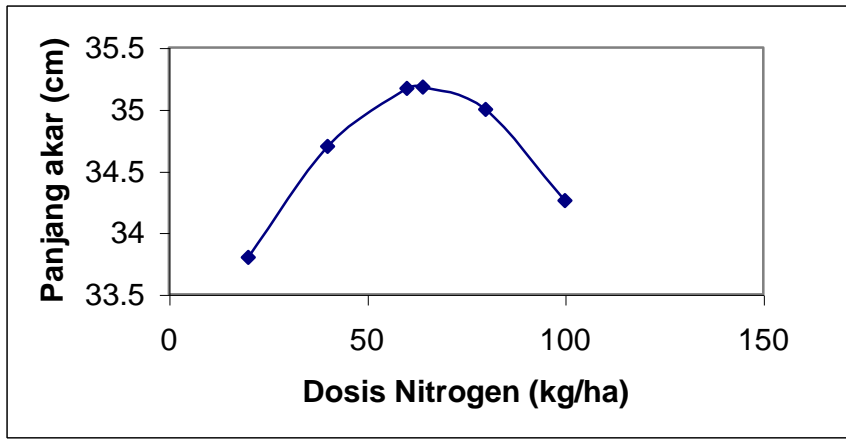
Galur/ Dosis urea	Berat berangkasan kering (g)			Jumlah polong			Berat kering polong (g)		
	N0	N1	N2	N0	N1	N2	N0	N1	N2
G1	27,16	26,16	28,10	13,00	18,66	13,66	14,33	19,92	15,01
G2	23,76	24,73	24,73	12,66	15,33	10,33	14,97	15,54	14,17
G3	25,93	27,83	25,56	13,33	14,33	11,66	16,06	16,69	14,31
G4	24,56	26,33	26,70	12,00	14,66	12,66	12,98	19,90	14,57
G5	25,23	22,66	23,93	14,00	14,33	10,33	18,86	16,40	11,65
G6	29,76	24,90	27,16	13,00	14,33	14,33	16,65	16,61	17,27
G7	29,93	24,00	25,50	11,00	18,00	13,00	13,90	18,35	15,10
G8	20,40	20,03	21,56	14,00	14,00	13,00	14,06	14,47	15,12

Tabel 2. Rerata panjang akar, jumlah polong/pot, berat kering polong per pot kacang tanah yang ditanam pada kondisi cekaman kekeringan pada berbagai dosis pupuk Urea

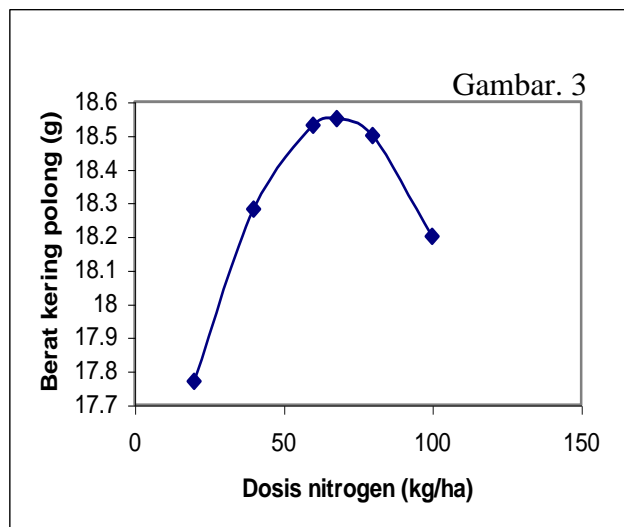
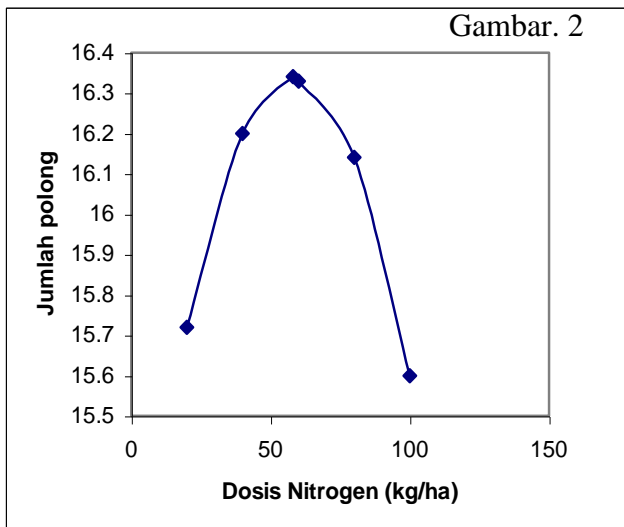
Dosis Urea	Parameter		
	Panjang akar (cm)	Jumlah polong	Berat kering polong (g)
0,0 g/pot	31,1 ab	12,9 b	15,5 ab
0,2 g/pot	34,5 a	15,8 a	17,7 a
0,4 g/pot	33,2 b	12,3 b	14,3 b

Keterangan :

- Dosis pupuk Urea dikonversi 0 kg/ha (0 g/pot), 50 kg/ha (0,20 g/pot) dan 100 kg/ha (0,40 g/pot)
- Angka-angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf nyata 5%



Gambar 1. Pengaruh pemberian dosis pupuk Urea terhadap panjang akar



Gambar 2. Pengaruh pemberian dosis pupuk Urea terhadap jumlah polong

Gambar 3. Pengaruh pemberian dosis pupuk Urea terhadap berat kering polong

Uji lanjut polinomial ortogonal untuk menentukan dosis optimum pemberian pupuk Urea juga dilakukan pada jumlah polong. Hasil perhitungan dapat dilihat pada persamaan dan Gambar 2 berikut : $Y = 14,92 + 0,0488X - 0,00042X^2$. Dari persamaan ini dapat ditentukan, bahwa titik optimumnya berada pada dosis Urea 58,09 kg/ha dan menghasilkan jumlah polong sebanyak 16,3 polong.

Pemberian dosis pupuk nitrogen memberikan pengaruh yang nyata pada berat kering polong (Tabel 2), sehingga sifat-sifat kuadratnya dianalisis dengan uji regresi polinomial ortogonal,

dan persamaan regresinya adalah : $Y = 16,98 + 0,0462X - 0,00034X^2$ (Gambar 3). Dari persamaan ini dapat ditentukan dosis optimum yaitu 67,94 kg/ha dengan berat kering polong 18,6 kg.

Pemupukan nitrogen dapat menstimulasi pertumbuhan sel dan jaringan tanaman. Kelebihan atau kekurangan unsur nitrogen menyebabkan ketidakstabilan sistem metabolisme terutama sintesis asam amino dan aktivitas enzim pada tanaman (King dan Purcell. 2001). Pada Gambar 1, 2, dan 3 menunjukkan bahwa untuk pembentukan panjang akar, jumlah polong dan berat kering polong diperlukan dosis optimum yang berbeda.

Tabel 3 . Rerata hasil pengamatan beberapa parameter pada berbagai galur kacang tanah variasi somaklonal yang ditanam pada kondisi cekaman kekeringan

Galur/ Parameter	Parameter					
	1	2	3	4	5	6
G1	56,2 a	11,0 b	1,0 b	27,1 a	15.1	16.4
G2	56,7 a	11,2 b	0,8 ab	24,3 ab	12.8	14.9
G3	59,2 a	11,7 ab	1,0 a	26,5 a	13.1	15.7
G4	53,8 ab	12,4 ab	0,9 a	25,9 a	13.1	15.8
G5	56,3 a	10,8 b	0,9 a	23,9 ab	12.9	15.6
G6	59,5 a	13,5 a	0,9 ab	27,3 a	13.9	16.8
G7	54,3 ab	11,1 b	0,9 ab	26,5 a	14.0	15.8
G8	49,6 b	10,5 b	0,7 b	20,7 b	13.7	14.6

Keterangan :

- Angka-angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf nyata 5%
- 1 = Tinggi tanaman (cm), 2 = Luas daun (cm²/daun), 3 = Berat kering akar (g), 4 = Berat kering berangkasan (g), 5 = Jumlah polong, dan 6 = Berat kering polong (g)

Galur kacang tanah hasil variasi somaklonal yang ditanam pada kondisi cekaman kekeringan memberikan pertumbuhan dan hasil yang berbeda. Akibat pengurangan pemberian air menyebabkan komponen pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, dan bobot kering tanaman, dan pertumbuhan generatif (bobot kering dan jumlah polong bernas) menurun dibandingkan pertumbuhan tanaman pada kondisi optimum (Hemon 2006). Cekaman kekeringan sangat tidak diinginkan dalam budidaya tanaman kacang tanah karena dapat menghambat pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Yoshiba *et al.* 1997), menurunkan luas area dan kandungan klorofil daun (Shimada *et al.* 1992), menurunkan ukuran polong, biji, dan bobot kering polong (Pookpadi *et al.* 1990). Pada Tabel 3 terlihat bahwa beberapa galur kacang tanah hasil variasi somaklonal memberikan pertumbuhan tinggi tanaman, luas daun, berat kering akar dan berat berangkasan kering yang lebih tinggi dibanding varietas Lokal Bima.

Terlihat pula bahwa galur kacang tanah hasil variasi somaklonal cenderung memberikan jumlah polong dan berat kering polong yang lebih tinggi dibanding varietas Lokal Bima. Ini menunjukkan bahwa galur tanaman kacang tanah hasil variasi somaklonal mampu melawan pengaruh negatif cekaman kekeringan. Tanaman kacang tanah yang toleran cekaman kekeringan akan mengekspresikan gen-gen toleran. Tanaman kacang tanah yang toleran terhadap kekeringan mampu melaksanakan proses fisiologis dengan baik seperti fotosintesis dan transpirasi. Proses fotosintesis berlangsung dengan baik, sehingga suplai fotosintat ke bagian - bagian sel atau organ tanaman dapat

berjalan dengan lancar, dan kerusakan akibat dehidrasi dapat dihindari. Selanjutnya Adkin *et al.* (1995) melaporkan bahwa penggunaan media selektif yang mengandung PEG dapat digunakan untuk menyeleksi sel-sel kalus tanaman padi. Sel-sel kalus insensitif PEG selanjutnya dapat berkembang menjadi tanaman padi dengan tingkat toleransi terhadap cekaman kekeringan yang lebih baik dari tanaman induknya. Selanjutnya Widoretono & Sudarsono (2004) menyatakan bahwa PEG dapat digunakan dalam seleksi in vitro untuk mendapatkan tanaman somaklon kedelai yang toleran terhadap cekaman kekeringan. Pada penelitian ini seleksi in vitro kalus kacang tanah dilakukan pada media selektif PEG 15%. Seleksi ES mampu menghasilkan sel/jaringan varian. Sel/jaringan mutan inilah yang berkembang menjadi tanaman varian somaklon yang toleran terhadap cekaman kekeringan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil galur kacang tanah varian somaklonal tidak berbeda pada pemupukan nitrogen (Urea) dalam kondisi stres kekeringan. Hasil pendugaan menunjukkan bahwa penggunaan dosis optimum pupuk nitrogen (Urea) 67,94 kg/ha (0,26 g/tanaman) pada galur kacang tanah varian somaklonal yang ditanam pada kondisi cekaman kekeringan menghasilkan polong kering terberat yaitu 18,6 g/tanaman. Galur kacang tanah hasil variasi somaklonal yang ditanam pada kondisi stres kekeringan masih memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik dibanding cv. Lokal Bima.

DAFTAR PUSTAKA

- Adkins SW, Kunanuvatshidah R, Godwin ID. 1995. Somaclonal variation in rice drought tolerance and other agronomic characters. *Aust J Bot* 43:201-209.
- Collino DJ, Dardanelli JL, Sereno R, Racca RW. 2000. Physiological responses of argentine peanut varieties to water stress. Water uptake and water use efficiency. *Field Crop Res.* 68:133-142.
- Hemon AF, Ujianto L, Sudarsono. 2006. Seleksi berulang dan identifikasi embrio somatik kacang tanah yang insensitif polietilena glikol (PEG) dan filtrat kultur *Sclerotium rolfsii*. *Agroteksos* 16:21-32.
- Hemon AF. 2006. Efektivitas seleksi in vitro berulang untuk mendapatkan plasma nutfah kacang tanah toleran cekaman kekeringan dan resisten terhadap penyakit busuk batang *Sclerotium rolfsii*. Disertasi Doktor Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.
- Jayasangkar S. 2005. Variation in tissue culture. In : Plant development and biotechnology. (Ed.) Robert NT, Dennis JG. CRC Press, London. 358 p.
- King dan Purcell. 2001. Hubungan Pupuk N dengan Kekeringan. Internet file.
- Kramer, PJ, JS. Boyer. 1995. Water Relation of Plant and Soil. Soils Academic Press, San Diego.
- Mohamed, MAH, PJC. Harris, J. Henderson. 2000. In vitro selection and characterisation of a drought tolerant clone of *Tagetes minuta*. *Plant Sci.* 159:213-222.
- Pookpadi A, Thiravirojana K, Saeradee I, Chaikaew S. 1990. Response of new soybean accession to water stress during reproductive phase. *Kasetsart J. Nat. Sci.* 24:37–387.
- Shimada S, Kokobun M, Shibata H, Matsui S. 1992. Effect of water supply and defoliation on photosynthesis, transpiration and yield of soybean. *Japanese Journal of Crop Science* 61:264–270.
- Widoretno, W. Sudarsono. 2004. *Evaluasi galur kedelai varian somaklonal hasil seleksi in vitro terhadap stres kekeringan*. *Hayati* 11:11-20.
- Yoshiba Y, Kiyosue T, Nakashima K, Yamaguchi-Shinozaki K, Shinozaki K. 1997. Regulation of level of proline as an osmolyte in plants under water stress. *Plant Cell Physiol.* 38:1095–1102.