

POTENSI CRYOPRESERVATION BENIH KOPI ARABIKA: PENGARUH POTENSIAL OSMOTIK DAN DURASI OSMOCONDITIONING TERHADAP VIABILITAS DAN INDEKS VIGOR HIPOTETIK BENIH

Yosefina Lewar¹, Maria Klara Salli², Olivina S. Messakh¹

¹Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura, ²Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering
Politeknik Pertanian Negeri Kupang Jl. Adisucipto Penfui, P. O. Box. 1152, Kupang 85011

ABSTRACT

Cryopreservation Potency of Coffea arabica Seed: Influence of Potential Osmotic and Osmoconditioning Duration to Viability and Hypothetic Vigor Index of Seed. This research aimed to prove the influence of potential osmotic and osmoconditioning to cure the seed viability and hypothetic vigor index of Coffea arabica as the result of draining or degradation of seed water until 12%. This research was an early step to test cryopreservation potency of Coffea arabica seed, arranging factorially in Completely Randomized Design, consisting of two factors that are three potential osmotic levels (P): -0.5 Mpa; -1.0 Mpa and -1.5 Mpa; and 3- osmoconditioning duration level (D): 3, 5, and 7 days; and control (without osmoconditioning). Variables measured were electrical conductivity, free fat acid contents, radicle growth, time required for reaching 50% seed germination (T_{50}), seed viability and hypothetic vigor index. Data obtained were analyzed using Analysis of Variance, and Duncan Multiple Range Test (DMRT) at 5%. The result indicated that potential osmotic -0.5 Mpa of osmoconditioning performed best influence to T_{50} . Potential osmotic of -1.5 Mpa presented best effect to seed viability and hypothetic vigor index. Five days Osmoconditioning performed best influence to time T_{50} . Potential osmotic -0.5 Mpa of 3-days osmoconditioning presented best influence to free fat acid contents and seed viability. Potential osmotic -0.5 Mpa of 5-days osmoconditioning performed best influence to free fat acid contents and radicle growth. Potential osmotic -1,0 Mpa and 5-days osmoconditioning were best affected to seed viability; while, potential osmotic -1.5 Mpa of 5-days osmoconditioning also performed best influence to seed viability, and potential osmotic -1.5 Mpa of 7-days were significant to seed viability and electrical conductivity of Coffea arabica.

Keywords: cryopreservation, potential osmotic, osmoconditioning duration, Coffea arabica

PENDAHULUAN

Kopi (*Coffea* spp) memiliki nilai ekonomi yang tinggi bagi banyak negara di dunia, sehingga konservasi terhadap plasma nutfahnya memiliki arti penting. Metode terkini yang tersedia untuk memastikan penyimpanan jangka panjang yang aman dan efektif bagi sumber-sumber genetik tanaman yang memiliki benih non ortodok adalah *cryopreservation* (pembekuan dalam nitrogen cair -196°C). *Cryopreservation* menyebabkan pembekuan yaitu terbentuknya kristal es di dalam sel sehingga dapat merusak sel tersebut. Air merupakan komponen utama dari sel-sel hidup dan harus tersedia untuk proses-proses kimia yang mendukung kehidupan, maka metabolisme sama sekali terhenti ketika semua air yang terdapat di dalam sel berubah menjadi es (Simione, 1998). Oleh karena itu, tahap kritikal terpenting di dalam *cryopreservation* bahan hidup tanaman adalah induksi ketahanan terhadap pembekuan. Induksi ketahanan terhadap pembekuan dapat dilakukan dengan pengeringan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2M.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unit P2M.





Benih kopi arabika (*Coffea arabica* L.) termasuk benih intermediet yang dapat dikeringkan sampai kadar air relatif rendah yaitu 15% berdasarkan berat segar (Lima *et al.*, 2001), namun kadar air ini masih belum cukup rendah untuk *cryopreservation* (Dussert *et al.*, 2000). Oleh karena itu, diperlukan pengeringan sehingga benih kopi arabika mempunyai kadar air yang lebih rendah. Upaya untuk mempertahankan dan meningkatkan viabilitas dan vigor benih kopi arabika selama dan setelah dibekukan atau diturunkan lagi kadar airnya, perlu dilakukan. *Osmoconditioning* dibutuhkan untuk mengaktifkan dan mengefektifkan proses-proses pemulihan diri benih sebelum berkecambah. Keberhasilan *osmoconditioning* dipengaruhi oleh potensial osmotik dan durasinya.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan pada Juni sampai Nopember 2007 di Politeknik Pertanian Negeri Kupang, dengan memanfaatkan fasilitas yang ada pada Laboratorium Produksi Tanaman dan Laboratorium Umum.

Penelitian ini menggunakan rancangan pola faktorial 3 x 3 yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah potensial osmotik (P) yang terdiri atas 3 taraf yaitu -0,5 MPa (P₁), -1,0 MPa (P₂), dan -1,5 MPa (P₃). Faktor kedua adalah durasi *osmoconditioning* (D) yang terdiri atas 3 taraf yaitu *osmoconditioning* selama 3 hari (D₃), *osmoconditioning* selama 5 hari (D₅), dan *osmoconditioning* selama 7 hari (D₇). Selain itu ada juga perlakuan tanpa *osmoconditioning* sebagai kontrol. Setiap kombinasi perlakuan yang akan diuji diulang sebanyak 4 kali. Data hasil penelitian akan dianalisis menggunakan sidik ragam, dan apabila terdapat pengaruh yang signifikan maka akan dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Randomized Test* (DMRT) taraf 5%.

Benih yang digunakan adalah buahkopi arabika S 795 yang telah masak fisiologis dan secara fisik sempurna serta bebas dari penyakit. Benih difermentasi alami, dan disortasi berdasarkan bentuk fisik, ukuran dan jumlah embrio. Selanjutnya, benih dikeringkan dalam ruangan berAC pada suhu 22°C hingga mencapai kadar air 12%. *Osmoconditioning* benih dilakukan dengan perendaman dalam larutan PEG-6000 -0,5 MPa, -1,0 MPa, dan -1,5 MPa selama 3, 5, dan 7 hari. Perbandingan benih dengan larutan adalah 1:2 (vol:vol). Untuk menjamin ketersediaan oksigen digunakan *aerator*.

Pengamatan dilakukan terhadap parameter kadar asam lemak bebas, daya hantar listrik, pertumbuhan radikel, daya tumbuh, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai 50% daya tumbuh (T₅₀), dan indeks vigor hipotetik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Benih kopi arabika jenis S 795 yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai kadar air awal 44,94%. Penurunan kadar air benih atau pengeringan hingga 12% dengan menggunakan AC pada suhu 22°C berdampak pada penurunan kualitas benih kopi arabika, baik kualitas fisik, kimiawi maupun fisiologis. Meskipun terjadi penurunan kualitas benih akibat pengeringan, namun kualitas benih masih tergolong baik. Hal ini diakibatkan oleh pengeringan atau penurunan kadar air secara perlahan-lahan atau tidak secara tiba-tiba dengan suhu 22°C yang berasal dari AC.

1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN P2M.
3. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN P2M.

Kadar Asam Lemak Bebas

Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap kadar asam lemak bebas menunjukkan adanya interaksi sangat nyata dari kedua perlakuan yang diberikan. Hasil uji DMRT 5% terhadap rerata kadar asam lemak bebas benih kopi arabika disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Potensial Osmotik dan Durasi *Osmoconditioning* Terhadap Rerata Kadar Asam Lemak Bebas Benih Kopi Arabika (%)

Potensial Osmotik	Durasi <i>Osmoconditioning</i>						Rerata
	D ₃		D ₅		D ₇		
P ₁	4.5683	a	4.5995	a	7.0413	d	5.4030
P ₂	7.6658	e	6.8520	c	5.9760	bc	6.3621
P ₃	6.9150	d	6.3203	c	5.8510	e	6.8313
Rerata	6.3830		5.9239		6.2894		(+)
<i>Kontrol (P₀D₀)</i>	8.0483	f					

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

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas tertinggi dijumpai pada perlakuan tanpa *osmoconditioning*. Kadar asam lemak bebas yang tinggi tersebut diakibatkan oleh terurainya cadangan lemak benih dan disertai dengan peningkatan permeabilitas kulit benih. Akumulasi asam lemak bebas ini menyebabkan rusaknya membran sel, meningkatnya konduktivitas listrik dan penurunan vigor benih di lapang. Sedangkan kadar asam lemak bebas terendah dijumpai pada perlakuan potensial osmotik -0,5 MPa dengan durasi proses *osmoconditioning* 3 dan 5 hari. Hal ini menunjukkan bahwa pada potensial osmotik -0,5 MPa dengan durasi 3 dan 5 hari mampu menurunkan kadar asam lemak bebas yang diakibatkan oleh proses pengeringan atau penurunan kadar air hingga 12%.

Hal tersebut di atas sejalan dengan pernyataan Bailly *et al* (2000) bahwa pengembalian viabilitas benih selama *osmoconditioning* berhubungan dengan penurunan asam-asam lemak bebas, yaitu penurunan pada kadar malondialdehid dan senyawa yang terkonjugasi dengannya, yang mengindikasikan terhentinya proses-proses lipid peroksidasi dan peningkatan pada protein (berhubungan dengan kembalinya aktivitas enzim-enzim detoksifikasi dengan mengontrol laju lipid peroksidasi melalui pembersihan H₂O₂ dan memproduksi antioksidan). *Osmoconditioning* dapat menurunkan kadar asam lemak bebas dan meminimalkan kebocoran sel dengan menjaga stabilitas fosfolipid dwilapis melalui *water replacement hypotesis* dan induksi senyawa-senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan dan enzim-enzim pembersih radikal dan peroksida bebas.

Daya Hantar Listrik

Konduktivitas mencerminkan tingkat kerusakan membran, makin tinggi konduktivitas makin tinggi pula tingkat kerusakan membran. Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap daya hantar listrik menunjukkan adanya

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN P2 M.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN P2 M.





interaksi sangat nyata dari kedua perlakuan yang diberikan. Hasil uji DMRT 5% terhadap rerata daya hantar listrik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Potensial Osmotik dan Durasi *Osmoconditioning* terhadap Rerata Daya Hantar Listrik Benih Kopi Arabika (mS/cm)

Potensial Osmotik	Durasi <i>Osmoconditioning</i>			Rerata
	D ₃	D ₅	D ₇	
P ₁	0,0325 ab	0,0175 ab	0,0725 c	0,0408
P ₂	0,0425 b	0,0325 ab	0,0175 ab	0,0308
P ₃	0,0200 ab	0,0325 ab	0,0100 a	0,0208
Rerata	0,0317	0,0275	0,0333	(+)
Kontrol (<i>P₀D₀</i>)	0,1475 d			

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai daya hantar listrik tertinggi dijumpai pada perlakuan tanpa *osmoconditioning*, hal ini disebabkan telah terjadinya kebocoran membran akibat pengeringan benih. Daya hantar listrik tinggi menunjukkan permeabilitas sel meningkat akibat ketidakteraturan membran. Ketidakteraturan membran sel menunjukkan membran sel rusak. Hilangnya integritas membran juga sebagai akibat perombakan lipid yang mengakibatkan sel tidak mampu melakukan penyerapan osmosa, kegagalan sel mempertahankan turgor, sel tidak dapat bermetabolisme dengan baik, sehingga perombakan cadangan makanan dan sintesis senyawa baru juga terganggu, akibatnya daya tumbuh dan vigor menurun.

Daya hantar listrik terendah dijumpai pada perlakuan potensial osmotik - 1,5 MPa dengan durasi *osmoconditioning* 7 hari (P₃D₇), tetapi tidak berbeda dengan perlakuan P₁D₃, P₁D₅, P₂D₅, P₂D₇, P₃D₇ P₃D₃, dan P₃D₅. *Osmoconditioning* memiliki peran penting dalam mencegah kebocoran membran melalui *water replacement hypothesis* dan induksi senyawa-senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan dan enzim-enzim pembersih radikal dan peroksida bebas. Keberhasilan *osmoconditioning* tergantung pada potensial osmotik dan juga durasi *osmoconditioning*.

Pertumbuhan Radikel

Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan radikel menunjukkan adanya interaksi sangat nyata dari kedua perlakuan yang diberikan. Hasil uji DMRT 5% terhadap rata-rata daya tumbuh benih kopi arabika disajikan pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 di bawah terlihat bahwa perlakuan *osmoconditioning* dengan potensial osmotik dan durasi *osmoconditioning* yang berbeda memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan radikel dari benih kopi arabika berkadar air 12%. Pertumbuhan radikel terbaik dijumpai pada perlakuan P₁D₅, akan tetapi tidak berbeda dengan perlakuan P₂D₇, P₃D₃, P₃D₅, dan P₃D₇.

Tabel 3. Pengaruh Potensial Osmotik dan Durasi *Osmoconditioning* Terhadap Rerata Pertumbuhan Radikel Benih Kopi Arabika (%)

Potensial Osmotik	Durasi <i>Osmoconditioning</i>			Rerata
	D ₃	D ₅	D ₇	
P ₁	87,50 c	97,50 a	90,00 bc	91,67
P ₂	90,00 bc	85,00 cd	96,25 ab	90,42
P ₃	95,00 ab	96,25 ab	95,00 ab	95,42
Rerata	90,83	902,92	93,75	(+)
Kontrol (<i>PoDo</i>)	80,00 d			

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

Benih yang memiliki pertumbuhan radikel baik dengan persentase pertumbuhan tinggi, maka akan berkorelasi positif terhadap daya tumbuh dan vigor bibit selanjutnya. Selama *osmoconditioning* terjadi aktivasi enzim dan proses-proses metabolisme yang penting untuk perkecambahan, sehingga benih siap untuk berkecambah. Menurut Bray, 1995 dalam Come et al (1997) *osmoconditioning* berdampak positif terhadap aktivasi enzim dan proses-proses metabolisme perkecambahan dipengaruhi oleh potensial osmotik dan durasi *osmoconditioning*. Potensial air selama *osmoconditioning* bervariasi antara -0,5 dan -1,5 MPa tergantung spesies, tapi umumnya kadar air benih dipertahankan sekitar 40-45% (Bray, 1995 dalam Come et al., 1997). Pengaruh *osmoconditioning* pada proses perkecambahan juga akan meningkat dengan durasi perlakuan (sampai batas tertentu) dan pada umumnya menjadi optimal setelah 7 hari (Corbineau et al., 1998 dalam Come et al., 1997).

Daya Tumbuh Benih

Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap daya tumbuh menunjukkan adanya interaksi nyata dari kedua perlakuan yang diberikan. Menurut Bray, 1995 dalam Come et al (1997) bahwa pengaruh *osmoconditioning* tergantung pada potensial air dan durasinya. Hasil uji DMRT 5% terhadap rata-rata daya tumbuh benih kopi arabika disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Potensial Osmotik dan Durasi *Osmoconditioning* Terhadap Rerata Daya Tumbuh Benih Kopi Arabika (%)

Potensial Osmotik	Durasi <i>Osmoconditioning</i>			Rerata
	D ₃	D ₅	D ₇	
P ₁	100,00 a	96,00 ab	96,00 ab	97,33
P ₂	89,00 b	98,00 a	94,00 ab	93,67
P ₃	89,00 b	97,00 a	97,00 a	94,33
Rerata	92,67	97,00	95,67	(+)
Kontrol (<i>PoDo</i>)	72,00 c			

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

Dari Tabel 4 terlihat bahwa daya tumbuh terendah dijumpai pada perlakuan tanpa *osmoconditioning*, hal ini menunjukkan bahwa benih kopi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2M.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unit P2M.





arabika yang telah dikeringkan atau diturunkan kadar air hingga 12% mengalami deteriorasi atau kemunduran kualitas. Sedangkan, daya tumbuh tertinggi dijumpai pada perlakuan potensial osmotik -0,5 MPa dengan durasi *osmoconditioning* 3 hari atau 72 jam. Selama *osmoconditioning* terjadi aktivasi enzim dan proses-proses metabolisme yang penting untuk perkecambahan, sehingga benih siap untuk berkecambah Lima *et al* (2000) meng-*conditioning* benih kopi arabika kadar air $\pm 15\%$ (berdasarkan berat basah) dengan cara pelembaban dalam -0,4 MPa PEG-6000 mampu meningkat perkecambahan sebesar 70,5% bila dibandingkan tanpa *osmoconditioning* (54%).

Come *et al* (1997) menyatakan bahwa *osmoconditioning* dapat meningkatkan viabilitas benih yang telah mundur, selama benih tersebut masih viabel. Semakin rendah viabilitasnya, maka semakin lama benih. Akan tetapi benih kopi arabika yang mengalami pengeringan ini tingkat viabilitasnya masih cukup tinggi, sehingga potensial osmotik -0,5 MPa dengan durasi 3 hari sudah mampu memulihkan benih yang terdeteriorasi tersebut. Potensial air selama *osmoconditioning* dapat dipertahankan sekitar 40-45% (berdasarkan berat basah).

Waktu yang Dibutuhkan untuk Mencapai Daya Tumbuh 50% (T_{50})

Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kecambah fase serdadu 50% menunjukkan tidak adanya interaksi dari kedua perlakuan yang diberikan. Potensial osmotik dan durasi *osmoconditioning* berperan secara sendiri-sendiri terhadap T_{50} . Hal ini juga dilaporkan oleh Adisyahputra, dkk (2001) bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mencapai 50% (T_{50}) pertumbuhan akar bagi tanaman tomat dapat dikurangi dengan menggunakan PEG. PEG efektif menurunkan waktu yang dibutuhkan untuk perkecambahan dan munculnya semai (mempercepat), meningkatkan ketahanan melawan pengaruh-pengaruh lingkungan (Heydecker, 1973; Khan *et al.*, 1978 dalam Fu, Lu, Chen, Zhang, Liu, Li dan Cai, 1988). Hasil uji DMRT 5% terhadap rata-rata T_{50} benih kopi arabika disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Potensial Osmotik dan Durasi *Osmoconditioning* Terhadap Rerata T_{50} Benih Kopi Arabika (hari)

Potensial Osmotik	Durasi <i>Osmoconditioning</i>			Rerata
	D ₃	D ₅	D ₇	
P ₁	22,00	15,00	22,00	19,67 a
P ₂	28,00	22,00	27,75	25,92 b
P ₃	28,00	21,50	28,00	25,83 b
Rerata	26,00 b	19,50 a	25,92 b	(-)
Kontrol (P_0D_0)	37,00 c			

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

Tabel 5 memperlihatkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mencapai 50% kecambah fase serdadu (T_{50}) terlama dijumpai pada perlakuan tanpa *osmoconditioning*, hal ini menunjukkan bahwa benih kopi arabika yang telah dikeringkan atau diturunkan kadar air hingga 12% mengalami deteriorasi atau kemunduran kualitas. Sedangkan T_{50} tercepat dijumpai pada perlakuan potensial osmotik -0,5 MPa, dan juga pada durasi *osmoconditioning* 5 hari atau 120 jam. Hal ini membuktikan bahwa pada potensial osmotik -0,5 MPa telah

1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN PZM.
3. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN PZM.

mampu memulihkan benih sehingga waktu yang dibutuhkan benih kopi arabika untuk berkecambah lebih cepat. Semakin meningkatnya potensial osmotik semakin memperlama waktu yang dibutuhkan benih untuk berkecambah atau bertumbuh. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Agustini Kusyati dkk (1991) bahwa daya berkecambah semakin menurun seiring dengan peningkatan tekanan osmotik.

Sedangkan dengan durasi *osmoconditioning* 5 hari mampu mempercepat benih untuk berkecambah. Menurut Corbineau *et al.*, (1998) dalam Come *et al.*, (1997) bahwa pengaruh *osmoconditioning* pada proses perkecambahan akan meningkat dengan durasi perlakuan (sampai batas tertentu) dan pada umumnya menjadi optimal setelah 7 hari. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses *osmoconditioning* benih kopi arabika akan optimal setelah 5 hari. Apabila kurang dari durasi tersebut proses *osmoconditioning* belum berlangsung sempurna, sedangkan bila lebih dari durasi tersebut akan menurunkan peran dari *osmoconditioning*.

Indeks Vigor Hipotetik

Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap indeks vigor hipotetik menunjukkan tidak adanya interaksi dari kedua perlakuan yang diberikan. Indeks vigor hipotetik hanya dipengaruhi oleh perlakuan potensial osmotik. Hasil uji DMRT 5% terhadap rata-rata indeks vigor hipotetik kopi arabika disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Potensial Osmotik dan Durasi *Osmoconditioning* Terhadap Rerata Indeks Vigor Hipotetik Bibit Kopi Arabika

Potensial Osmotik	Durasi <i>Osmoconditioning</i>			Rerata
	D ₃	D ₅	D ₇	
P ₁	1,400	1,426	1,435	1,420 b
P ₂	1,449	1,443	1,500	1,464 ab
P ₃	1,496	1,490	1,605	1,530 a
Rerata	1,448	1,453	1,513	(-)
Kontrol (P ₀ D ₀)	1,126 c			

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

Tabel 6 memperlihatkan bahwa indeks vigor hipotetik terendah dijumpai pada perlakuan tanpa *osmoconditioning* (tanpa potensial osmotik), hal ini disebabkan benih yang telah dikeringkan hingga kadar air 12% terdeteriorasi atau mengalami kemunduran kualitas. Deteriorasi ini berpengaruh pada pertumbuhan bibit sehingga vigor bibitpun rendah. Indeks vigor hipotetik bibit tertinggi dijumpai pada perlakuan potensial osmotik -1,5 MPa, tetapi tidak berbeda dengan perlakuan potensial osmotik -1,0 MPa. Semakin tinggi potensial osmotik sampai batas tertentu semakin meningkatkan indeks vigor hipotetik kopi arabika berkadar air 12%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Osmoconditioning berpengaruh terhadap pemulihan viabilitas dan vigor benih kopi arabika akibat pengeringan atau penurunan kadar air benih hingga 12%. Potensial osmotik -0,5 MPa memberikan pengaruh terbaik terhadap T₅₀,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2M.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unit P2M.





potensial osmotik -1,5 MPa berpengaruh terbaik terhadap daya tumbuh dan indeks vigor hipotetik. Durasi *osmoconditioning* selama 5 hari memberikan pengaruh terbaik terhadap waktu yang dibutuhkan untuk mencapai 50% benih berkecambah (T_{50}).

Potensial osmotik -0,5 MPa dengan durasi *osmoconditioning* selama 3 hari memberikan pengaruh terbaik terhadap kadar asam lemak bebas dan daya tumbuh benih. Pada potensial osmotik -0,5 MPa dengan durasi 5 hari juga memberikan pengaruh terbaik terhadap kadar asam lemak bebas dan pertumbuhan radikel. Kombinasi perlakuan potensial osmotik -1,0 MPa dan durasi 5 hari berpengaruh terbaik terhadap daya tumbuh. Sedangkan pada potensial osmotik -1,5 MPa dengan durasi 5 hari memberikan pengaruh terbaik terhadap daya tumbuh benih, potensial osmotik yang sama dengan durasi 7 hari juga berpengaruh baik terhadap daya tumbuh dan daya hantar listrik benih kopi arabika.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisyahputra., S. Ilyas dan Sudarsono. 2001. *Efektivitas PEG Untuk Menguji Tanggap Kacang Tanah Terhadap Cekaman Kekeringan Pada Tahapan Perkecambahan Secara Ex-Vitro*. Panduan Seminar dan Peluncuran Buku Retrospeksi Perjalanan Industri Benih di Indonesia. Kerjasama PT. Sang Hyang Seri dan Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih. Bogor.
- Agustin K., E. Murniati & T. Budiarti. 1991. *Kemungkinan Perlakuan Priming Untuk Pematahan Dormansi Pada Benih Terung*. Keluarga Benih Vol. II No. 2. Forum Komunikasi Antar Peminat dan Ahli Benih. Bogor.
- Bailly, C., A. Benamar, F. Corbineau & C. Come. 2000. *Antioxidant Dystems in Sunflower (Helianthus annuus L) Seed as Effected by Priming*. Seed Science Research. 10 (1):35-42.
- Come, D., N. Ozbingol, M.A. Picard & F. Corbineau. 1997. *Beneficial Effects of Priming on Seed Quality*. In A.G. Taylor & X.L. Huang (Eds.). Progress in Seed Research, Conference Proceedings of the Second International Conference on Seed Science and Technology 12-16, 1997. Hal: 257-263.
- Dussert, S., N. Chabrillange, F. Engelmann, F. Anthony & S. Hamon. 2000. *Cryopreservasion of Coffee (Coffea arabica L.) Seeds: Toward a Simplified Protocol for Routine Use in Coffee Genebanks*. In F. Engelman & H. Takagi (Eds.). "Cryopreservasion of Tropical Plants Germplasm". Current Research Progress and Application. Japan International Research Center for Agricultural Sciences, Tsukuba, Japan/International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy. 161-166 p.
- Fu, J.R., X.L. Lu, R.Z. Chen, B.Z. Zhang, Z.S. Liu, Z.S. Li & D.Y. Cai. 1988. *Osmoconditioning of Peanut (Arachis hypogaea L.) Seeds with PEG to Improve Vigor and Some Biochemical Activities*. Seed Science and Technology 16:197-211.
- Lima, W. A. A., D. C. F. S. Dias., E. M. Alfarenga., M. S. Reis dan P. R. Cecon. 2001. *Preconditioning of Coffee (Coffea Arabica L.) Seeds: Effects on Germination, Vigor, and Storability*. Seed Science and Technology. 29 (3): 549-555.
- Simione, F. P. 1998. *Cryopreservasion Manual*. Nalge Nunc International Corp. <http://www.Nalgenunc.com/cryo>.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2M.