

PENGARUH CEKAMAN AIR TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT EMPAT NOMOR JAMBU MENTE (*Anacardium occidentale* L.)

DEVI RUSMIN, SUKARMAN, MELATI, MAHARANI HASANAH

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Ketersediaan air pada fase pembibitan, merupakan salah satu faktor pembatas dalam pertumbuhan bibit jambu mente. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan nomor harapan jambu mente (*Anacardium occidentale* L.) yang toleran terhadap cekaman air, khususnya pada fase pembibitan. Percobaan dilaksanakan di rumah kaca Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan dan Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, dari bulan Mei-Agustus 2001. Rancangan faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan disusun dalam rancangan acak kelompok. Faktor pertama adalah empat nomor harapan jambu mente yaitu : F2-8, III 4/2, P 293 dan B 02, dan sebagai faktor kedua adalah enam tingkat cekaman air yaitu : 50%, 55%, 60%, 65%, 70% dan 75% kapasitas lapang (KL). Parameter yang diamati meliputi: pertumbuhan bibit (tinggi, jumlah daun, luas daun), bobot kering bibit (batang, daun dan akar), serta analisis kandungan prolin bebas. Hasil percobaan menunjukkan bahwa interaksi nomor harapan dengan perlakuan cekaman air berbeda nyata terhadap kandungan prolin bebas. Kandungan prolin bebas tertinggi terdapat pada nomor B 0-2 pada cekaman air 50% KL, tetapi tidak berbeda nyata dengan F2-8, sedangkan kandungan prolin terendah didapatkan pada nomor III 4/2 dengan cekaman air 75% KL. Faktor tunggal nomor harapan berbeda nyata terhadap pertumbuhan bibit dan bobot kering bibit jambu mente. Dari empat nomor harapan yang diuji didapatkan bahwa nomor F2-8 mempunyai pertumbuhan bibit (tinggi, jumlah daun) dan bobot kering bibit yang paling tinggi dibandingkan nomor lainnya, sedangkan nomor B 0-2 mempunyai pertumbuhan bibit (tinggi dan jumlah daun) dan bobot kering bibit yang paling rendah. Faktor tunggal tingkat cekaman air berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan bobot kering bibit. Dari enam tingkat cekaman air didapatkan bahwa sampai cekaman air 70% KL pertumbuhan bibit (tinggi, jumlah daun, luas daun) tidak berbeda nyata, akan tetapi pada cekaman air 65% KL pertumbuhan dan bobot kering bibit berbeda nyata. Berdasarkan pertumbuhan bibit dan kandungan prolin bebas, dapat dikemukakan bahwa nomor F2-8. lebih toleran terhadap cekaman air dibandingkan dengan nomor lainnya.

Kata kunci: *Anacardium occidentale* L., cekaman air, pertumbuhan, fase bibit

ABSTRACT

Effect of water stress on the growth of four cashew line seedlings

Water shortage during the seedling growth stage cashew is one of the limiting factors. Water available, has importance rule on the growth of cashew seedling *Anacardium occidentale* L., especially when cashew is cultivated in the dry climate regions. Therefore, the evaluation of some promising lines to water stress was conducted. The main goal of this study was to find out the promising cashew lines which tolerant to water stress; especially at seedling stages. The experiment was conducted in the green house of the Research Institute for Food Crop Biotechnology, and the laboratory of Research Institute for Spice and Medicinal Crops, Bogor from Mei to Agustus 2001. Factorial experiment with two factors and three replications was arranged in a randomized completely block design (RCBD). The first factor consisted of four promising lines, F2-8, III 4/2, P293 and B 0-2. The second factor was six levels of water stress (50%, 55%, 60%, 65%, 70% and 75%) field capacity (FC). Data observation included the growth of seedling (height of seedling, number of leaves, leaf area/plant), dry weight (seedling) and content of free proline. The results of the experiment indicated that interaction between promising lines and water stress significantly affected the proline content. The highest proline content was found on number B0-2 at 50 % FC, however,

it was not significantly different from number F2-8, while the lowest proline content was found on number III4/2 at 75 % FC. The free proline content was also increase as water available decrease. Single factor, promising lines and water stress were significantly affected to the growth of seedling. F 2-8 and III4/2 produced better on growth and dry weight of seedling. Up to 70% field capacity (FC) the growth of seedling was obviously normal and did not significantly different among promising lines, however, below 65 % (FC) growth of seedling was significantly affected by water available. Base on the growth of seedling and proline content indicated that F2-8 were more tolerance to water stress compared to others lines

Key words : *Anacardium occidentale* L. water stress, growth, seedling stage

PENDAHULUAN

Jambu mente (*Anacardium occidentale* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan yang mempunyai arti ekonomis dan cukup potensial karena produksinya dapat dipakai sebagai bahan baku industri makanan. Kacang mente sebagai bahan baku industri makanan, menempati posisi yang superior dibanding komoditas lain yang sejenis misalnya : kacang tanah, almond, hazelnut dan walnut. Kondisi yang demikian memberikan prospek yang cukup potensial untuk meningkatkan pangsa pasar di pasaran ekspor (SUKMADINATA, 1996).

Sampai akhir Desember 2000, ekspor jambu mente dalam bentuk gelondong tercatat 155 112 000 kg dengan nilai US\$ 203 182 000 (ANON., 2001). Untuk mengantisipasi permintaan ekspor, perlu upaya peningkatan produktivitasnya, karena produktivitas tanaman jambu mente di Indonesia masih rendah (312-372 kg/ha) dibandingkan dengan India (500-1 000 kg/ha) dan Australia (4 000 kg/ha) (MARKAMIN, 1996).

Di Indonesia usaha pengembangan jambu mente diarahkan ke daerah marginal beriklim kering. Untuk itu diperlukan bahan tanaman (benih) yang berpotensi produksi tinggi dan mempunyai adaptasi yang baik terhadap cekaman air. Saat ini telah tersedia satu varietas unggul jambu mente yaitu Gunung Gangsir 1 (HADAD, 2000) dan 10 nomor unggul harapan yang mempunyai potensi produksi di antara 900-2 250 kg/ha/th (KOERNIATI dan HADAD, 1996).

Salah satu permasalahan dalam pengembangan jambu mente adalah kurangnya informasi mengenai ketahanan terhadap cekaman air dari nomor unggul jambu mente, khususnya pada fase pembibitan. Kegiatan penelitian terhadap aspek fisiologis perbenihan (perakaran, salinitas, dan kekeringan) telah banyak dilakukan tapi hasilnya belum tuntas. Padahal untuk pengembangan

jambu mente di Kawasan Timur Indonesia yang beriklim kering dan panas sangat diperlukan benih jambu mente yang mempunyai vigor tinggi terutama yang mempunyai toleransi terhadap cekaman air. SUKARMAN *et al.*, (1999) melaporkan bahwa dari empat nomor harapan yang diuji yaitu: A3-3, C6-5, F2-10 dan M4-2, didapatkan bahwa nomor harapan A3-3 dan C6-5 lebih toleran terhadap cekaman air dibandingkan dengan nomor lainnya. Ditinjau dari sistim perakarannya, dari empat nomor yang diuji yaitu: III 4/2, F2-8, A3-2 dan B0-2, didapatkan bahwa nomor B0-2 dan F2-8 mempunyai sistim perakaran yang lebih intensif dibandingkan dengan nomor lainnya (SUKARMAN *et al.*, 2001). Iklim kering dan panas di KTI memerlukan klon tanaman jambu mente yang toleran terhadap cekaman kekeringan. Ketahanan kekeringan dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya sifat dan kemampuan akar tanaman untuk mengekstrak air dari dalam tanah secara maksimal (MORGAN, 1984) dan metabolisme asam absisat dalam tanaman. Pada umumnya tanaman yang toleran terhadap kekeringan, apabila mendapat cekaman kekeringan, akan mempunyai kandungan prolin bebas yang lebih tinggi, dibandingkan tanaman yang kurang toleran terhadap cekaman kekeringan.

Menurut GOOD dan ZAPLACHINSKI (1994) akumulasi asam amino merupakan suatu proses aktif yang berhubungan dengan stres kekeringan, dan prolin merupakan suatu senyawa asam amino yang paling aktif diakumulasi. RHODES *et al.*, (1986) menunjukkan bahwa laju sintesa prolin yang terjadi melalui lintasan glutamat dapat meningkat 10 kali lipat pada kultur sel tomat yang adaptif terhadap cekaman kekeringan. Akumulasi prolin diduga berhubungan dengan kemampuan prolin bertindak sebagai osmo regulator, sebagai agen pelindung bagi enzim-enzim sitoplasma dan enzim-enzim membran atau sebagai bahan simpanan untuk pertumbuhan setelah tanaman mengalami stres (ASPINAL dan PALEG, 1981).

LEWIS *et al.*, (1974) mengemukakan, bahwa pengaruh cekaman air terhadap pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh tingkat cekaman yang dialami dan fase pertumbuhan tanaman pada saat mendapat cekaman air. LIVINGSTON dan DE JONG (1990) mengemukakan, bahwa perkecambahan benih dan bibit di lapang mengalami penurunan dan kerusakan akibat rendahnya potensi air tanah. Pada perkembangan selanjutnya cekaman kekeringan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. WAHID *et al.* (1998) melaporkan bahwa pada tanaman jambu mente, cekaman air berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman, jumlah cabang primer, jumlah cabang sekunder dan diameter kanopi). Cekaman air juga berpengaruh terhadap pembentukan tandan bunga, jumlah gelondong/tanaman dan produksi.

Kekurangan air sangat berpengaruh besar terhadap proses fisiologi dan metabolisme di dalam tanaman. Pengaruh awal dari tanaman yang mendapat cekaman air adalah terjadinya hambatan pembukaan stomata daun (PENNY-PACKER *et al.* 1990). Perubahan morfologis (pertumbuhan tanaman) dan fisiologis daun (jumlah stomata terbuka dan

kandungan prolin bebas) akibat perlakuan cekaman air juga ditemukan pada tanaman tapak dara (SUKARMAN *et al.*, 2000).

Berdasarkan permasalahan tersebut dilakukan percobaan dengan tujuan : (1) mendapatkan nomor-nomor harapan jambu mente yang toleran terhadap cekaman air, dan (2) mengetahui batas optimal toleransi bibit jambu mente terhadap cekaman air.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Kamar Kaca Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan (Balitbio) dan Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) mulai Mei-Agustus 2001. Percobaan faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan disusun dalam rancangan acak kelompok. (RAK). Setiap perlakuan dan ulangan terdiri atas lima contoh tanaman. Faktor pertama adalah : empat nomor harapan jambu mente (F2-8, III 4/2, P293 dan B0-2). Faktor keduanya adalah; enam tingkat cekaman air yaitu: 50%, 55%, 60%, 65 %, 70% dan 75% kapasitas lapang (KL).

Benih dari masing-masing nomor harapan ditanam langsung polibag ukuran 30 cm x 15 cm berisi campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3 : 1. Perlakuan cekaman air mulai diberikan setelah kecambah tumbuh seragam (empat minggu setelah tanam). Untuk mempertahankan perlakuan tersebut setiap hari polibag ditimbang dan ditambahkan air sesuai dengan perlakuan. Pengamatan dilakukan sejak tanaman berumur empat minggu sampai berumur 12 minggu. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan bibit (tinggi, jumlah daun, dan luas daun pertanaman), bobot kering bibit (batang, daun, akar), serta kandungan prolin bebas daun. Kandungan prolin bebas diamati berdasarkan metode BATES (1973) menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 520 nm. Pengamatan kandungan prolin bebas dilakukan, karena prolin bebas merupakan suatu asam amino yang paling aktif diakumulasi pada saat tanaman mengalami cekaman air, dan merupakan salah satu indikator toleransi tanaman terhadap cekaman air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Bibit (Tinggi, Jumlah Daun, dan Luas Daun)

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara nomor harapan dengan tingkat cekaman air terhadap pertumbuhan bibit jambu mente, akan tetapi, masing-masing faktor tunggal nomor harapan dan tingkat cekaman air berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit jambu mente (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh tingkat cekaman air terhadap tinggi bibit, jumlah daun dan luas daun empat nomor harapan jambu mente
 Table 1. Effect of water stress on the height of seedling, number of leaves and leaf area of four cashew lines

Perlakuan Treatments	Tinggi bibit Height of seedling (cm)	Jumlah daun Number of leaves	Luas daun Leaf area (cm ²)
Nomor Lines			
F 2-8	29.79 a	16.36 a	38.32 a
III 4/2	27.74 ab	15.16 ab	36.06 a
P 293	27.04 b	15.46 ab	40.73 a
BO-2	24.56 c	13.99 b	43.04 a
Cekaman air Water stress			
50% KL	19.97 c	9.46 c	29.47 c
55% KL	22.21 c	11.17 c	29.97 c
60% KL	26.61 b	15.18 b	38.22 b
65% KL	28.41 b	16.32 b	40.18 b
70% KL	32.03 a	19.14 a	46.06 ab
75% KL	34.46 a	20.19 a	53.32 a
KK CV (%)	12.73 %	14.93 %	23.84 %

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam setiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Note: Numbers followed by the same letters in each column are not significantly different at 5% level DMRT

Faktor tunggal nomor harapan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun. Nomor harapan F 2-8 mempunyai tinggi bibit dan jumlah daun yang tertinggi (29.79 cm dan 16.36) diikuti oleh nomor III 4/2 dan P 293. Nomor B 02 mempunyai tinggi bibit dan jumlah daun yang terendah (24.56 cm dan 13.99).

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut dapat diemukakan, bahwa pada kondisi tingkat ketersediaan air yang sama, pertumbuhan bibit jambu mente F 2-8 lebih baik dibandingkan dengan nomor III 4/2, P 293, dan B 02. Adanya perbedaan pertumbuhan antara beberapa nomor jambu mente tersebut, diduga disebabkan oleh faktor genetik yang mengontrol tanaman tersebut terhadap cekaman air. Perbedaan toleransi antar jenis/varietas terhadap cekaman air telah banyak dilaporkan SUKARMAN *et al.* (1999) pada tanaman jambu mente, SUKARMAN *et al.*, (2000) pada tanaman tapak dara, dan WIDIYASARI dan SUGIARTA (1997) pada tanaman tebu.

Faktor tunggal cekaman air berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit jambu mente (tinggi bibit, jumlah daun dan luas daun (Tabel 1). Pada cekaman air 70% KL tinggi bibit dan jumlah daun, belum berbeda nyata, tetapi mulai cekaman air 65% KL pertumbuhan bibit turun nyata. Menurunnya pertumbuhan bibit jambu mente, pada cekaman air 65% KL, erat kaitannya dengan menurunnya aktivitas fotosintesis karena menutupnya stomata pada daun akibat turunnya turgor sel daun sehingga dapat mengurangi suplai karbondioksida. Selain itu tingkat cekaman air juga akan menghambat translokasi hara dari tanah ke tanaman. Menurunnya aktivitas fotosintesis akibat menutupnya stomata dan berkurangnya suplai karbon-

dioksida juga telah dilaporkan oleh SUTORO *et al.* (1989) pada tanaman jagung dan shorgum, KANECHI *et al.* (1998) pada tanaman bunga matahari.

Bobot Kering Bibit (Batang, Daun dan Akar)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan, bahwa tidak ada interaksi antara klon jambu mente dengan tingkat cekaman air terhadap bobot kering batang, daun dan akar bibit jambu mente. Faktor tunggal klon dan tingkat cekaman air berpengaruh nyata terhadap bobot kering batang, daun, dan akar bibit jambu mente (Tabel 2).

Faktor tunggal klon harapan berpengaruh nyata terhadap bobot kering batang, daun dan akar bibit jambu mente. Bobot kering batang, daun dan akar tertinggi didapatkan pada nomor F 2-8 (berturut-turut yaitu: 2.13 g, 2.89 g dan 1.08 g) kemudian diikuti oleh nomor P 293 dan III 4/2. Bobot kering batang dan daun yang paling rendah didapatkan pada nomor B 0-2 (1.46 g dan 2.22 g), sedangkan bobot kering akar nomor B 0-2 tidak berbeda nyata dengan nomor III 4/2. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikemukakan, bahwa pada tingkat cekaman air yang sama, nomor F 2-8 mempunyai bobot kering yang lebih baik dibandingkan dengan tiga nomor lainnya. Hal ini diduga karena nomor F 2-8 mempunyai sistem perakaran yang lebih intensif (bobot kering akar yang lebih tinggi), sehingga mempunyai kemampuan menyerap air yang lebih efisien.

Faktor tunggal cekaman air berpengaruh nyata terhadap bobot kering batang, daun dan akar jambu mente (Tabel 2). Bobot kering batang, daun dan akar bibit jambu mente tertinggi diperoleh pada tingkat ketersediaan air

Tabel 2. Pengaruh tingkat cekaman air terhadap bobot kering batang, daun dan akar bibit empat klon jambu mente

Table 2. Effect of water stress on the dry weight of seedling, stem, leaf, and root of four cashew lines

Perlakuan Treatments	Bobot kering batang Dry weight of stem (g)	Bobot kering daun Dry weight of leaf (g)	Bobot kering akar Dry weight of root (g)
Nomor Lines			
F 2-8	2.13 a	2.89 a	1.08 a
III 4/2	1.60 bc	2.25 b	0.74 b
P 293	1.77 b	2.81 a	1.06 a
B 0-2	1.46 c	2.22 b	0.87 b
Cekaman air Water stress			
50% KL	0.82 e	1.09 d	0.52 e
55% KL	1.13 d	1.56 d	0.71 d
60% KL	1.56 c	2.28 c	0.82 cd
65% KL	1.77 c	2.73 c	0.98 c
70% KL	2.31 b	3.39 b	1.19 b
75% KL	2.84 a	4.22 a	1.42 a
KK CV (%)	20.92	22.86	24.85

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Notes: Numbers followed by the same letters in each column are not significantly different at 5% level DMRT

75% (berturut-turut yaitu : 2.84 g, 4.22 g dan 1.42 g) kemudian diikuti oleh cekaman air 70% (2.31 g, 3.39 g, 1.19 g). Bobot kering batang, daun, dan akar yang terendah diperoleh pada cekaman air 50% (0.82 g, 1.09 g, 0.52 g). Menurunnya bobot kering bibit jambu mente sejalan dengan menurunnya tingkat ketersediaan air, diduga erat kaitannya dengan menurunnya translokasi hara dan aktivitas fotosintesis akibat menutupnya stomata seperti yang telah didiskusikan pada pertumbuhan bibit.

Kandungan Prolin Bebas

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan, bahwa interaksi antara klon harapan dengan cekaman air berpengaruh nyata terhadap kandungan prolin bebas. Pada setiap keadaan tingkat cekaman air diperlihatkan, bahwa nomor B 0-2 mempunyai kandungan prolin yang paling tinggi dibandingkan dengan nomor lainnya. Pada tingkat cekaman air yang paling ekstrim (50 % KL) kandungan prolin F 2-8 tidak berbeda nyata dengan nomor B 0-2. Hal ini menunjukkan adanya indikasi bahwa nomor F 2-8 mempunyai toleransi terhadap cekaman air yang setara dengan nomor B 0-2 (Tabel 3).

Kandungan prolin bebas pada masing-masing nomor harapan, meningkat sejalan dengan meningkatnya cekaman air. Meningkatnya kandungan prolin bebas akibat meningkatnya cekaman air, disebabkan oleh meningkatnya akumulasi prolin bebas pada daun sebagai sumber energi pada proses oksidasi terutama jika karbohidratnya rendah. Menurut HANSON *et al.*, (1977) prolin bebas berfungsi sebagai penyimpan karbon dan nitrogen selama stress air, karena pada saat itu sintesa karbohidrat dihambat.

Pada Tabel 4 diperlihatkan, bahwa pada setiap nomor harapan, kandungan prolin bebas bertambah sejalan dengan meningkatnya cekaman air, akan tetapi pada nomor B 0-2 dan F 2-8 pertambahannya lebih cepat dibandingkan dengan dua nomor lainnya. Berdasarkan hal tersebut nomor F 2-8 mempunyai toleransi terhadap cekaman air yang lebih baik. Selain itu, berdasarkan pertumbuhan dan bobot keringnya, nomor F 2-8 mempunyai pertumbuhan yang lebih baik serta bobot kering yang paling tinggi dibandingkan dengan nomor lainnya.

Tabel 3. Pengaruh cekaman air terhadap kandungan prolin bebas empat nomor harapan nomor jambu mente

Table 3. Effect of water stress on the prolin content of four promising cashew lines

Nomor harapan Promising lines	Cekaman air Water stress					
	50% KL	55% KL	60% KL	65% KL	70% KL	75% KL
F 2-8	2.27 ab	2.06 b	1.67 b	1.65 b	1.19 b	0.75 b
III 4/2	2.14 b	1.76 c	1.73 b	1.24 c	1.10 b	0.72 b
P 293	1.96 c	1.85 bc	1.72 b	1.08 d	0.98 b	0.77 b
B 0-2	2.45 a	2.39 a	2.21 a	2.14 a	2.14 a	1.83 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Note : Numbers followed by the same letters in each column are not significantly different at 5% level DMRT

Tabel 4. Kandungan prolin bebas dari empat nomor harapan jambu mente pada cekaman air yang berbeda

Table 4. Proline content of four promising cashew lines at different water stress

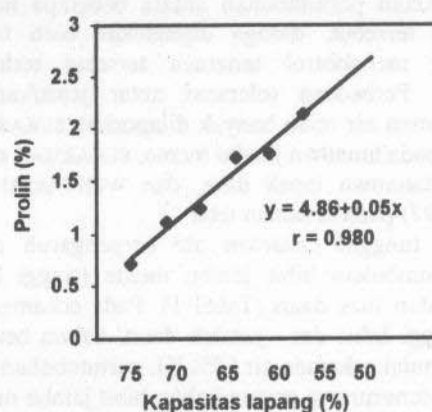
Nomor harapan Promising lines	Cekaman kekeringan Water stress					
	50% KL	55% KL	60% KL	65% KL	70% KL	75% KL
F 2-8	2.27 A	2.06 A	1.67 B	1.65 B	1.19 C	0.75 D
III 4/2	2.14 A	1.76 A	1.73 B	1.24 C	1.10 C	0.72 D
P 293	1.96 A	1.85 A	1.72 B	1.08 C	0.98 C	0.77 D
B02	2.45 A	2.39 A	2.21 AB	2.14 BC	2.14 CD	1.83 E

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Note : Numbers followed by the same letters in each column are not significantly different at 5% level DMRT

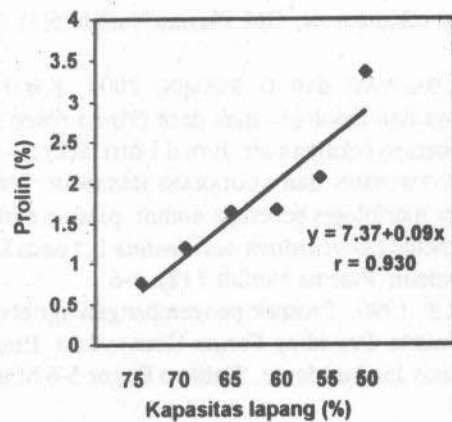
Menurut GOOD dan ZAPLACHINSKI (1994) akumulasi asam amino merupakan suatu proses aktif yang berhubungan dengan stres kekeringan, dan prolin merupakan suatu senyawa asam amino yang paling aktif diakumulasi. RHODES *et al.* (1986) menunjukkan, bahwa laju sintesa prolin yang terjadi melalui lintasan glutamat dapat meningkat 10 kali lipat pada kultur sel tomat yang adaptif terhadap cekaman kekeringan. Akumulasi prolin diduga berhubungan dengan kemampuan prolin bertindak sebagai osmo regulator, sebagai agen pelindung bagi enzim-enzim sitoplasma dan enzim-enzim membran atau sebagai bahan simpanan untuk pertumbuhan setelah tanaman mengalami stres (ASPINAL dan PALEG, 1981).

Hubungan tingkat cekaman air dengan kadar prolin pada empat nomor harapan jambu mente disajikan pada Gambar 1, 2, 3, dan 4. Dari hasil analisis regresi dapat disimpulkan, bahwa terdapat korelasi positif antara cekaman air dengan kandungan prolin bebas pada daun. Semakin tinggi tingkat cekaman air, semakin meningkat kandungan prolin bebasnya.



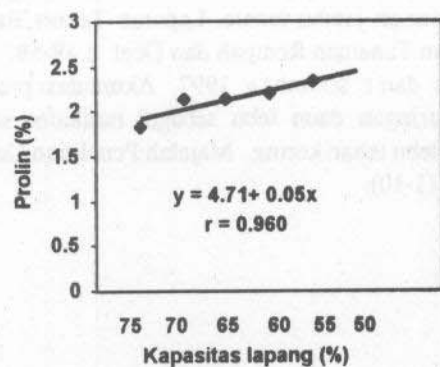
Gambar 1. Hubungan antara tingkat cekaman air dengan kandungan prolin bebas pada nomor F 2-8

Figure 1. Correlation between water stress level and prolin content of F 2-8



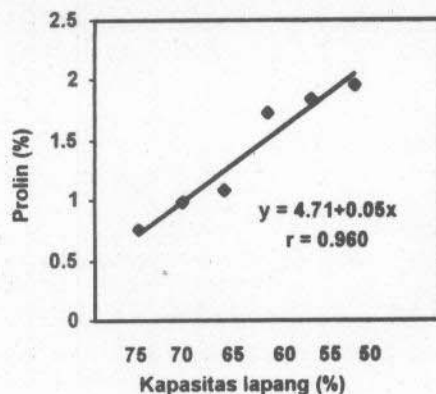
Gambar 2. Hubungan antara cekaman air dengan kandungan prolin bebas pada nomor III-42

Figure 2. Correlation between water stress level and prolin content on III-42



Gambar 3. Hubungan antara cekaman air dengan kandungan prolin bebas pada nomor P 293

Figure 3. Correlation between water stress level and prolin content on P 293



Gambar 4. Hubungan antara cekaman air dengan kandungan prolin bebas pada nomor B0-2

Figure 4. Correlation between water stress level and prolin content on B0-2

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan, bahwa interaksi perlakuan nomor harapan dengan perlakuan cekaman air berbeda nyata terhadap kandungan prolin bebas. Kandungan prolin bebas tertinggi terdapat pada nomor B 0-2 pada cekaman air 50% KL, tetapi tidak berbeda nyata dengan kandungan prolin pada nomor F2-8, sedangkan kandungan prolin terendah didapatkan pada nomor III 4/2 dengan cekaman air 75% KL.

Faktor tunggal nomor harapan berbeda nyata terhadap pertumbuhan bibit dan bobot kering bibit jambu mente. Dari empat nomor harapan yang diuji, nomor F2-8 mempunyai pertumbuhan bibit (tinggi, jumlah daun) dan bobot kering bibit yang paling tinggi dibandingkan nomor lainnya, sedangkan nomor B 0-2 mempunyai pertumbuhan bibit (tinggi dan jumlah daun) dan bobot kering bibit yang paling rendah.

Faktor tunggal tingkat ketersediaan air berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan bobot kering bibit. Dari enam tingkat cekaman air didapatkan bahwa sampai cekaman air 70 % KL pertumbuhan bibit (tinggi, jumlah daun, luas daun) belum berbeda nyata, akan tetapi mulai cekaman air 65% KL pertumbuhan bibit dan bobot kering turun nyata.

Berdasarkan pertumbuhan tanaman dan kandungan prolin bebas dapat dikemukakan bahwa nomor F 2-8 lebih toleran terhadap cekaman air dibandingkan dengan nomor lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS. 2001. Statistik Perkebunan Indonesia 1999-2001. Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian. Jakarta. 49 p.
- ASPINAL, D. and L.G. PALEG. 1981. Proline accumulation : physiological aspects. pp. 201-241. In: L.G. Paleg and D. Aspinall (eds.) The Physiology and Biochemistry of Drought Resistance in Plants. Academic Press.
- BATES, I.S. 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. Plant and Soil. 39: 205-207.
- GOOD, A.G. and S.T. ZAPLACHINSKI. 1994. The effect of drought stress on free amino acid accumulation and protein synthesis in *Brassica napus*. Physiol. Plant. 90: 9-14.
- HANSON, A.D., C.E. NELSEN and E.I. EVERSON. 1977. Evaluation of free proline accumulation as an index of drought resistance using two contrasting barley cultivars. Crop Sci. 17 (5): 720-726.
- HADAD, E.A. 2000. Karakter varietas unggul jambu mente Gunung Gangsir 1 dan Gunung Gangsir 2 serta

peluang pengembangannya. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. (6) 3: 1-5.

- KANECHI, M., J. YAMADA, N. INAGAKI, and S. MAEKAWA. 1998. Nonstomatal inhibition of photosynthesis associated with partitioning of the recent assimilates into starch and sucrose in sunflower leaves under water stress. Japan Soc. Hort. Sc. 67(2): 190-197.
- KOERNIATI, S. dan HADAD, E.A. 1996. Perkembangan penelitian tanaman jambu mente. Forum Komunikasi Ilmiah Komoditas Jambu Mente. Balitro Bogor 5-6 Maret. p.104-114.
- LEWIS, R.B., E.A. HILER and W.R. JORDAN. 1974. Susceptibility of grain sorghum to water deficit three growth stages. Agr. J. 66 : 589-590.
- LIVINGSTON, N.J. and E. DE JONG. 1990. Matric and osmotic potential effects on seedling emergence at different temperature. Agr. J. 82 : 995-998.
- MARKAMIN, S. 1996. Perbenihan jambu mente. Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Komoditas Jambu Mente. Balitro. Bogor, 5-6 Maret. p.46-54.
- MORGAN, J.M. 1984. Osmo regulator and water stress in higher plants. Annu. Rep. Plant Physiol. 35:299-319.
- PENNYPACKER, B.W., K.T. LEATH, W.L. STOUT, and R.R. HILL. JR. 1990. Technique for simulating field drought stress in the green house. Agr. J. 82(5): 951-957.
- RHODES, D. S. HANDA and R.A. BRESSAN. 1986. Metabolic changes associated with adaption of plant cells to water stress. Plant physiol. 82: 890-903.

SUKARMAN, D. RUSMIN, M. HASANAH dan I. DARWATI. 1999. Toleransi empat nomor plasma nutfah jambu mente terhadap cekaman air. Bul. Plasma Nutfah. 5(1): 28-32.

- SUKARMAN, I. DARWATI dan D. RUSMIN. 2000. Karakter morfologi dan fisiologi tapak dara (*Vinca rosea* L.) pada beberapa cekaman air. Jurnal Littri. 6(2):50-54.
- SUKARMAN, DEVI RUSMIN dan MAHARANI HASANAH. 2001. Karakter morfologis beberapa nomor plasma nutfah jambu mente (*Anacardium occidentale* L.) pada fase bibit. Buletin Plasma Nutfah 7 (2): 1-6.
- SUKMADINATA, T. 1996. Prospek pengembangan agribisnis jambu mente. Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Komoditas Jambu Mente. Balitro Bogor 5-6 Maret. p.63-71.
- SUTORO, I. SOMADIREJA, dan S. TIRTOUTOMO. 1989. Pengaruh cekaman air dan reaksi pemulihan tanaman jagung dan sorgum pada phase pertumbuhan vegetatif. Penelitian Pertanian. 9(4): 148-151.
- WAHID, P, J. PITONO dan M. Y. LUBIS. 1998. Pengaruh cekaman air terhadap pertumbuhan dan pembungaan pada tanaman jambu mente. Laporan Teknis Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. p.49-58.
- WIDYASARI, W.B. dan E. SUGIARTA. 1997. Akumulasi prolin dalam jaringan daun tebu sebagai indikator sifat varietas tebu tahan kering. Majalah Penelitian Gula. XXXIII (1-10).



Figure 1. Relationship between water potential (Ψ_w) and relative water content (RWC) for Jambun (*Anacardium occidentale* L.).

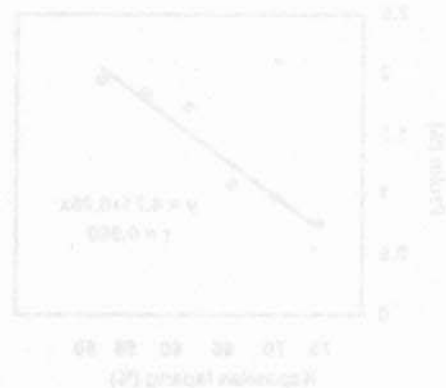


Figure 2. Relationship between water potential (Ψ_w) and relative water content (RWC) for Jambun (*Anacardium occidentale* L.).